UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação

Um Modelo Conceitual de Sala de Aula Inteligente para Atender as Necessidades do Professor

Andreza Ferreira dos Santos

Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciências de Computação e Matemática Computacional (PPG-CCMC)

ICMC USP SÃO CARLOS

SERVIÇO DE PÓS-GRADUAÇÃO DO ICMC-USP

Data de Depósito:

Assinatura: _____

Andreza Ferreira dos Santos

Um Modelo Conceitual de Sala de Aula Inteligente para Atender as Necessidades do Professor

Dissertação apresentada ao Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação – ICMC-USP, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestra em Ciências – Ciências de Computação e Matemática Computacional. *VERSÃO REVISADA*

Área de Concentração: Ciências de Computação e Matemática Computacional

Orientador: Prof. Dr. Seiji Isotani

USP – São Carlos
Dezembro de 2023

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Prof. Achille Bassi
e Seção Técnica de Informática, ICMC/USP,
com os dados inseridos pelo(a) autor(a)

F383m

Ferreira dos Santos, Andreza
Um Modelo Conceitual de Sala de Aula Inteligente para Atender as Necessidades do Professor / Andreza Ferreira dos Santos; orientador Seiji Isotani. -- São Carlos, 2023.
612 p.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Ciências de Computação e Matemática Computacional) -- Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo, 2023.

1. Computação Aplicada. 2. Internet das Coisas. 3. Cidades Inteligentes. 4. Sala de Aula Inteligente. 5. Tecnologia Educacional. I. Isotani, Seiji, orient. II. Título.

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de catalogação da publicação de acordo com a AACR2:
Gláucia Maria Saia Cristianini - CRB - 8/4938
Juliana de Souza Moraes - CRB - 8/6176

Andreza Ferreira dos Santos

A Conceptual Smart Classroom Model To Meet Teachers' Needs

Master dissertation submitted to the Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação – ICMC-USP, in partial fulfillment of the requirements for the degree of the Master Program in Computer Science and Computational Mathematics. *FINAL VERSION*

Concentration Area: Computer Science and Computational Mathematics

Advisor: Prof. Dr. Seiji Isotani

USP – São Carlos
December 2023

Enquanto as páginas desta obra refletem o fruto do meu empenho e estudo, as verdadeiras raízes residem nas mãos daqueles que me nutriram e sustentaram - meus pais, Edvan e Eunice, cujo amor inabalável me impulsionou sempre adiante. Agradeço também ao meu irmão Matheus, não somente meu irmão de sangue, mas meu eterno melhor amigo, cuja presença tem sido uma fortaleza em minha vida. E acima de tudo, a Deus, o maior autor de todos, que em Sua infinita sabedoria, guiou minhas mãos, dando vida e significado a cada palavra desta dissertação.

AGRADECIMENTOS

A educação é o tear no qual tecemos o tecido da nossa sociedade; é a chave que abre as portas para um futuro brilhante e a ponte que nos liga a destinos inimagináveis.

Primeiramente, gostaria de expressar minha gratidão inabalável a Deus, que, em sua onipresença e sabedoria, esteve comigo em cada etapa deste caminho, servindo como farol na escuridão e força na adversidade.

À minha querida família - meus pais Edvan e Eunice, que foram as fundações sólidas sobre as quais construí minha vida e educação. Sua paciência, amor e apoio inabalável têm sido o pilar que me permitiu alcançar as estrelas. Ao meu irmão Matheus, meu porto seguro, meu eterno melhor amigo, que sempre esteve comigo, celebrando cada vitória e suavizando cada revés.

Agradeço profundamente ao meu orientador, o Prof. Dr. Seiji Isotani, que não somente me guiou academicamente, mas também me ensinou lições valiosas que levarei por toda a vida. Sua sabedoria, paciência e dedicação têm sido uma fonte constante de inspiração.

Também quero expressar minha gratidão à Universidade de São Paulo. Esta venerável instituição não apenas me deu a oportunidade de aprender, mas também de crescer como pessoa, de questionar, de explorar e de contribuir para a tapeçaria do conhecimento humano.

Agradeço a todos que, direta ou indiretamente, fazem parte da minha jornada acadêmica. Cada um de vocês deixou uma marca indelével na minha vida, ajudando a moldar a pessoa que sou hoje.

Por fim, mas não menos importante, gostaria de expressar minha sincera gratidão à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. O apoio financeiro fornecido por esta importante instituição, foi fundamental para a realização deste trabalho. Graças à CAPES, eu tive a oportunidade de explorar, aprender e contribuir para o nosso conhecimento coletivo.

Assim, ao final deste capítulo da minha vida, olho para trás com gratidão e para frente com esperança, levando comigo a certeza de que cada passo que dei, cada pedra que encontrei no caminho, cada conquista que celebrei, é uma marca indelével da contribuição de cada um de vocês. Obrigado por serem as mãos invisíveis que teceram o tapete de minha jornada acadêmica. Continuarei, com humildade e determinação, a trilhar este caminho, honrando o investimento que fizeram em mim.

A todos, minha eterna gratidão!

RESUMO

SANTOS, A. F. **Um Modelo Conceitual de Sala de Aula Inteligente para Atender as Necessidades do Professor**. 2023. 612 p. Dissertação (Mestrado em Ciências – Ciências de Computação e Matemática Computacional) – Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo, São Carlos – SP, 2023.

Contexto: Ao longo da última década, a presença da Internet das Coisas (IoT) na Educação vem crescendo notavelmente. Essa tecnologia é vista como uma das mais promissoras para transformar ambientes de ensino. Com o avanço da IoT, as salas de aula podem se tornar ainda mais conectadas e inteligentes, otimizando o processo de ensino e aprendizagem, acompanhando o progresso dos alunos e automatizando diversas atividades rotineiras dos educadores. **Problema:** No campo acadêmico, observa-se um crescente número de estudos sobre Salas de Aula Inteligentes (SC, do inglês, *Smart Classroom*) habilitadas pela IoT. Contudo, a maioria dessas pesquisas se debruça sobre aspectos tecnológicos específicos das SC ou concentra-se no desenvolvimento de novas tecnologias. Em consequência, há uma lacuna em estudos que priorizam uma perspectiva educacional das SC, especialmente voltada para os professores. **Objetivo:** Esta pesquisa busca preencher essa lacuna, propondo um modelo conceitual de SC centrado no professor. Adicionalmente, ressaltando a importância de diminuir o distanciamento entre teorias acadêmicas e suas aplicações práticas em instituições educacionais, a pesquisa tem como objetivo investigar os benefícios pedagógicos e as potencialidades da SC no suporte às atividades e decisões docentes. **Metodologia:** Realizou-se um mapeamento sistemático para identificar objetos inteligentes aplicáveis em salas de aula. Complementarmente, a fim de compreender melhor as necessidades dos professores, conduziu-se uma pesquisa de opinião com 410 profissionais da educação. Os frutos dessas pesquisas culminaram na proposta do modelo conceitual de SC. **Resultados:** O modelo inicial delineou 71 funções, categorizadas em cinco áreas-chave: conteúdo e apresentação, interação e engajamento, avaliação, personalização e feedback, e ambiente físico. Após análise e feedback de 26 professores, esse número aumentou para 75 funções. Os resultados indicam uma receptividade considerável dos professores em relação às tecnologias propostas, oferecendo percepções valiosas sobre benefícios, desafios e áreas de melhoria para o conceito de SC. **Conclusão:** A convergência entre tecnologia e pedagogia, destacada neste estudo, tem o potencial de transformar profundamente a experiência educacional. A SC, alimentada pela IoT, pode ser vista como mais do que uma inovação tecnológica, com potencial para atender às necessidades subjetivas e a priori dos educadores. O valor desta pesquisa não reside apenas na introdução de um novo modelo conceitual, mas também na ênfase na centralidade do professor neste ecossistema tecnológico. Considerando os progressos tecnológicos, é fundamental explorar e entender melhor o papel do elemento humano na educação, com o objetivo de garantir que as inovações sejam relevantes e aplicáveis em diversos contextos educacionais.

Palavras-chave: Sala de aula Inteligente, Internet das Coisas, Necessidades dos Professores, Tecnologia Educacional, Modelo Conceitual.

ABSTRACT

SANTOS, A. F. **A Conceptual Smart Classroom Model To Meet Teachers' Needs**. 2023. 612 p. Dissertação (Mestrado em Ciências – Ciências de Computação e Matemática Computacional) – Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo, São Carlos – SP, 2023.

Context: Over the past decade, the presence of the Internet of Things (IoT) in Education has been notably increasing. This technology is seen as one of the most promising to transform educational environments. With the advancement of IoT, classrooms can become even more connected and intelligent, optimizing the teaching and learning process, tracking student progress, and automating various routine activities of educators. **Problem:** In the academic field, there's a growing number of studies on Smart Classrooms (SC) enabled by IoT. However, most of these studies focus on specific technological aspects of SC or are centered on the development of new technologies. As a result, there's a gap in studies that prioritize an educational perspective of SC, especially focused on teachers. **Objective:** This research aims to fill this gap by proposing a conceptual model of SC centered on the teacher. Moreover, emphasizing the importance of bridging the gap between academic theories and their practical applications in educational institutions, the research aims to investigate the pedagogical benefits and potentials of SC in supporting teachers' activities and decisions. **Methodology:** A systematic mapping was conducted to identify smart objects applicable in classrooms. Additionally, to better understand teachers' needs, a survey was carried out with 410 education professionals. The outcomes of these investigations led to the proposal of the SC conceptual model. **Results:** The initial model outlined 71 functions, categorized into five key areas: content and presentation, interaction and engagement, assessment, personalization and feedback, and physical environment. After analysis and feedback from 26 teachers, this number increased to 75 functions. The results indicate significant receptiveness from teachers towards the proposed technologies, providing valuable insights into benefits, challenges, and areas for improvement for the SC concept. **Conclusion:** The convergence of technology and pedagogy, highlighted in this study, has the potential to profoundly transform the educational experience. The SC, powered by IoT, can be seen as more than a mere technological innovation, with the potential to meet the subjective and a priori needs of educators. The value of this research lies not only in the introduction of a new conceptual model, but also in the emphasis on the centrality of the teacher in this technological ecosystem. Given technological advances, it is essential to explore and better understand the role of the human element in education, with the aim of ensuring that innovations are relevant and applicable in various educational contexts.

Keywords: Smart Classroom, Internet of Things, Teachers' Needs, Educational Technology, Conceptual Model.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Representação Gráfica da Relação entre os Objetivos Específicos. 27
Figura 2 – Resumo Gráfico dos Capítulos da Pesquisa Acadêmica. 28
Figura 3 – Convergência de Visões no Paradigma “Internet das Coisas” 31
Figura 4 – Perspectiva Tridimensional da Internet das Coisas. 32
Figura 5 – Comparação entre Dispositivos Conectados e População Mundial. 33
Figura 6 – Curva de Adoção Tecnológica. 34
Figura 7 – Comparação entre os Hype Cycles de 2015 e 2020. 35
Figura 8 – Blocos construtivos da Internet das Coisas. 37
Figura 9 – Visão Geral do Sistema RFID. 38
Figura 10 – Características dos Objetos Inteligentes. 41
Figura 11 – Sala de Aula Inteligente Habilitada pela Internet das Coisas. 42
Figura 12 – Processo de Mapeamento Sistemático. 54
Figura 13 – Distribuição Global de Estudos. 56
Figura 14 – Relação dos Estudos Publicados. 56
Figura 15 – Domínios de Aplicação da IoT. 57
Figura 16 – Categorias Principais dos Objetos Inteligentes. 61
Figura 17 – Dados Coletados pelos Objetos Inteligentes (lado direito). 62
Figura 18 – Etapas da Análise Temática. 74
Figura 19 – Exemplo da Familiarização e Tratamento dos Dados (tabela de dados). . . . 75
Figura 20 – Exemplo de Geração de Códigos Iniciais (tabela codificação). 76
Figura 21 – Exemplo da Revisão dos Códigos (tabela revisão). 76
Figura 22 – Distribuição de Participantes por Região e Estado. 77
Figura 23 – Distribuição de Participantes por Idade e Gênero. 79
Figura 24 – Formação Educacional dos Participantes. 79
Figura 25 – Ensino e Experiência dos Participantes. 80
Figura 26 – Mapa Temático da Primeira e Segunda Questão. 81
Figura 27 – Mapa Temático da Terceira Questão. 120
Figura 28 – Mapa Temático da Quarta Questão. 138
Figura 29 – Mapa Temático da Quinta Questão. 154
Figura 30 – Mapa Temático da Sexta Questão. 161
Figura 31 – Mapa Temático da Sétima Questão. 174
Figura 32 – Resultados do Mapeamento Sistemático. 188
Figura 33 – Resultado da Análise Temática. 189

Figura 34 – Correlação entre Códigos da Primeira Análise da Pesquisa com Professores (lado esquerdo) e Objetivos de Objetos Inteligentes Identificados na Literatura (lado direito). 190
Figura 35 – Correlação entre Códigos da Segunda Análise da Pesquisa com Professores (lado esquerdo) e Objetivos de Objetos Inteligentes Identificados na Literatura (lado direito). 194
Figura 36 – Correlação entre Códigos da Terceira Análise da Pesquisa com Professores (lado esquerdo) e Objetivos de Objetos Inteligentes Identificados na Literatura (lado direito). 197
Figura 37 – Correlação entre Códigos da Quarta Análise da Pesquisa com Professores (lado esquerdo) e Objetivos de Objetos Inteligentes Identificados na Literatura (lado direito). 200
Figura 38 – Correlação entre Códigos da Quinta Análise da Pesquisa com Professores (lado esquerdo) e Objetivos de Objetos Inteligentes Identificados na Literatura (lado direito). 201
Figura 39 – Correlação entre Códigos da Sexta Análise da Pesquisa com Professores (lado esquerdo) e Objetivos de Objetos Inteligentes Identificados na Literatura (lado direito). 206
Figura 40 – Assuntos não Abordados no Mapeamento e na Pesquisa com Professores. . 208
Figura 41 – Processo de construção do modelo de sala de aula inteligente. 210
Figura 42 – Resumo das 71 funções propostas no modelo de sala de aula inteligente. . . 211
Figura 43 – Modelo Conceitual de Sala de Aula Inteligente: relação professor-aluno). . . 214
Figura 44 – Modelo Conceitual de Sala de Aula Inteligente: ambiente). 216
Figura 45 – Exemplo da Tabela 45: Funções e Implementações para Otimizar o Conteúdo e Apresentação. 217
Figura 46 – Exemplo da Tabela 46: Funções e Implementações para Maximizar a Interação e Participação. 218
Figura 47 – Exemplo da Tabela 47: Funções e Implementações para Aprimorar o Processo Avaliativo. 219
Figura 48 – Exemplo da Tabela 48: Funções e Implementações para Personalização e Feedback. 220
Figura 49 – Exemplo da Tabela 49: Funções e Implementações para Melhorar o Ambiente Físico de Aprendizagem. 223
Figura 50 – Visão Geral dos Seis Estudos de Caso. 227
Figura 51 – Evolução do modelo conceitual: das 71 às 75 funções. 523

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Principais Tecnologias de Comunicação. 39
Tabela 2 – Resumo dos Trabalhos Relacionados Sobre Sala de Aula Inteligente. 43
Tabela 3 – Diferenças entre Revisões e Mapeamentos Sistemáticos. 50
Tabela 4 – Bases de Dados Selecionadas no Mapeamento Sistemático. 52
Tabela 5 – Resultados da Busca por Base de Dados. 53
Tabela 6 – Critérios de Inclusão. 53
Tabela 7 – Critérios de Exclusão. 54
Tabela 8 – Objetos Inteligentes Empregados em Ambientes Educacionais para Coletar Informações do Mundo Físico. 57
Tabela 9 – Quantidade de Objetos Inteligentes por Domínio de Aplicação. 60
Tabela 10 – Estudos Selecionados com Foco no Ambiente. 62
Tabela 11 – Estudos Selecionados com Foco nos Professores. 64
Tabela 12 – Estudos Selecionados com Foco nos Alunos. 65
Tabela 13 – Questões Fechadas do Questionário Online. 72
Tabela 14 – Questões Abertas do Questionário Online. 73
Tabela 15 – Análise Temática das Questões Qualitativas. 74
Tabela 16 – Distribuição de Participantes por Estado. 78
Tabela 17 – Perfil dos Professores Avaliadores. 228
Tabela 18 – Detalhamento das 8 Funções da Sala de Aula Inteligente: Questão 1. 238
Tabela 19 – Detalhamento das 4 Funções da Sala de Aula Inteligente: Questão 2. 249
Tabela 20 – Detalhamento das 6 Funções da Sala de Aula Inteligente: Questão 3. 256
Tabela 21 – Detalhamento das 6 Funções da Sala de Aula Inteligente: Questão 4. 265
Tabela 22 – Detalhamento das 8 Funções da Sala de Aula Inteligente: Questão 1. 274
Tabela 23 – Detalhamento das 4 Funções da Sala de Aula Inteligente: Questão 2. 284
Tabela 24 – Detalhamento das 6 Funções da Sala de Aula Inteligente: Questão 3. 291
Tabela 25 – Detalhamento das 6 Funções da Sala de Aula Inteligente: Questão 4. 300
Tabela 26 – Detalhamento das 6 Funções da Sala de Aula Inteligente: Questão 1. 310
Tabela 27 – Detalhamento das 6 Funções da Sala de Aula Inteligente: Questão 2. 320
Tabela 28 – Detalhamento das 4 Funções da Sala de Aula Inteligente: Questão 3. 329
Tabela 29 – Detalhamento das 6 Funções da Sala de Aula Inteligente: Questão 4. 337
Tabela 30 – Detalhamento das 6 Funções da Sala de Aula Inteligente: Questão 1. 348
Tabela 31 – Detalhamento das 4 Funções da Sala de Aula Inteligente: Questão 2. 356
Tabela 32 – Detalhamento das 6 Funções da Sala de Aula Inteligente: Questão 3. 363

Tabela 33 – Detalhamento das 6 Funções da Sala de Aula Inteligente: Questão 4. 371
Tabela 34 – Detalhamento das 6 Funções da Sala de Aula Inteligente: Questão 1. 382
Tabela 35 – Detalhamento das 4 Funções da Sala de Aula Inteligente: Questão 2. 392
Tabela 36 – Detalhamento das 6 Funções da Sala de Aula Inteligente: Questão 3. 400
Tabela 37 – Detalhamento das 6 Funções da Sala de Aula Inteligente: Questão 4. 410
Tabela 38 – Detalhamento das 6 Funções da Sala de Aula Inteligente: Questão 1. 421
Tabela 39 – Detalhamento das 4 Funções da Sala de Aula Inteligente: Questão 2. 432
Tabela 40 – Detalhamento das 6 Funções da Sala de Aula Inteligente: Questão 3. 442
Tabela 41 – Detalhamento das 6 Funções da Sala de Aula Inteligente: Questão 4. 454
Tabela 42 – Detalhamento das 4 Funções da Sala de Aula Inteligente: Questão 5. 465
Tabela 43 – Resumo das Avaliações das Funções da Sala de Aula Inteligente. 475
Tabela 44 – Funções Adicionais Propostas Pelos Avaliadores para Sala de Aula Inteligente.520
Tabela 45 – Funções e Implementações para Otimizar o Conteúdo e Apresentação. . . . 559
Tabela 46 – Funções e Implementações para Maximizar a Interação e Participação. . . . 561
Tabela 47 – Funções e Implementações para Aprimorar o Processo Avaliativo. 571
Tabela 48 – Funções e Implementações para Personalização e Feedback. 582
Tabela 49 – Funções e Implementações para Melhorar o Ambiente Físico de Aprendizagem.598

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ES	Engenharia de Software
IA	Inteligência Artificial
IAQ	Qualidade do Ambiente Interno
IoT	Internet das Coisas
ITU	International Telecommunication Union
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MCTIC	Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações
MSL	Mapeamento Sistemático da Literatura
NFC	Comunicações de Campo Próximo
RFID	Identificação por Radiofrequência
RSL	Revisão Sistemática da Literatura
SC	Sala de Aula Inteligente
TICs	Tecnologias de Informação e Comunicação
USP	Universidade de São Paulo
WSAN	Redes de Sensores e Atuadores sem fio
WSN	Redes de Sensores sem Fio
WWW	World Wide Web

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 23
1.1 Contexto 23
1.2 Motivação 25
1.3 Questões de Pesquisa 26
1.4 Objetivos do Estudo 26
1.5 Organização do Trabalho 27

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 29
2.1 Internet das Coisas 29
2.1.1 Evolução da Internet das Coisas *32*
2.2 Tecnologias Habilitadoras da Internet das Coisas 36
2.2.1 Tecnologias de Identificação, Sensoriamento e Comunicação *36*
2.2.2 Camadas de Computação, Serviços e Semântica *39*
2.3 Objetos Inteligentes 40
2.4 Internet das Coisas aplicada na Educação em Salas de Aula Inteligentes 42
2.5 Trabalhos Relacionados 43

3 MAPEAMENTO SISTEMÁTICO 49
3.1 Considerações Iniciais do Capítulo 49
3.2 Definição das Questões de Pesquisa 51
3.2.1 Questão Principal *51*
3.2.2 Questões Secundárias *51*
3.3 Bases e String de Busca 52
3.4 Processo de Seleção dos Estudos 54
3.5 Análise dos Estudos Selecionados 55
3.5.1 Análise da Questão de Pesquisa Principal *57*
3.5.2 Análise da Primeira Questão de Pesquisa Secundária *60*
3.5.3 Análise da Segunda Questão de Pesquisa Secundária *62*
3.6 Considerações Finais do Capítulo 69

4 PESQUISA COM OS PROFESSORES 71
4.1 Considerações Iniciais do Capítulo 71
4.2 Procedimento de Coleta de Dados 71

4.2.1 ***Participantes da Pesquisa*** ***72***
4.3 **Procedimento de Análise dos Dados** **73**
4.4 **Resultados e Discussão** **77**
4.4.1 ***Participantes da Pesquisa e Amostragem*** ***77***
4.4.2 ***Análise 1: Primeira e Segunda Questão*** ***80***
4.4.3 ***Análise 2: Terceira Questão*** ***119***
4.4.4 ***Análise 3: Quarta Questão*** ***137***
4.4.5 ***Análise 4: Quinta Questão*** ***154***
4.4.6 ***Análise 5: Sexta Questão*** ***161***
4.4.7 ***Análise 6: Sétima Questão*** ***174***
4.5 **Considerações Finais do Capítulo** **185**

5 **PARALELO ENTRE A LITERATURA E A PESQUISA COM OS PROFESSORES** **187**
5.1 **Considerações Iniciais do Capítulo** **187**
5.2 **Visão geral: mapeamento sistemático da literatura e a pesquisa com os professores** **187**
5.2.1 ***Mapeamento Sistemático da Literatura*** ***187***
5.2.2 ***Pesquisa com os Professores*** ***188***
5.2.3 ***Paralelo: Literatura vs. Necessidades dos Professores*** ***189***
5.2.3.1 *Literatura vs. Análise 1: Primeira e Segunda Questão* *189*
5.2.3.2 *Literatura vs. Análise 2: Terceira Questão* *194*
5.2.3.3 *Literatura vs. Análise 3: Quarta Questão* *196*
5.2.3.4 *Literatura vs. Análise 4: Quinta Questão* *200*
5.2.3.5 *Literatura vs. Análise 5: Sexta Questão* *201*
5.2.3.6 *Literatura vs. Análise 6: Sétima Questão* *205*
5.3 **Considerações Finais do Capítulo** **207**

6 **DESENVOLVIMENTO DO MODELO CONCEITUAL** **209**
6.1 **Considerações Iniciais do Capítulo** **209**
6.2 **Concepção do Artefato** **209**
6.3 **Descrição Geral do Modelo Conceitual** **212**
6.4 **Detalhamento do Modelo Conceitual** **215**
6.4.1 ***Característica 1: Conteúdo e Apresentação*** ***215***
6.4.2 ***Característica 2: Interação e Engajamento*** ***217***
6.4.3 ***Característica 3: Avaliação*** ***219***
6.4.4 ***Característica 4: Personalização e Feedback*** ***220***
6.4.5 ***Característica 5: Ambiente Físico*** ***222***
6.5 **Considerações Finais do Capítulo** **223**

7 AVALIAÇÃO DO MODELO CONCEITUAL . . . 225
7.1 Considerações Iniciais do Capítulo . . . 225
7.2 Abordagem Metodológica: Estudo de caso . . . 225
7.3 Seleção e Caracterização dos Entrevistados . . . 227
7.4 Resultados e Discussão . . . 231
7.4.1 Estudo de Caso 1: Autoconsciência . . . 232
7.4.1.1 Identificação e Abordagem das Emoções e Desafios Pessoais . . . 234
7.4.1.2 Trabalho Com a Identidade Pessoal e Social . . . 245
7.4.1.3 Promoção de um Ambiente Inclusivo e Seguro na Sala de Aula . . . 252
7.4.1.4 Recursos e Apoios Adicionais para o Desenvolvimento da Autoconsciência . 260
7.4.2 Estudo de Caso 2: Autorregulação . . . 269
7.4.2.1 Gerenciamento de Estresse e Incentivo a Autodisciplina . . . 269
7.4.2.2 Estabelecimento e Alcance de Metas Pessoais e Coletivas . . . 280
7.4.2.3 Promoção de um Ambiente de Apoio e Desenvolvimento de Atitudes Positivas 288
7.4.2.4 Recursos e Apoios Adicionais Para o Desenvolvimento da Autorregulação . 296
7.4.3 Estudo de Caso 3: Tomada de Decisão Responsável . . . 304
7.4.3.1 Incentivo à Curiosidade e ao Pensamento Crítico . . . 306
7.4.3.2 Desenvolvimento de Julgamentos Fundamentados e Avaliação de Consequências 316
7.4.3.3 Promoção do Uso de Habilidades de Pensamento Crítico Dentro e Fora da Escola . . . 325
7.4.3.4 Recursos e Apoios Adicionais Para o Desenvolvimento da Tomada de Decisões Responsável . . . 333
7.4.4 Estudo de Caso 4: Habilidades de Relacionamento . . . 342
7.4.4.1 Desenvolvimento de Habilidades de Comunicação e Relacionamentos Positivos 343
7.4.4.2 Abordagem da Competência Cultural e Resolução de Conflitos . . . 352
7.4.4.3 Promoção do Trabalho em Equipe e Desenvolvimento de Habilidades de Liderança . . . 359
7.4.4.4 Recursos e Apoios Adicionais Para o Desenvolvimento de Habilidades de Relacionamento . . . 368
7.4.5 Estudo de Caso 5: Consciência Social . . . 376
7.4.5.1 Desenvolvimento de Empatia, Compaixão e Respeito pelos Colegas . . . 376
7.4.5.2 Ensino Sobre Normas Sociais e Respeito às Diferenças . . . 387
7.4.5.3 Promoção da Consciência Social e Colaboração em Equipe . . . 395
7.4.5.4 Recursos e Apoios Adicionais para o Desenvolvimento da Consciência Social 405
7.4.6 Estudo de Caso 6: Gestão Pedagógica . . . 414
7.4.6.1 Otimização do Tempo Dedicado ao Planejamento e Produção de Aulas . . . 415
7.4.6.2 Gerenciamento do Tempo Dedicado à Elaboração e Correção de Provas e Atividades . . . 426
7.4.6.3 Estratégias Para Acompanhar o Desempenho dos Alunos . . . 437

7.4.6.4 Abordagem das Aulas de Reforço e Atenção Individualizada aos Alunos . . 448
7.4.6.5 Gerenciamento de Responsabilidades Administrativas 460
7.5 Considerações Finais do Capítulo 469

8 A SALA DE AULA INTELIGENTE SOB A LENTE DO PROFESSOR 473
8.1 Considerações Iniciais do Capítulo 473
8.1.1 Análise Quantitativa das Funções da Sala de Aula Inteligente . . . 474
8.1.2 Funcionalidades e Implicações da Sala de Aula Inteligente 480
8.2 Considerações Finais do Capítulo 514

9 EVOLUÇÃO DO MODELO CONCEITUAL 517
9.1 Considerações Iniciais do Capítulo 517
9.2 Perspectivas Docentes sobre os Benefícios da Sala de Aula Inteligente 517
9.3 Perspectivas Docentes sobre os Desafios da Sala de Aula Inteligente 518
9.4 Contribuições Docentes para a Sala de Aula Inteligente 519
9.5 Considerações Finais do Capítulo 523

10 CONCLUSÃO 525
10.1 Contribuições da Pesquisa 525
10.2 Discussão das Descobertas 527
10.3 Implicações Práticas 528
10.4 Limitações da Pesquisa 528
10.5 Trabalhos Futuros 529

REFERÊNCIAS 531

APÊNDICE A PESQUISA COM OS PROFESSORES: QUESTIONÁRIO ONLINE 549

APÊNDICE B TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) 555

APÊNDICE C MODELO CONCEITUAL DE SALA DE AULA INTELIGENTE 559
C.1 Conteúdo e Apresentação 559
C.2 Interação e Engajamento 560
C.3 Avaliação 571
C.4 Personalização e Feedback 582
C.5 Ambiente Físico 597

CAPÍTULO

1

INTRODUÇÃO

O presente estudo contempla e discorre sobre a Internet das Coisas aplicada à Educação. Inicialmente, elucidamos o contexto e a motivação desta investigação científica. Posteriormente, apresentamos a hipótese, as questões de pesquisa e os objetivos. Na última seção, descrevemos a estruturação do restante deste documento.

1.1 Contexto

A Internet das Coisas (IoT) é comumente conceituada como "a interconexão via internet de diversos dispositivos de computação para processar e realizar atividades diárias enviando e recebendo dados na internet" (ABUALNAAJ; AHMED; SABOOR, 2020). À medida que a IoT progride, é possível desenvolver sistemas e ambientes cada vez mais interconectados e inteligentes (RIEKKI; MÄMMELÄ, 2021). Em alguns anos, não existirá apenas um único dispositivo conectado em operação, mas sim uma rede inteira de dispositivos (ATZORI; IERA; MORABITO, 2017). Os objetos do nosso cotidiano serão capazes de se comunicar entre si, compartilhar dados e informações que, subsequentemente, podem ser convertidas em conhecimento e, por fim, em sabedoria, auxiliando indivíduos a tomar decisões mais acertadas (EVANS, 2011; GUL *et al.*, 2017). Esse mundo holístico é a base da Sala de Aula Inteligente (SC, do inglês, *Smart Classroom*) e é plausível imaginar um futuro em que educadores utilizarão uma sala de aula habilitada pela IoT para compreender melhor seus estudantes e suas especificidades, ou mesmo, iniciar e gerenciar sessões de aula com comandos de voz ou gestos (HE; ZHANG; YAN, 2019; YUMANG; ABANDO; DIOS, 2020).

A concepção de Mark Weiser sobre ambientes inteligentes sugere que objetos inteligentes estarão disponíveis em todos os lugares, de modo que todos possam empregá-los em suas tarefas diárias (WEISER, 1991). Em suma, um ambiente inteligente pode ser caracterizado "como aquele capaz de adquirir e aplicar conhecimento sobre o meio ambiente e seus habitantes para melhorar a sua experiência nesse ambiente" (YOUNGBLOOD *et al.*, 2005). Nesse cenário, em uma SC

onde dados e informações são compartilhados em tempo real, não será necessário aguardar um teste ou atividade para averiguar se o aluno possui dúvidas ou dificuldades (FARHAN *et al.*, 2018). Objetos inteligentes mensurarão o desempenho discente e os dados serão apresentados graficamente, por meio da internet ou de um aplicativo para dispositivos móveis, por exemplo.

Será viável analisar fluxos de dados minuciosos e identificar as preferências de aprendizagem, alunos com potenciais dificuldades e até mesmo determinar estudantes com alto risco de reprovação (CIOLACU *et al.*, 2020). Logo, quando o docente estiver elaborando as atividades da próxima aula, em vez de empregar as mesmas práticas pedagógicas, será factível conceber distintas abordagens para trabalhar com um conteúdo específico e, ainda mais relevante, criar atividades personalizadas para cada aluno (ZHANG; TIAN; JI, 2019). Ademais, o emprego da IoT pode constituir um suporte especial para estudantes com necessidades especiais (SULA *et al.*, 2013; SULA *et al.*, 2014; LENZ *et al.*, 2016).

Os sensores e os sistemas de Identificação por Radiofrequência (RFID) são essencialmente a magia que possibilita o funcionamento da IoT (ROSE; ELDRIDGE; CHAPIN, 2015; LI; XU; ZHAO, 2015). Em um sentido mais amplo, os sensores serão como os sentidos humanos: visão, audição, paladar, olfato e tato (GREENGARD, 2021). Por exemplo, os sensores podem fornecer dados ambientais, como nível de ruído, temperatura, luminosidade, dentre outros, ou mesmo informações detalhadas acerca dos ciclos de atenção dos alunos durante as aulas (HOAI; MAI; PHAM, 2018). Nesse panorama, os objetos inteligentes podem averiguar se o estudante está sonolento ou desatento — utilizando indicadores como frequência de piscar/fechar os olhos e movimentos da cabeça — e cadeiras inteligentes chamarão a atenção do discente, sem a necessidade de intervenção do professor, por meio de uma vibração (YANG; CHEN, 2011). Por outro lado, o RFID eliminará a obrigatoriedade da chamada manual, uma vez que, ao adentrar uma sala de aula com seu cartão estudantil contendo uma etiqueta RFID, a presença do aluno será contabilizada automaticamente (CHENG-HUI, 2014; KASSEM *et al.*, 2010); um relatório mensal informaria quantas vezes o estudante compareceu às aulas, quais aulas e, inclusive, se em determinada época do ano o aluno tem maior probabilidade de se ausentar (SUTJARITTHAM *et al.*, 2019).

A IoT é frequentemente apontada como uma tecnologia com grande potencial para aplicação em ambientes educacionais (AL-AMOUSH, 2018; SILVA; BRAGA, 2020). A integração da IoT como um novo ator nos contextos educacionais pode facilitar a interação entre pessoas (alunos e professores) e objetos (físicos e virtuais) no ambiente acadêmico (MARQUEZ *et al.*, 2016). A IoT pode abrir caminhos para uma nova educação, muitas vezes imperceptível, que se estende muito além da percepção e da consciência humana. Professores e alunos podem ter relações completamente distintas das atuais (MEMOS *et al.*, 2020). Isso pode se traduzir em algo tão simples como, por exemplo, saber se um aluno está engajado ou algo tão complexo como antecipar comportamentos humanos (RIGANO, 2019). Neste último caso, quando um algoritmo determina um desvio no padrão comportamental de uma pessoa, certamente notificará outras

pessoas, alertando-as se o indivíduo está em estado de emergência ou, em casos mais graves, colocando outras pessoas em perigo (WANG; MA, 2022). Isso será possível com o avanço da Inteligência Artificial (IA), outra tecnologia que provavelmente revolucionará a educação, principalmente a educação à distância (CHEN; CHEN; LIN, 2020).

A Sala de Aula Inteligente (SC) baseada em IoT pode ser uma ponte para o futuro das instituições de ensino (SILVA; BRAGA, 2020). Pesquisadores e educadores podem analisar e avaliar todo o processo de ensino e aprendizagem com os dados coletados em tempo real pelas tecnologias IoT implementadas na SC (ILIEVA; YANKOVA, 2020). Além disso, a conexão entre os principais agentes da educação, alunos e professores, pode ocorrer em qualquer lugar do mundo de forma síncrona (LIMA; ISOTANI, 2022), permitindo que todos vivenciem um mesmo ambiente e compartilhem conhecimentos mútuos. No entanto, a maioria dos estudos relacionados à SC está focada em investigar ou abordar questões técnicas específicas, como, por exemplo, Tecnologia da Informação e Comunicação, Aprendizado de Máquina, Redes de Sensores, Computação em Nuvem e Hardware (HUANG; SU; PAO, 2019; KAUR; BHATIA; STEA, 2022).

Uma revisão recente da literatura constatou que, em geral, a pesquisa em SC é interdisciplinar e, consequentemente, muitos dos estudos se concentraram em áreas individuais e forneceram conclusões díspares (SAINI; GOEL, 2019). Outra revisão da literatura revelou que a maioria dos estudos sobre o uso da IoT na educação propôs soluções arquitetônicas reais para incorporar a IoT na educação (KASSAB; DEFRANCO; LAPLANTE, 2020). Consequentemente, uma SC com foco educacional e, mais especificamente, nos professores, um dos agentes mais importantes da educação, não foi abordada em estudos anteriores. Dessa forma, este projeto de pesquisa visa preencher essa lacuna na literatura.

1.2 Motivação

Diante do contexto mencionado, é notório que a IoT tem se tornado cada vez mais onipresente na vida cotidiana, possibilitando a automação de processos de variadas naturezas e inúmeras atividades do dia a dia (LIMA; FERREIRA; SILVA, 2021). Através do processamento e análise de grandes volumes de dados, a IoT auxilia os indivíduos nos processos decisórios (SILVA; BRAGA, 2018). No âmbito educacional, e especificamente em uma sala de aula, a IoT pode fomentar novas abordagens na construção do conhecimento no contexto ensino-aprendizagem (SHRESTHA; FURQAN, 2020), especialmente quando diversos objetos físicos inteligentes, como sensores e atuadores, estão conectados à rede IoT.

As salas de aula inteligentes detêm o potencial de respaldar os docentes. Entretanto, a maior parte das investigações enfoca ou examina aspectos tecnológicos específicos de uma SC ou se concentra na concepção de tecnologias para o ambiente educacional, adaptando dispositivos provenientes do âmbito empresarial para o contexto escolar (SAINI; GOEL, 2019;

KASSAB; DEFRANCO; LAPLANTE, 2020). Em outras palavras, muitas das tecnologias são concebidas em laboratórios e, posteriormente, submetidas a avaliações em salas de aula. Portanto, identificam-se duas limitações principais nessas pesquisas: 1) os estudos abordam a SC a partir de uma perspectiva isolada, em função do aspecto ou da tecnologia examinada, e 2) as pesquisas não levam em consideração as necessidades subjetivas e a priori dos professores.

Neste cenário, o desenvolvimento deste trabalho é impulsionado pela escassez de estudos que integrem diversos objetos inteligentes em uma sala de aula, com o propósito de apoiar e auxiliar os professores, especificamente no que tange às suas atividades e tomadas de decisões. Ademais, a relevância de diminuir o hiato entre o que é desenvolvido na academia (teoria) e o que é efetivamente aplicado nas instituições de ensino (prática) nos instiga a investigar os benefícios pedagógicos e as potencialidades desse novo ambiente denominado sala de aula inteligente. Diante desta problemática, este trabalho apresenta a seguinte hipótese:

- **A adoção de um modelo conceitual de Sala de Aula Inteligente centrado no professor auxiliará significativamente os docentes em suas atividades e nos processos de tomada de decisão, resultando em uma melhoria na eficácia do ensino-aprendizagem.**

1.3 Questões de Pesquisa

Algumas questões se colocam como fundamentais para compreender de que maneira a sala de aula inteligente pode apoiar o professor. Assim, este trabalho discutirá as seguintes questões de pesquisa:

- **QP1: Quais objetos inteligentes são fundamentais para apoiar efetivamente as atividades e decisões dos professores em uma Sala de Aula Inteligente centrada no docente?**
- **QP2: Quais são as características essenciais e as funções desempenhadas por uma Sala de Aula Inteligente projetada especificamente para oferecer suporte ao professor, e como essas características e funções impactam o processo de ensino-aprendizagem?**

1.4 Objetivos do Estudo

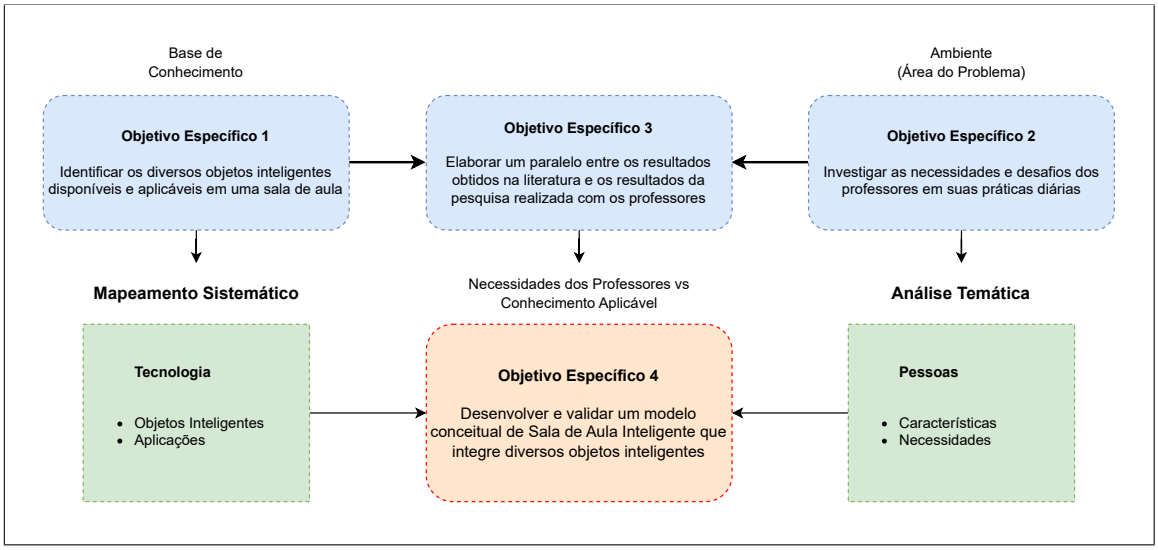
Com base nas motivações apresentadas anteriormente, esta pesquisa tem como objetivo **desenvolver e avaliar um modelo conceitual de Sala de Aula Inteligente centrado no professor, a fim de investigar os benefícios pedagógicos resultantes da integração de diversos objetos inteligentes que compõem esse ambiente, com foco no apoio às atividades e tomada de decisões dos professores.**

Como objetivos específicos desta pesquisa, citamos:

1. Identificar os diversos objetos inteligentes disponíveis e aplicáveis em uma sala de aula;
2. Investigar as necessidades e desafios dos professores em suas práticas diárias;
3. Elaborar um paralelo entre os resultados obtidos na literatura e os resultados da pesquisa realizada com os professores, a fim de compreender se os objetivos e funções dos objetos inteligentes estão alinhados às necessidades e expectativas dos professores;
4. Desenvolver e validar um modelo conceitual de Sala de Aula Inteligente que integre diversos objetos inteligentes;

No intuito de alcançar o objetivo desta pesquisa, a Figura 1 ilustra a relação entre os objetivos específicos:

Figura 1 – Representação Gráfica da Relação entre os Objetivos Específicos.



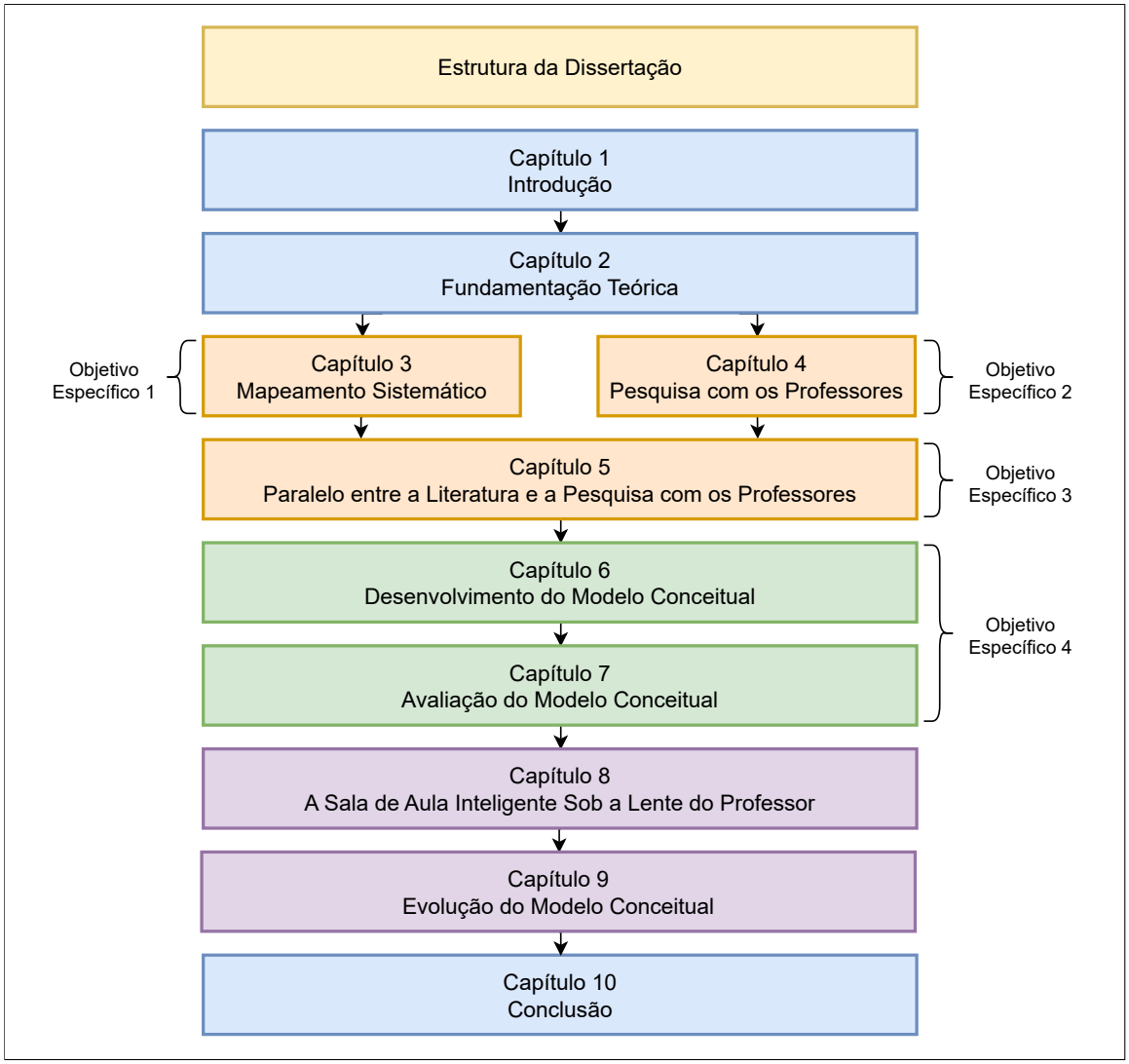
Fonte: Elaborada pela autora.

1.5 Organização do Trabalho

Este trabalho está estruturado em dez capítulos (Ver Figura 2). Este capítulo introdutório, apresentou o contexto e as motivações, bem como a hipótese, as questões de pesquisa e os objetivos que norteiam este estudo. O Capítulo 2 expõe a fundamentação teórica, que oferece uma elucidação acerca dos principais conceitos utilizados nesta pesquisa. Em seguida, o Capítulo 3 descreve todo o processo do mapeamento sistemático, realizado com o propósito de identificar, na literatura acadêmica, os variados objetos inteligentes. A pesquisa realizada com os professores é descrita no Capítulo 4, onde foram detalhados o planejamento, a execução, a análise e a discussão dos resultados obtidos. O Capítulo 5 apresenta o paralelo entre a literatura e a pesquisa realizada com os professores, em que os objetivos dos objetos inteligentes identificados na

literatura científica foram confrontados com os indícios das necessidades dos professores obtidos na pesquisa qualitativa. No Capítulo 6 propomos um modelo conceitual para uma sala de aula inteligente, fundamentando-se nas descobertas da pesquisa e delineando a estrutura e funcionalidades dos objetos inteligentes para criar um ambiente de aprendizagem otimizado e centrado no professor. A avaliação deste modelo é apresentada no Capítulo 7, através de entrevistas com os professores avaliadores, seguida de uma análise quantitativa no Capítulo 8 para ilustrar a eficácia do modelo e discutir as implicações desses resultados para a prática educacional. O Capítulo 9 discute a evolução do modelo conceitual com base em novas funções propostas pelos professores avaliadores, e propõe uma versão aprimorada do modelo de sala de aula inteligente. Finalizamos com o Capítulo 10, onde sintetizamos os achados da pesquisa. Este capítulo final encapsula as principais contribuições do estudo, promove uma discussão detalhada sobre as descobertas, explora suas implicações práticas, reconhece as limitações inerentes à pesquisa e delineia possíveis diretrizes para trabalhos futuros no campo.

Figura 2 – Resumo Gráfico dos Capítulos da Pesquisa Acadêmica.



Fonte: Elaborada pela autora.

CAPÍTULO

2

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, abordam-se os conceitos fundamentais subjacentes à presente investigação. Inicialmente, oferece-se uma introdução acerca da Internet das Coisas, das Tecnologias Habilitadoras da Internet das Coisas e dos Objetos Inteligentes. Posteriormente, realiza-se uma sucinta exposição sobre Salas de Aula Inteligentes e, em seguida, revisam-se estudos correlacionados a esta pesquisa.

2.1 Internet das Coisas

A tradicional "Internet", arquitetura sistêmica que revolucionou as comunicações e os métodos comerciais, teve seu início com a ARPANET[1] (Advanced Research Projects Agency Network) em 1969, como um meio para pesquisadores governamentais compartilharem informações militares confidenciais. No âmbito acadêmico, a Internet tornou-se um importante canal de comunicação nas décadas de 1970 e 1980. Contudo, somente na década de 1990 a Internet se popularizou, permitindo a interconexão de múltiplas redes de computadores ao redor do mundo. Nesse período, o britânico Timothy John Berners-Lee desenvolveu a World Wide Web (WWW), uma rede de documentos HTML (Hypertext Markup Language), facilitando o acesso por meio de uma interface mais amigável (GREENGARD, 2021).

A expressão "Internet das Coisas", um conceito que visa conectar quaisquer objetos - "coisas" - do cotidiano com sensores integrados à Internet, permitindo que se comuniquem através de uma rede sem fio e sem interferência física humana, foi empregada pela primeira vez em 1999 por Kevin Ashton[2], em uma conferência na empresa Procter & Gamble, para descrever um sistema no qual a Internet está conectada ao mundo físico por meio de sensores onipresentes,

[1] Agência do Departamento de Defesa dos Estados Unidos, desenvolvida pela *Advanced Research Projects Agency* (ARPA).

[2] Cofundador do Auto-ID Laboratory do Massachusetts Institute of Technology (MIT), <https://autoid.mit.edu/>

incluindo RFID (ASHTON *et al.*, 2009; SFAR *et al.*, 2018; ATZORI; IERA; MORABITO, 2017).

Em um artigo para o Jornal de RFID, Ashton redigiu:

> "Se tivéssemos computadores que soubessem tudo sobre as coisas em geral – usando dados que coletassem sem a nossa ajuda – seríamos capazes de rastrear e contar tudo, e reduzir bastante o desperdício, a perda e os custos. Nós saberíamos quando é necessário substituir, reparar ou fazer um recall de um produto, e se estão novos ou ultrapassados. Precisamos capacitar os computadores com seus próprios meios de coletar informações, para que possam ver, ouvir e cheirar o mundo sozinhos, com toda a sua glória aleatória. O RFID e a tecnologia de sensores capacitam os computadores a observar, identificar e entender o mundo sem as limitações dos dados inseridos pelos humanos [...]. A Internet das Coisas tem o potencial de mudar o mundo, assim como a Internet fez. Talvez ainda mais." (ASHTON *et al.*, 2009)

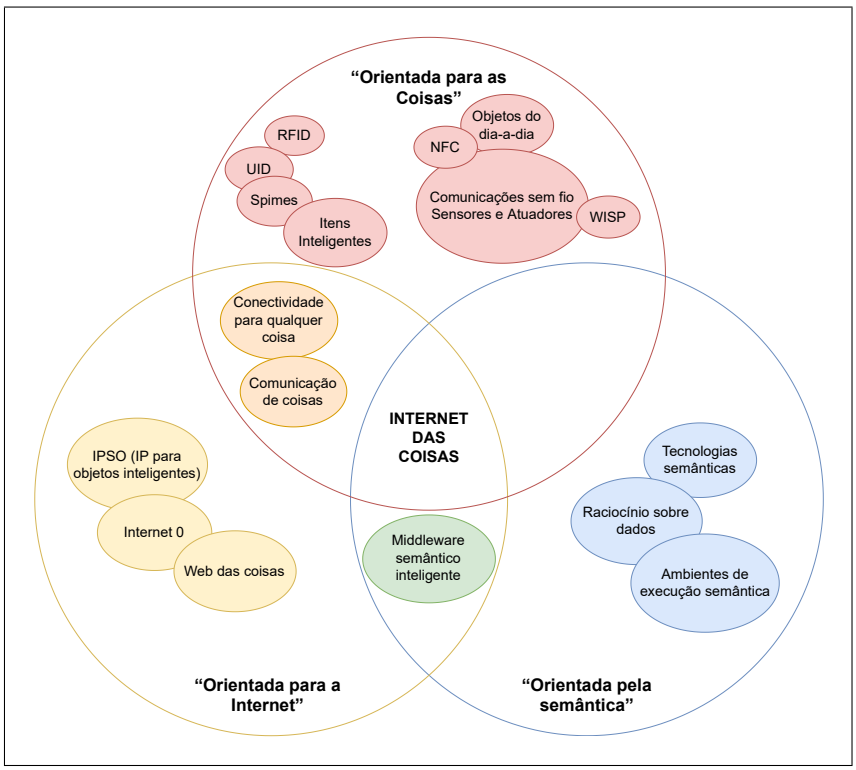
Desde então, distintas visões para a IoT foram concebidas e expandidas, ultrapassando em muito o escopo das tecnologias RFID. A definição de "coisas" também tem evoluído à medida que a tecnologia avança, todavia, o objetivo primordial permanece sendo que um computador deva ser capaz de "sentir" a informação sem intervenção humana (GREENGARD, 2021).

Atzori, Iera e Morabito (2010) apresentaram o paradigma da IoT como resultado da convergência de diferentes perspectivas: "orientada para a Internet", "orientada para as coisas" e "orientada pela semântica" (Figura 3). A primeira visão de IoT (orientada para as coisas) origina-se de um enfoque em que as coisas são rastreadas e monitoradas por meio de etiquetas RFID. Nesse contexto, tecnologias como Comunicações de Campo Próximo (NFC) e Redes de Sensores e Atuadores sem fio (WSAN) também são reconhecidas como "os componentes atômicos que conectam o mundo real ao mundo digital". A segunda visão (orientada para a Internet) propõe a IoT como uma infraestrutura global que interliga objetos genéricos virtuais e físicos. Sob essa ótica, a IoT transcende uma simples abordagem "centrada em RFID"; trata-se de conectividade para qualquer coisa. A ideia subjacente à terceira visão (orientada pela semântica) é que a quantidade de itens conectados à Internet será extremamente elevada. Portanto, questões relacionadas à representação, armazenamento, interconexão, pesquisa e organização das informações geradas pela IoT tornar-se-ão desafiadoras. Nesse primeiro momento, as tecnologias semânticas podem desempenhar um papel fundamental.

Dentre as diversas visões e definições, destaca-se aqui a conceituação formal e técnica da International Telecommunication Union (ITU). A IoT é, então, definida como:

> "[...] uma infraestrutura global para a sociedade da informação, possibilitando serviços avançados pela interconexão de coisas (físicas e virtuais)

Figura 3 – Convergência de Visões no Paradigma “Internet das Coisas”



Fonte: Adaptada de Atzori, Iera e Morabito (2010).

> baseada em tecnologias de comunicação e informação interoperáveis já existentes ou em evolução.” [3]

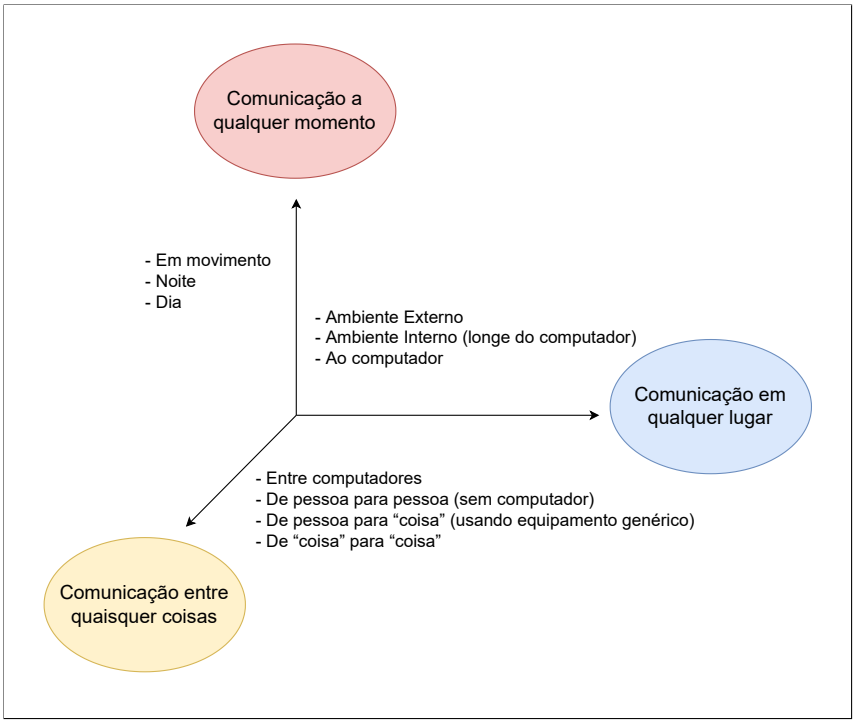
Ao integrar sensores, transmissores e receptores em uma ampla variedade de objetos do cotidiano, viabilizamos novas formas de comunicação entre pessoas e coisas, e entre as próprias coisas. Neste novo paradigma de comunicação, uma nova dimensão foi adicionada ao universo das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs): conectividade a qualquer momento, em qualquer lugar, para qualquer pessoa e para qualquer coisa. A Figura 4 ilustra a definição da ITU de IoT sob uma perspectiva tridimensional do Ambiente IoT: modelo de conexão Any-TIME, Any-PLACE e Any-THING.

A Internet das Coisas representa um avanço significativo na maneira como as informações são coletadas, processadas e utilizadas, abrindo um leque de possibilidades em diversos setores. Ao conectar objetos do cotidiano à Internet, a IoT permite a criação de sistemas inteligentes e autônomos que podem melhorar a eficiência e a qualidade de vida das pessoas.

No âmbito educacional, a IoT tem o potencial de revolucionar a maneira como a educação é conduzida e como os ambientes de aprendizagem são organizados. Salas de aula inteligentes são um exemplo de como a IoT pode ser aplicada no contexto educacional, proporcionando experiências de aprendizado mais ricas, personalizadas e eficazes.

[3] “Overview of the Internet of Things.” ITU, June 15, 2012.

Figura 4 – Perspectiva Tridimensional da Internet das Coisas.



Fonte: Adaptada de ITU (2015).

Neste capítulo, foram apresentados os principais conceitos relacionados à Internet das Coisas, bem como uma breve introdução às tecnologias habilitadoras e aos objetos inteligentes. A seguir, discutiremos a evolução da IoT, abordando seu desenvolvimento histórico, as tendências emergentes e as oportunidades proporcionadas por esta revolução tecnológica.

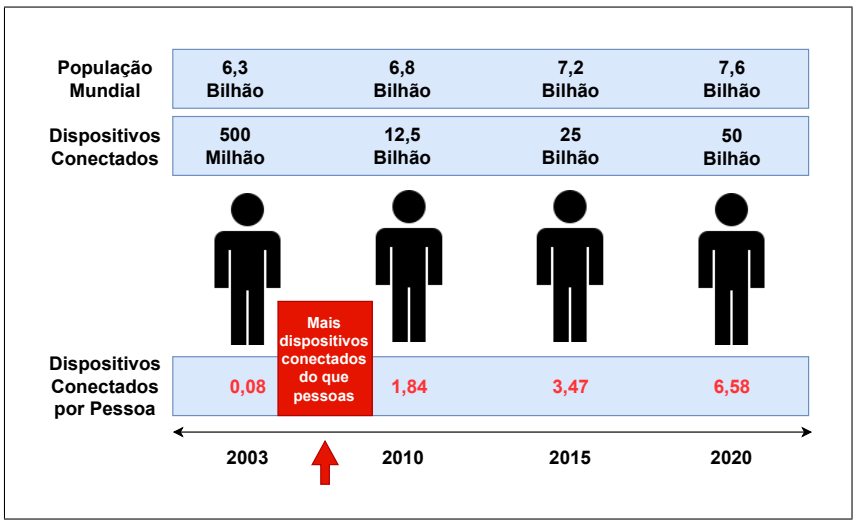
2.1.1 Evolução da Internet das Coisas

Ao analisar retrospectivamente, observa-se que o paradigma da IoT emergiu com a popularização do uso da Internet e o progresso tecnológico das Redes de Sensores sem Fio (WSN). Conforme a Cisco Internet Business Solutions Group (IBSG), a IoT corresponde ao momento exato em que mais "coisas ou objetos" foram conectados à Internet do que pessoas [4]. Em 2003, existiam aproximadamente 500 milhões de dispositivos conectados mundialmente; entre 2008 e 2009, o número de dispositivos conectados à Internet superou o número de pessoas (Figura 5).

De acordo com Gkoumas e Tsakalidis (2019), as novas tecnologias atravessam diferentes etapas antes de sua eventual aceitação e adoção pela sociedade. Os autores mencionam que, atualmente, existem diversos modelos de adoção de tecnologia que auxiliam na previsão da aceitação e difusão de novas tecnologias. Beal e Bohlen (1956), por exemplo, introduziram a ideia de uma curva de adoção de tecnologia. O processo de adoção ao longo do tempo é tipicamente ilustrado

[4] Fonte: Cisco IBSG, 2011.

Figura 5 – Comparação entre Dispositivos Conectados e População Mundial.



Fonte: Adaptada de Cisco IBSG, abril de 2011.

como uma distribuição normal clássica ou "curva de sino" (Figura 6). O modelo sugere que o primeiro grupo de pessoas a utilizar um novo produto são os "Inovadores", que provavelmente investiram na tecnologia, seguidos pelos "Primeiros Adeptos", vistos como visionários que adquirem um novo conceito de produto muito cedo em seu ciclo de vida (ROGERS; SINGHAL; QUINLAN, 2014).

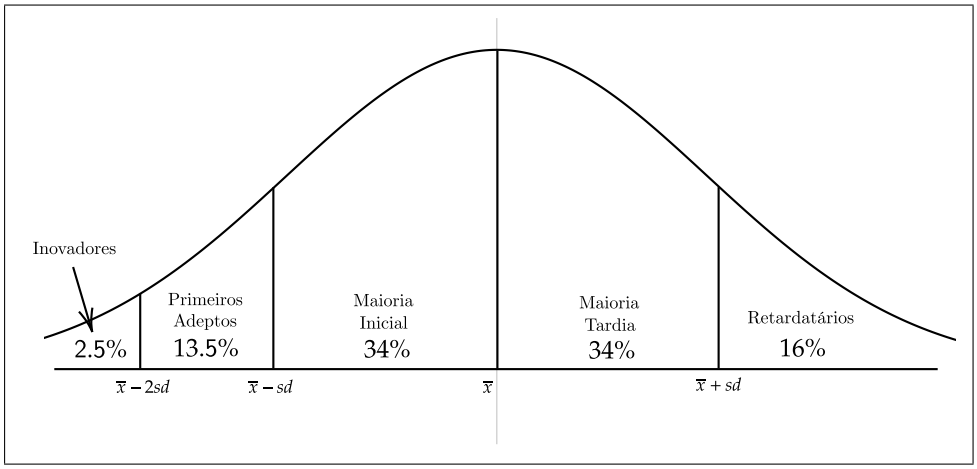
Posteriormente, surge a "Maioria Inicial", caracterizada como pragmática, este terceiro grupo de pessoas analisa referências bem estabelecidas antes de realizar investimentos substanciais. A "Maioria Tardia", sendo um grupo tão numeroso quanto a Maioria Inicial, compartilha das mesmas preocupações, mas por serem conservadores, preferem aguardar até que o produto se torne um padrão estabelecido para, então, investir. Finalmente, o último grupo a adotar eventualmente um produto são os "Retardatários", que são os mais lentos na adesão ao produto, uma vez que são bastante céticos e tendem a não aceitar, facilmente, a inovação (ROGERS; SINGHAL; QUINLAN, 2014).

Por outro lado, o Hype Cycle, proposto pela Gartner[5], apresenta uma representação gráfica da maturidade das tecnologias emergentes, distribuída em cinco fases: 1) Inovação (*Innovation Trigger*), 2) Ápice (*Peak of Inflated Expectations*), 3) Desilusão (*Trough of Disillusionment*), 4) Esclarecimento (*Slope of Enlightenment*) e 5) Plenitude (*Plateau of Productivity*).

A fase de inovação representa um período inicial de avanço tecnológico, podendo ser um produto, processo, prova de conceito ou ideia que desperte o interesse da mídia e gere publicidade significativa. Pode haver protótipos, mas na maioria das vezes não há produtos funcionais. Na fase de ápice, há um aumento de fornecedores e a tecnologia começa a ser implementada, especialmente pelos adotantes iniciais. Na fase de desilusão, o interesse diminui à medida

[5] Fundada em 1979 por Gideon Gartner, é uma organização focada em consultoria e pesquisa na área de tecnologia da informação reconhecida e respeitada mundialmente.

Figura 6 – Curva de Adoção Tecnológica.



Fonte: Adaptada de Rogers (2003).

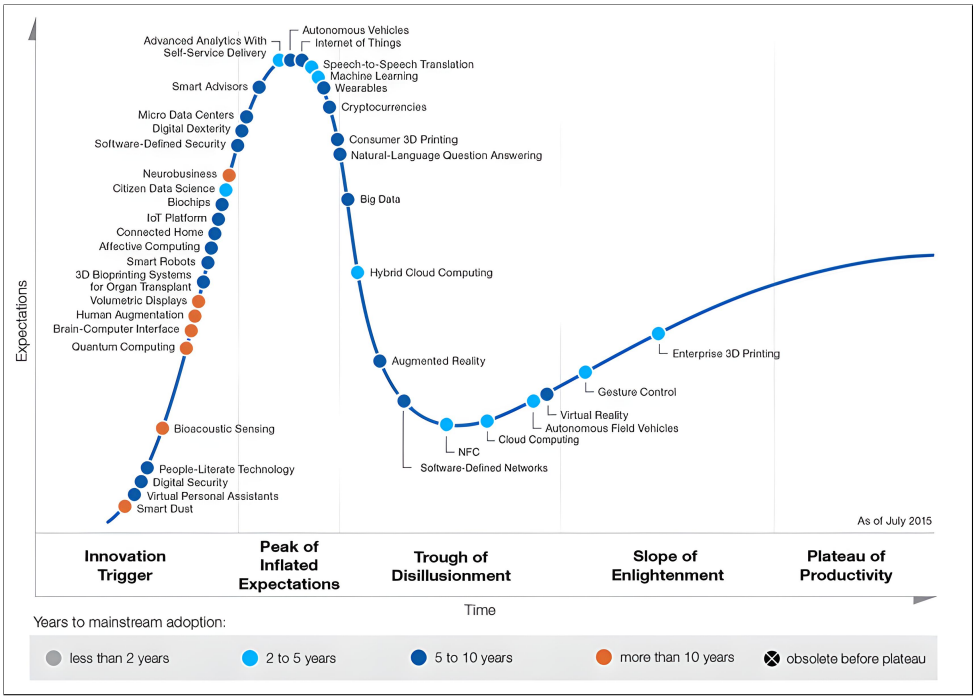
que experimentos e primeiras implementações fracassam — a tecnologia não é mais discutida na mídia. Se os inovadores persistirem, na fase de esclarecimento, a compreensão contextual da tecnologia cresce e alguns adotantes iniciais começam a experimentar benefícios líquidos da tecnologia, encontrando novas formas e maneiras de utilizá-la. A quinta e última fase é a plenitude, que corresponde ao período de maior estabilidade da tecnologia. Após demonstrações bem-sucedidas no mercado, a tecnologia passa a ser amplamente implementada. A Figura 7 compara a evolução da IoT, ou seja, a maturidade, entre os anos de 2015 e 2020.

A Figura 7a mostra que, em 2015, a IoT atingiu seu ápice (Peak of Inflated Expectations). É importante notar que, em 2015, a expectativa de alcançar o platô da produtividade (tecnologia implantada) era de 5 a 10 anos. Entretanto, o Ciclo de Hype 2020 da Gartner, ilustrado na Figura 7b, mostra que a IoT chegou ao fundo do poço da desilusão (Trough of Disillusionment), reduzindo a expectativa para 2 a 5 anos. Isso indica um avanço moderado da tecnologia, no sentido de ter a tecnologia implantada na sociedade. Segundo a Gartner, "o mercado começará a sair dessa depressão, à medida que a tecnologia avança e os profissionais conseguem definir as melhores oportunidades para os recursos exclusivos de medição e rastreamento da IoT" [6].

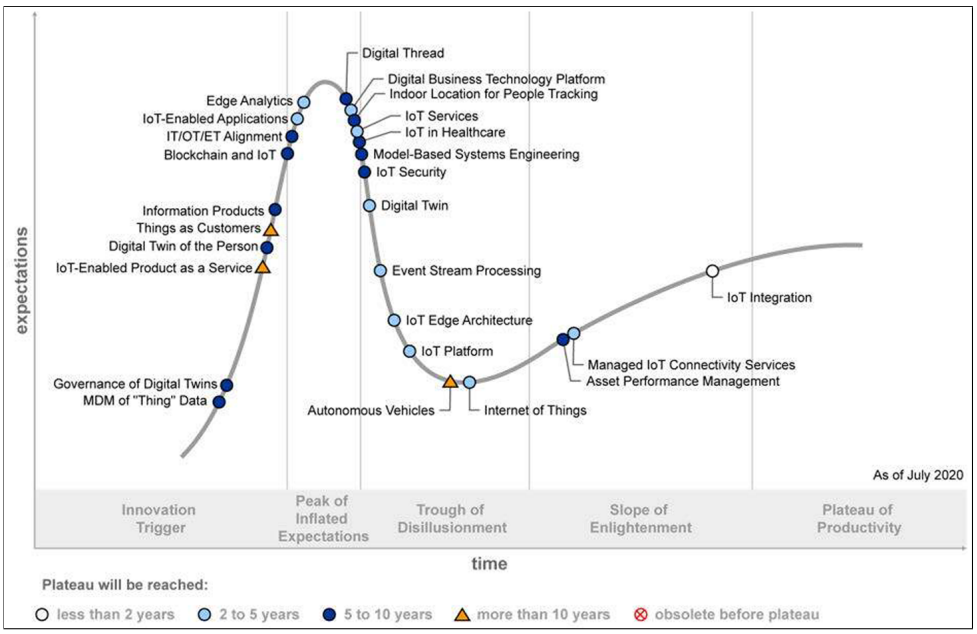
Como podemos observar, o número de dispositivos IoT capazes de detectar, coletar dados, interagir com o ambiente e se comunicar pela rede está crescendo rapidamente. Espera-se que até 2030, 500 bilhões de dispositivos estejam conectados à Internet [7]. De forma geral, o Internet Business Solutions Group da Cisco Systems estima que mais de 1,5 trilhão de "coisas" existentes no mundo físico e 99% dos objetos físicos acabarão se tornando parte de uma rede. No entanto, a adoção de uma nova tecnologia é difícil e nem sempre é possível prever usando um modelo de adoção de tecnologia. Por isso, é importante avaliar as novas tecnologias e tendências IoT e, identificar, desde seus estágios iniciais, aquelas que provavelmente terão um alto impacto

[6] <https://bityli.com/wUYjp>
[7] CISCO annual Internet report (2018–2023).

Figura 7 – Comparação entre os Hype Cycles de 2015 e 2020.



(a) Hype Cycles de 2015.



(b) Hype Cycles de 2020.

Fonte: Gartner.

nas futuras "tecnologias que mudam a sociedade". No Brasil, por exemplo, o Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações (MCTIC) lançou, em outubro de 2017, o Plano Nacional de Internet das Coisas [8], com o objetivo de implementar e desenvolver a IoT no país.

São objetivos do Plano Nacional de Internet das Coisas:

[8] Decreto n.º 9.854, de 25 de junho de 2019.

1. Melhorar a qualidade de vida das pessoas e promover ganhos de eficiência nos serviços, por meio da implementação de soluções de IoT;

2. Promover a capacitação profissional relacionada ao desenvolvimento de aplicações de IoT e a geração de empregos na economia digital;

3. Incrementar a produtividade e fomentar a competitividade das empresas brasileiras desenvolvedoras de IoT, por meio da promoção de um ecossistema de inovação neste setor;

4. Buscar parcerias com os setores público e privado para a implementação da IoT; e

5. Aumentar a integração do País no cenário internacional, por meio da participação em fóruns de padronização, da cooperação internacional em pesquisa, desenvolvimento e inovação e da internacionalização de soluções de IoT desenvolvidas no País.

Segundo Filippo e Ugulino (2021), o Brasil já vem se organizando para implementar e desenvolver a IoT no país desde 2014, ano em que o governo federal criou a Câmara de IoT do Brasil. Desde então, um conjunto de iniciativas que contribuem de formas variadas para o desenvolvimento de Cidades Inteligentes estão em andamento[9]. Essas ações visam aprimorar a qualidade de vida e a eficiência dos serviços públicos, promovendo o desenvolvimento sustentável e a inovação no país.

2.2 Tecnologias Habilitadoras da Internet das Coisas

A IoT configura-se como um ecossistema que engloba a combinação de diversas tecnologias. A despeito da complexidade inerente à IoT, é viável segmentar essa área em um conjunto reduzido de blocos de construção fundamentais. Os blocos básicos de construção da IoT estão sintetizados na Figura 8.

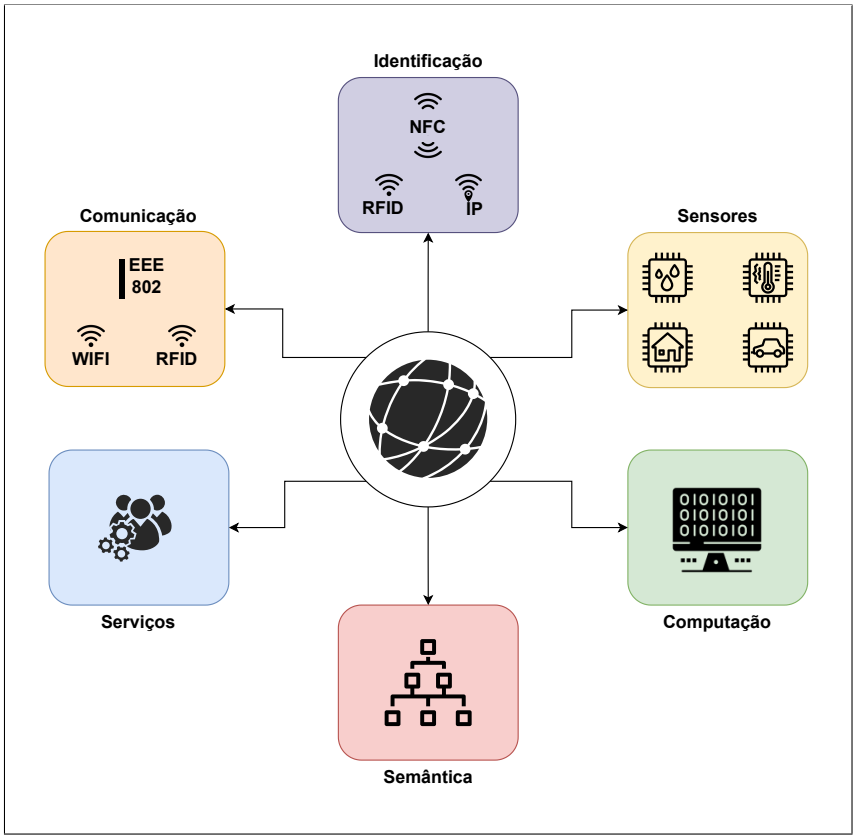
2.2.1 Tecnologias de Identificação, Sensoriamento e Comunicação

O bloco de identificação desponta como um dos mais relevantes, visto que é imprescindível identificar univocamente os objetos para conectá-los à Internet. Tecnologias como RFID, NFC e endereçamento IP podem ser aplicadas aos objetos. Contudo, em razão da redução em dimensões, peso, consumo energético e custo do rádio, os sistemas RFID serão os principais componentes da IoT (ATZORI; IERA; MORABITO, 2010).

A RFID, ou Identificação por Radiofrequência, é uma técnica de captação de dados sem fio que emprega ondas de radiofrequência para identificar, rastrear e gerir objetos de forma automática. O sistema compreende basicamente cinco elementos: as etiquetas RFID (ou TAG), os leitores RFID, as antenas, as características de rádio (LF, HF, UHF, etc.) e a rede de

[9] <https://bityli.com/vRjTtq>

Figura 8 – Blocos construtivos da Internet das Coisas.



Fonte: Adaptada de Santos *et al.* (2016).

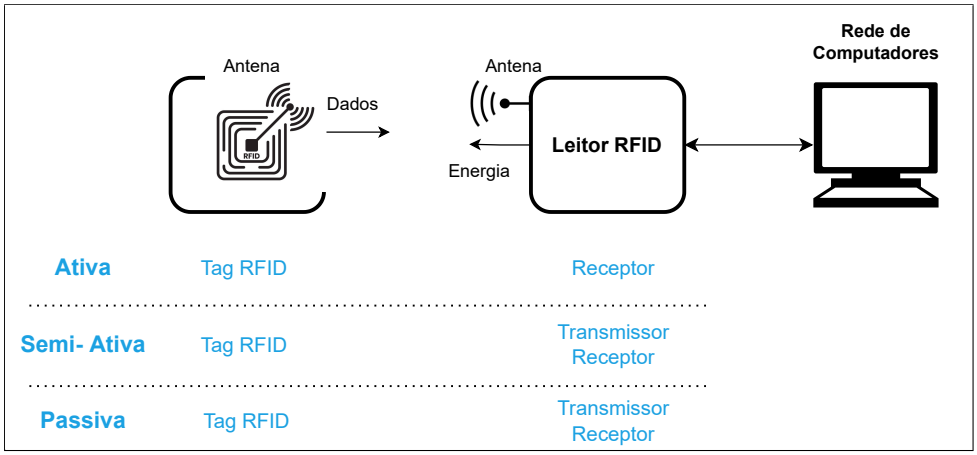
computadores para conectar os leitores, caso necessário (Figura 9). As etiquetas armazenam o número de identificação único do objeto e podem conter uma memória gravável para armazenar informações. Os leitores obtêm informações das etiquetas, transmitem os dados para sistemas externos de processamento de informações e agem conforme necessário. Tanto as etiquetas quanto os leitores emitem e recebem sinais de rádio por meio das antenas a eles acopladas.

As etiquetas RFID são classificadas primordialmente em três categorias gerais — ativas, semi-ativas ou semi-passivas e passivas — a depender de serem alimentadas por sua própria fonte de energia ou pela fornecida pelo sinal do leitor RFID:

- Tag RFID ativa: uma etiqueta RFID ativa utiliza uma bateria interna para alimentar continuamente o chip e seus circuitos de comunicação de radiofrequência, o que, por sua vez, amplifica o sinal.
- Tag RFID semi-ativa: uma etiqueta RFID semi-ativa também contém uma bateria interna, porém a bateria é empregada apenas para energizar o chip. Diferentemente da etiqueta ativa, seu sinal não é amplificado; no entanto, sua longevidade é maior.
- Tag RFID passiva: uma etiqueta RFID passiva não possui fonte interna de alimentação, o que possibilita dimensões menores e vida útil ilimitada. Contudo, está restrita a distâncias

relativamente curtas do leitor.

Figura 9 – Visão Geral do Sistema RFID.



Fonte: Elaborada pela autora.

Em virtude de sua capacidade de monitorar objetos em tempo real, sem a necessidade de estar na linha de visão, a RFID tem sido amplamente aplicada na gestão da cadeia de suprimentos, especialmente no varejo e na logística (ANGELES, 2005; KÄRKKÄINEN, 2003). Entretanto, os sistemas RFID podem ser empregados em uma variedade incrivelmente vasta de cenários de aplicação, possibilitando mapear o mundo real para o mundo virtual (ATZORI; IERA; MORABITO, 2010).

Assim como os sistemas RFID, os sensores são capazes de detectar automaticamente o ambiente e trocar dados entre dispositivos. De acordo com Atzori, Iera e Morabito (2010), as redes de sensores também desempenharão um papel crucial na IoT, podendo cooperar com os sistemas RFID para rastrear com maior precisão o status das coisas, ou seja, sua localização, temperatura, movimentos, entre outros aspectos, no mundo físico e digital. A integração de sensores e RFID potencializa a IoT nas implementações de serviços industriais e na implantação adicional de serviços em aplicações estendidas (LI; XU; ZHAO, 2015). Na literatura acadêmica, os sensores (entradas) ou atuadores (saídas) são comumente definidos como dispositivos IoT, com a capacidade de se comunicar com outros dispositivos, frequentemente para desempenhar uma função específica (MOUNTROUIDOU; BILLINGS; MEJIA-RICART, 2019).

Conforme discutido anteriormente, o conceito de IoT foi cunhado com base nas tecnologias de identificação e rastreamento habilitadas para RFID (ASHTON *et al.*, 2009). Neste contexto, a visão “A qualquer hora, em qualquer lugar, em qualquer coisa” impulsionou os avanços nas tecnologias de comunicação, principalmente das tecnologias sem fio como RFID, NFC, Bluetooth (IEEE 802.15.1), ZigBee (IEEE 802.15), Wi-Fi, entre outras. A Tabela 1 elenca algumas das diversas tecnologias de rede disponíveis para conectar objetos inteligentes.

Tabela 1 – Principais Tecnologias de Comunicação.

TECNOLOGIA	FREQUÊNCIA	TAXA DE DADOS	ALCANCE	USO DE ENERGIA	CUSTO
2G/3G	Bandas Celulares	10Mbps	> 100 km	Alto	Alto
Bluetooth/BLE	2.4Ghz	1,2,3 Mbps	< 100 m	Baixo	Baixo
LoRa	Sub-GHz	< 50 kbps	< 20 km	Baixo	Médio
NB-IoT	Bandas Celulares	0.1-1 Mbps	< 10 km	Médio	Alto
SigFox	Sub-GHz	< 1 kbps	< 50 km	Baixo	Médio
Weightless	Sub-GHz	0.1-24 Mbps	< 10 km	Baixo	Baixo
Wi-Fi	Sub-GHz, 2.4GHz, 5GHz	0.1-54 Mbps	< 100 m	Médio	Baixo
WirelessHART	2.4GHz	250 kbps	< 100 m	Médio	Médio
ZigBee	2.4GHz	250 kbps	< 100 m	Baixo	Médio
Z-Wave	Sub-GHz	40 kbps	< 100 m	Baixo	Médio

Fonte: Elaborada pela autora.

2.2.2 Camadas de Computação, Serviços e Semântica

A essência de um objeto inteligente reside em sua capacidade de possuir um "cérebro" que o faça perceber, decidir e (re)agir no ambiente em que foi implementado ou está localizado (FILIPPO; UGULINO, 2021). As unidades de processamento, como, por exemplo, microcontroladores, microprocessadores, SOCs, FPGAs, representam essa capacidade computacional da IoT. Diversas plataformas de hardware foram desenvolvidas para executar aplicativos IoT, como Arduino, UDOO, FriendlyARM, Intel Galileo, Raspberry Pi, Gadgeteer, BeagleBone, Cubieboard, Z1, WiSense, Mulle e T-Mote Sky (SANTOS *et al.*, 2016). Ademais, várias plataformas de software são utilizadas para fornecer funcionalidades e hospedar serviços de IoT.

A camada de serviço, que depende da tecnologia de middleware, age como um facilitador chave para serviços e aplicativos em IoT, isto é, uma camada de software ou um conjunto de subcamadas interpostas entre os níveis tecnológico e de aplicação. Em geral, os serviços de IoT podem ser categorizados em quatro classes (AL-FUQAHA *et al.*, 2015): serviços relacionados à identidade, serviços de agregação de informações, serviços de conscientização colaborativa e serviços ubíquos. O objetivo final de todos os aplicativos de IoT é atingir o nível de serviços onipresentes. Nessa camada, algumas propostas de middleware incluem funções semânticas. Como mencionado anteriormente, a semântica na IoT refere-se à capacidade de extrair conhecimento inteligente por diferentes máquinas para fornecer os serviços necessários (AL-FUQAHA *et al.*, 2015), a partir dos dados existentes. Nesse contexto, as tecnologias semânticas desempenham um papel fundamental, explorando soluções de modelagem apropriadas para descrição de coisas e raciocínio sobre dados gerados pela IoT (ATZORI; IERA; MORABITO, 2010).

A implementação eficiente e efetiva dessas camadas é crucial para garantir a interoperabilidade, escalabilidade e segurança na IoT. A integração dessas tecnologias permite uma maior capacidade de processamento, comunicação e análise de dados, proporcionando assim uma ampla gama de aplicações e serviços. Em síntese, a Internet das Coisas é um ecossistema

complexo que engloba diversas tecnologias e camadas, desde a identificação e comunicação dos objetos até a análise e ação baseadas nos dados coletados. A evolução contínua dessas tecnologias e a integração eficiente entre elas são fundamentais para o avanço da IoT e a realização de seu potencial transformador em diversos setores e aplicações.

2.3 Objetos Inteligentes

Em 1988, o cientista-chefe da Xerox PARC[10], Mark D. Weiser, cunhou o termo "Computação Ubíqua" (WEISER, 1991), propondo um mundo computacional em que os computadores e seus serviços estariam em todos os lugares, de forma tão presente que se tornariam invisíveis às pessoas. Três anos depois, em 1991, Weiser publicou um artigo amplamente celebrado, "The Computer for the 21st century", na revista "Scientific American" e, sem se referir ao termo "Internet das Coisas", destacou a própria natureza desta tecnologia: "As tecnologias mais profundas são aquelas que desaparecem. Entrelaçam-se no tecido da vida cotidiana, até se tornarem indistinguíveis." (WEISER, 1991).

A Computação ubíqua ou pervasiva, em seu entendimento, significa "a conexão das coisas do mundo com a computação", o que, por sua vez, abrange os objetos do nosso cotidiano. O conceito cunhado por Mark Weiser e, hoje, apoiado pela IoT, ajudou a definir diversas ideias a respeito de uma grande rede de objetos inteligentes que melhora a experiência humana. Desde então, aumentar a inteligência dos sistemas feitos pelo homem está no centro da visão do mundo inteligente (RIEKKI; MÄMMELÄ, 2021).

Diversos pesquisadores têm oferecido visões diferentes sobre o termo "inteligente". Do ponto de vista humano, inteligência é a capacidade de reter conhecimento e usar o raciocínio para resolver problemas; do ponto de vista computacional, inteligência é ter capacidade de processamento (ABBOTT, 2000). No entanto, dado o contexto da pesquisa, seguimos a definição de inteligência proposta por López *et al.* (2011): "inteligência é ter a capacidade de tomar decisões informadas com base em algumas informações disponíveis para benefício próprio".

Nesta conjectura, os autores definem um "objeto inteligente" como:

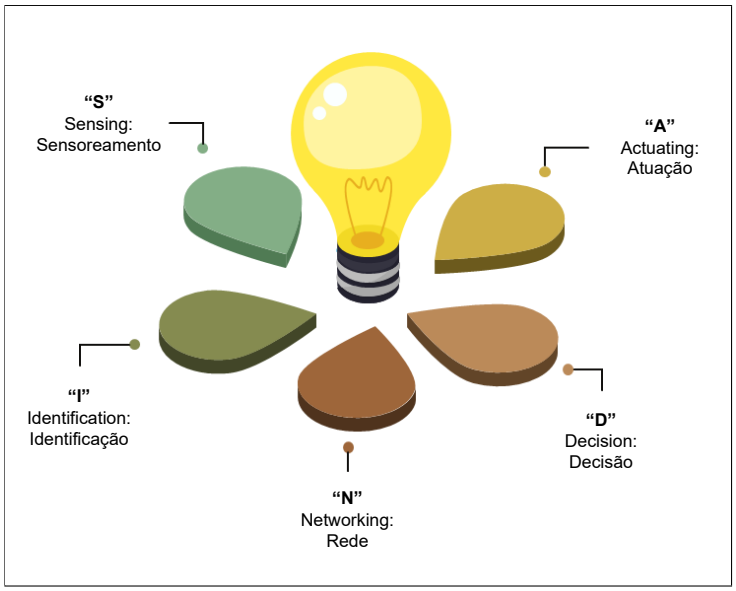
> "[. . .] qualquer objeto ou produto que está — por meio de tecnologias incorporadas — ciente de seu ambiente e estado, e pode ter a capacidade de tomar suas próprias decisões sobre si mesmo e seus usos, comunicar informações de estado e obter atuação sob seu próprio controle."

A partir desse cenário inicial, López *et al.* (2011) desenvolveram uma taxonomia de objetos inteligentes, no contexto de uma aplicação da vida real, visando oferecer um melhor entendimento sobre os objetos inteligentes e as suas características. A taxonomia proposta pelos autores, ilustrada na Figura 10, foi formada por cinco características ISDAN: "I" para identidade

[10] Uma empresa de pesquisa e desenvolvimento em Palo Alto, Califórnia

e armazenamento de quaisquer outros dados relevantes; “S” para detecção de sua condição física e seu ambiente situado; “A” para acionamento de dispositivos internos ou externos; “D” para tomada de decisão e participação no controle de outros dispositivos ou sistemas; “N” para rede, a fim de alcançar e receber informações através de uma rede com ou sem fio (LÓPEZ *et al.*, 2011).

Figura 10 – Características dos Objetos Inteligentes.



Fonte: Elaborada pela autora.

López *et al.* (2011) introduz o conceito de “objeto inteligente”, descrevendo-os como objetos ou produtos que, por meio da integração de tecnologias, conseguem perceber seu ambiente, tomar decisões adequadas e estabelecer comunicação com outros dispositivos. Estes objetos inteligentes podem exibir algumas das características ISADN, conforme ilustrado na Figura 10. As características citadas são opcionais, e várias combinações podem formar um objeto inteligente. O nível de inteligência de um objeto é determinado pela combinação das letras ISADN. O autor ressalta que os objetos inteligentes podem ser compostos por outros objetos inteligentes, e a especificação ISADN não pretende impor uma visão restritiva sobre eles. De acordo com López *et al.* (2011), algumas combinações das quatro letras incluem códigos possivelmente irrealistas, sendo os objetos inteligentes atualmente considerados irrealistas: D, N, SD, DN, SN, AD, AN, SDN, ADN e ASDN.

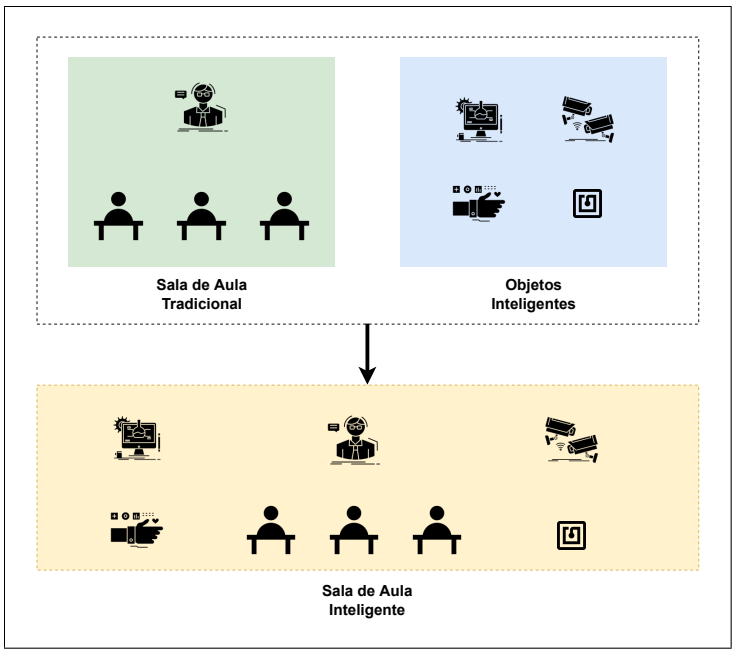
As combinações irrealistas mencionadas podem ser atribuídas à falta de funcionalidade prática ou à incoerência no contexto em que foram propostas. Por exemplo, um objeto “N-smart” (com capacidade de comunicação em rede) provavelmente requer uma identidade única (I) para interagir com outros objetos na rede, o que resulta na combinação “IN-smart” como requisito mínimo para uma comunicação em rede eficaz. Um objeto que possui apenas a característica “S” (para detectar sua condição física e ambiente) pode ser considerado um objeto inteligente, mesmo sem a habilidade de se comunicar em rede. Nesse caso, o objeto pode fornecer informações relevantes sobre seu estado ou ambiente por meio de outros mecanismos, como uma

tela integrada. Conforme destaca Filippo e Ugulino (2021), “em um sistema de IoT, sensores (entradas), processadores e atuadores (saídas) não ficam necessariamente localizados em um mesmo dispositivo eletrônico, pois, dependendo do sistema, é conveniente que esses módulos sejam localizados em lugares físicos distintos”. Ressalta-se ainda que, em um cenário em que as entradas e saídas estão localizadas em dispositivos diferentes, o foco não recai sobre objetos inteligentes, mas sim no ambiente como um todo (FILIPPO; UGULINO, 2021).

2.4 Internet das Coisas aplicada na Educação em Salas de Aula Inteligentes

Conforme mencionado na Capítulo 1, a Internet das Coisas, enquanto extensão da Internet, é considerada uma das tecnologias mais promissoras para aplicação em salas de aula, visto que a IoT emprega objetos inteligentes capazes de perceber o ambiente (SILVA; BRAGA, 2020) e coletar diversos tipos de informações em tempo real, conforme a demanda (PAUL; GANESH; SUNITHA, 2019). Ademais, a Sala de Aula Inteligente (SC) configura-se como um ambiente conectado e acessível, dotado de consciência contextual, ou seja, possui a habilidade de capturar e registrar distintas situações em um ambiente de aula dinâmico, formando redes ad hoc que facilitam tanto as colaborações aluno-aluno quanto as interações aluno-professor (YAU; KARIM, 2003). Resumindo, uma sala de aula inteligente, viabilizada pela Internet das Coisas, integra uma variedade significativa de objetos inteligentes distribuídos em seu espaço físico. Esses objetos têm o objetivo de enriquecer o processo de ensino-aprendizagem (Figura 11).

Figura 11 – Sala de Aula Inteligente Habilitada pela Internet das Coisas.



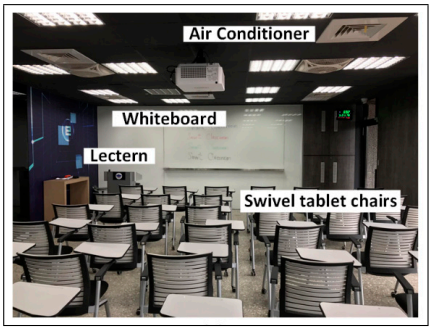
Fonte: Elaborada pela autora.

Na prática, uma sala de aula tradicional pode apresentar uma perda considerável de tempo com configurações de ambiente, como ajustar a temperatura ou acionar/desligar equipamentos (HUANG; SU; PAO, 2019). Adicionalmente, uma sala de aula convencional não registra as atividades dos principais agentes educacionais, alunos e professores, e tampouco analisa vozes, diálogos e movimentos (NAGOWAH; STA; GOBIN-RAHIMBUX, 2019). Por outro lado, a SC aprimora as condições da aula, ajustando-se automaticamente ao contexto (MIRAOUI, 2018) e disponibilizando aos docentes uma diversidade de novas ferramentas inteligentes. Dessa forma, esta pesquisa concentra-se em uma sala de aula inteligente fundamentada na IoT, e, mais especificamente, composta por objetos inteligentes que coletam dados do ambiente físico.

2.5 Trabalhos Relacionados

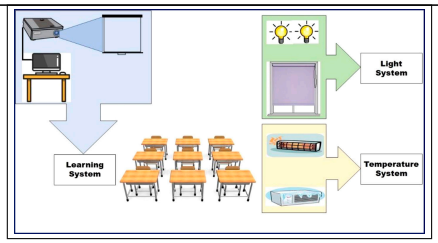
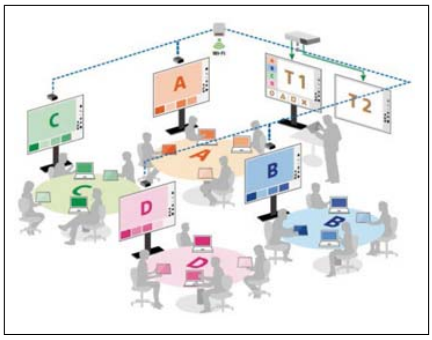
Como mencionado anteriormente no Capítulo 1, houve um aumento recente nas pesquisas relacionadas a diversas áreas das Salas de Aula Inteligentes (SC). A interdisciplinaridade presente nessas investigações resulta em muitos estudos na literatura concentrando-se em abordar tópicos específicos e individuais. Diante disso, em virtude da natureza diversificada das áreas de pesquisa, alcançar uma compreensão abrangente de uma SC não constitui uma tarefa simplória. Todavia, pesquisadores de diferentes países propuseram variados modelos de SC que integram, de maneira sinérgica, inúmeros objetos inteligentes analisados nos estudos sobre SC. Parte desses esforços pode ser visualizada na Tabela 2.

Tabela 2 – Resumo dos Trabalhos Relacionados Sobre Sala de Aula Inteligente.

REFERÊNCIA	OBJETOS INTELIGENTES	APLICAÇÕES
 Fonte: Huang, Su e Pao (2019).	Display, Interruptores Hdmi, Sensores de Umidade, Trava de Porta, Controlador de Energia de Rede, Módulo de Relé, Câmeras, Sensor de Ruído, Gateway Modbus, Leitor de Cartão, Exaustor, Projetor, Ventilador de Circulação, ar Condicionado, Sensores de Temperatura, Tela do Projetor, Agentes no Professor Computador, Computador do Professor, Luzes, Medidor de Iluminância	Detecção de Condições Ambientais, Aplicativos Estilo IFTTT, Reconhecimento de Contexto, Comandos de Voz, Reconhecimento Facial, Comandos Acionados por Gestos, Gerenciamento de Presença

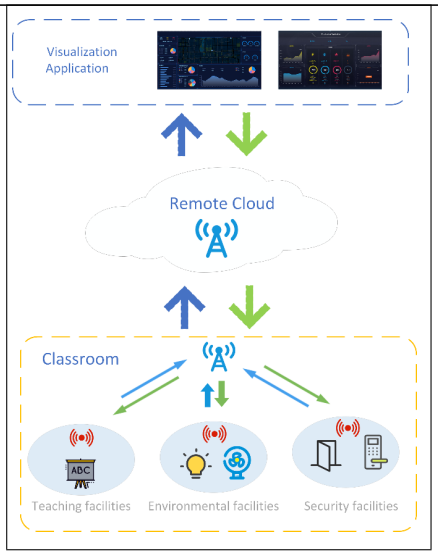
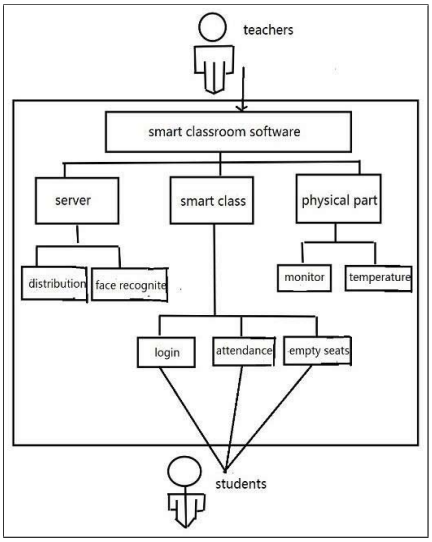
Continua na próxima página

Tabela 2 – Continuação da página anterior.

REFERÊNCIA	OBJETOS INTELIGENTES	APLICAÇÕES
 Fonte: Miraoui (2018).	Lâmpadas, Persianas, Refrigerador, Aquecedor, Computador de Mesa, Data Show, Placa Móvel, Contador de Entrada/saída (câmera ou sensor de movimento)	Automação do Sistema de Luz, Automação do Sistema de Temperatura, Automação do Sistema de Aprendizagem
Fonte: Memos *et al.* (2020).	Conjunto de Transceptores Wi-Fi/BLE (iBeacons), Luvas Equipadas com Sensores de Força de Pressão Analógicos Apropriados e Transceptores Infravermelhos, Máscara Virtual, Scanner 3D, Impressoras 3D, Projetor 3D, Notebooks, Tablets, Celulares, Wearables	Serviço de Posição, Serviço de Interação de Toque, Serviço de Design e Modelagem 3D, Serviço de Gravação de Realidade Virtual, Serviço de Replicação Sob Demanda em Realidade Virtual, Serviço de Avaliação/Lição Virtual do Aluno
 Fonte: Li, Du e Li (2019).	Dispositivos Multimídia (display multimídia, interação com tela sensível ao toque, display multi-tela, display VR/AR, etc.), Sensores (temperatura, iluminação, etc.), Câmeras, Dispositivos Móveis (notebooks, tablets, etc.)	Plataforma Móvel de Aprendizagem na Internet (transmissão ao vivo online e função push em tempo real móvel), Análise Inteligente do Comportamento de Aprendizagem (reconhecimento facial, captura de movimento, análise visual e outros sistemas), Gerenciamento de Ambiente com Base em IoT (controle automático de ar condicionado, equipamentos de iluminação, cortinas, etc.)
Fonte: Alhaboobi, Yousif e Shawkat (2019).	Quadros Interativos, Tablets e Dispositivos Móveis, Impressoras 3D, eBooks, Cartões de Identificação Estudantil, Sensores de Temperatura, Câmeras e Vídeos de Segurança, Alto-falantes e Microfones Auto-ativados, Sensores (analisar vozes, conversas, movimentos, comportamentos, entre outros)	Sistemas Inteligentes de Climatização, Sistemas de Reconhecimento de voz, Sistemas de Comunicação de Áudio/Visuais many-to-many e one-to-one Baseados na Web, Reconhecimento de Gestos, Sistemas de Rastreamento de Movimento dos Instrutores, Sistemas de Rastreamento de Presença, Fechaduras de Portas Sem Fio

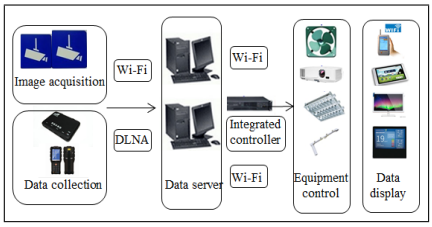
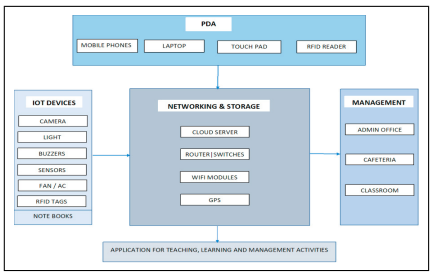
Continua na próxima página

Tabela 2 – Continuação da página anterior.

REFERÊNCIA	OBJETOS INTELIGENTES	APLICAÇÕES
 Fonte: Shang, Liu e Lei (2021).	Sensores IoT (ajustar automaticamente condicionadores de ar, cortinas, temperatura, umidade, intensidade da luz, etc.), Sensor Ultrassônico, Sensor Infravermelho do Corpo Humano, Sensor Fotossensível, Smartphones Bluetooth, Tela de Toque LCD, Quadro-negro	Sistema de Controle de Gestão de Equipamentos de Hardware e Equipamentos Didáticos, Sistema de Segurança (prevenção de incêndio e detecção antifurto), Sistema de Gestão de Atendimento ao Aluno, Sistema de Visualização de Dados
Fonte: Song *et al.* (2014).	Subsistemas de Controle de Acesso à Rede (NAC), Identificação por Radiofrequência (RFID) e Sistema de Reconhecimento Humano (HRS), Notebooks, Tablets, Celulares, Sensores de Temperatura, Sensores de Umidade, Sensores de Luz, Dispositivos Audiovisuais, Computadores, Projetores, Quadros Brancos Interativos	Otimização da Apresentação do Conteúdo de Ensino, Acesso Conveniente aos Recursos de Aprendizagem, Interatividade Profunda de Ensino e Aprendizagem, Conscientização e Detecção Contextual, Layout e Gerenciamento da Sala de Aula
 Fonte: Deng *et al.* (2019).	Câmeras, Cartão de Identificação com RFID, Sensor de Luminosidade, Sensor de Temperatura	Módulo de Login, Módulo de Presença, Vagas Vazias, Monitor em Tempo Real, Análise das Características de Ensino (análise do estado de aprendizagem, percepção do comportamento de aprendizagem, medição da ação de aprendizagem, ambiente de ensino típico)

Continua na próxima página

Tabela 2 – Continuação da página anterior.

REFERÊNCIA	OBJETOS INTELIGENTES	APLICAÇÕES
 Fonte: Zhong (2018).	Sensor de Som, Sensor de Temperatura, Sensor de Luz, Sensor de Posição do Corpo Humano, Câmeras, Dispositivos Móveis	Porta de Abertura Inteligente, Serviços de Gravação e Transmissão, Serviços de Atendimento, Monitoramento Inteligente, Iluminação Inteligente, Cortinas Inteligentes, Controle de Ar Condicionado, Controle de Áudio, Sala de Exame Não Tripulada e Monitoramento Remoto, Diagnóstico de Falha Inteligente, Solução de Problemas, Atualização sem Barreiras
 Fonte: Revathi *et al.* (2020).	Celulares, Notebooks, Painel Tátil, Leitor RFID, Câmera, Luz, Campainhas, Sensores, FAN / AC, Etiquetas RFID	Carregar Materiais de Aprendizagem, Baixar Materiais de Aprendizagem, Presença Autenticada por Face, Atividades Administrativas, Rastreamento de Tarefas/Deveres de Casa, Pagamento Eletrônico dentro do Campus, Aparelho Elétrico, Encontrar Objetos Perdidos
Fonte: Hu (2021).	Dispositivos Multimídia, Dispositivos Móveis, Câmeras, Sensores, Cartões Magnéticos	Sistema de Gravação e Transmissão, Sistema de Controle de Equipamentos, Sistema de Administração Educacional (monitoramento e análise de qualidade de ensino em sala de aula)

Fonte: Elaborada pela autora.

Em virtude do aprimoramento progressivo dos contextos educacionais, a concepção de uma Sala de Aula Inteligente (SC) tem experimentado uma evolução contínua na literatura acadêmica. Todavia, conforme apontado por Saini e Goel (2019), é factível categorizar a sala de aula inteligente em quatro dimensões relevantes para a experiência de ensino e aprendizagem: Conteúdo Inteligente, Interação Inteligente, Avaliação Inteligente e Ambiente Físico Inteligente.

No tocante ao Conteúdo Inteligente, isto é, conteúdo multimídia, enriquecido e interativo; apresentações de áudio, vídeo, imagens, texto e animações, dentre outros componentes multimídia, são comumente empregados em uma SC para criar material de apoio inteligente (LI; DU; LI, 2019; SONG *et al.*, 2014; HU, 2021). Por outro lado, o uso de tecnologias especializadas em computação gráfica na sala de aula, como, por exemplo, Realidade Aumentada (RA) e Realidade Virtual (RV), vem se tornando cada vez mais frequente (MEMOS *et al.*, 2020). Com essas

tecnologias, o professor pode demonstrar visualmente conceitos e, posteriormente, compartilhar o conteúdo digital com os alunos.

No que concerne à Interação Inteligente, em uma SC, distintos objetos podem ser utilizados para aferir o nível de engajamento do aluno. Parâmetros como vozes, conversas, expressões faciais (LI; DU; LI, 2019; ALHABOOBI; YOUSIF; SHAWKAT, 2019; DENG *et al.*, 2019; HU, 2021) são frequentemente empregados para fornecer feedback ao instrutor. O nível de engajamento do aluno pode ser exibido em tempo real ao professor. Em alguns casos, o docente pode utilizar esses dados para avaliar e aprimorar sua prática de ensino.

No âmbito da Avaliação Inteligente, o instrutor precisa assegurar-se de que os alunos estão frequentando as aulas e compreendendo o conteúdo ministrado. Neste quesito, os alunos podem ser avaliados mediante a análise de, por exemplo, lições de casa, testes, discussões em sala de aula, dentre outras atividades de ensino, online e offline (LI; DU; LI, 2019). Por outro lado, recentemente, tem-se observado diversos esforços de pesquisa para registrar automaticamente a frequência dos alunos em uma sala de aula, principalmente por meio do uso de cartões de identificação com etiquetas RFID e reconhecimento facial (HUANG; SU; PAO, 2019; ALHABOOBI; YOUSIF; SHAWKAT, 2019; SHANG; LIU; LEI, 2021; DENG *et al.*, 2019; ZHONG, 2018; REVATHI *et al.*, 2020).

Predominantemente, os modelos de SC concentram-se no Ambiente Físico Inteligente. Nestas salas de aula, sensores são empregados para mensurar diversos aspectos ambientais. A qualidade do ambiente interno e o nível de conforto são ajustados automaticamente conforme as medidas coletadas dos sensores de temperatura e umidade, por exemplo (HUANG; SU; PAO, 2019; ALHABOOBI; YOUSIF; SHAWKAT, 2019; SHANG; LIU; LEI, 2021; SONG *et al.*, 2014; DENG *et al.*, 2019; ZHONG, 2018). A qualidade da aula também pode ser influenciada pela iluminação; neste contexto, sensores de luz ajudam na adaptação a diferentes níveis de luminosidade, beneficiando professores e alunos (HUANG; SU; PAO, 2019; MIRAOUI, 2018; LI; DU; LI, 2019; SHANG; LIU; LEI, 2021; SONG *et al.*, 2014; DENG *et al.*, 2019; ZHONG, 2018). Em um cenário ideal, a SC é ajustada automaticamente para manter o ambiente físico de ensino apropriado para uma aprendizagem eficiente.

Entretanto, apesar desses esforços, grande parte das pesquisas permanece vinculada a uma visão tecnológica, sem considerar as necessidades subjetivas dos principais atores que utilizarão este ambiente físico inteligente habilitado pela Internet das Coisas (IoT).

CAPÍTULO

3

MAPEAMENTO SISTEMÁTICO

3.1 Considerações Iniciais do Capítulo

A Revisão Sistemática da Literatura (RSL), um método popular que visa minimizar vieses em pesquisas exploratórias na literatura, é amplamente utilizada (KITCHENHAM *et al.*, 2009; ZHANG; BABAR, 2013). A realização de uma revisão de maneira sistemática apresenta-se como uma alternativa às revisões informais da literatura conduzidas sem um planejamento estratégico estabelecido a priori. Na concepção de Kitchenham *et al.* (2009), uma RSL consiste em uma síntese de evidências científicas acerca de uma questão de pesquisa específica, tópico ou fenômeno de interesse. Uma RSL, categorizada como um estudo secundário metodologicamente rigoroso, identifica, avalia e interpreta todos os estudos individuais relevantes, denominados estudos primários (KITCHENHAM; CHARTERS, 2007). De modo geral, o estudo secundário proporciona ao pesquisador uma visão abrangente da área de pesquisa e auxilia na identificação de lacunas em estudos preexistentes (WOHLIN *et al.*, 2013).

A origem do uso da revisão sistemática remonta ao início do século XX na área da Medicina. O médico americano-canadense David Sackett a considerou um método de pesquisa fundamental para apoiar a investigação baseada em evidências (SACKETT *et al.*, 1996). Em sua análise pioneira, Sackett constatou que pesquisas fundamentadas na opinião de especialistas, apoiadas em experiências pessoais, não eram confiáveis. Segundo ele, a pesquisa médica deveria embasar-se em resultados de experimentos científicos, ou seja, evidências. Como consequência, muitos pesquisadores sentiram-se motivados a modificar essa situação, adotando a abordagem como método de pesquisa (BRERETON *et al.*, 2007).

Devido ao sucesso da pesquisa baseada em evidências na Medicina, Barbara Kitchenham propôs diretrizes similares para a Engenharia de Software (ES). Em seu estudo, a autora introduziu o conceito de Engenharia de Software baseada em Evidências. A abordagem apresenta vantagens sobre as pesquisas não sistemáticas, como mencionado anteriormente, o método

realiza o levantamento do estado da arte sobre um corpo de conhecimento, demonstrando menor viés nos resultados obtidos. Dessa forma, o processo rigoroso favorece a reprodutibilidade da pesquisa.

Em síntese, o objetivo da RSL é analisar de forma sistemática a literatura acadêmica, promovendo discussões detalhadas acerca das evidências científicas relacionadas a um tópico de pesquisa. No entanto, se uma revisão sistemática revelar evidências escassas ou exigir uma questão de pesquisa mais ampla, o Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL) pode ser mais apropriado. Este método visa examinar a amplitude da pesquisa em uma área específica do conhecimento (PETERSEN *et al.*, 2008).

Dermeval, Coelho e Bittencourt (2019) destacaram as principais diferenças entre revisões sistemáticas e mapeamentos sistemáticos, as quais se encontram, fundamentalmente, na formulação da questão de pesquisa. Assim como em outros estudos, a questão de pesquisa delineia toda a pesquisa; entretanto, no mapeamento sistemático, a questão de pesquisa é mais genérica e, usualmente, de natureza exploratória (ver Tabela 3). Outra diferença pode ser observada quanto à avaliação de qualidade dos estudos selecionados, que pode ser opcional em mapeamentos sistemáticos, visto que muitos dos critérios de qualidade envolvem uma análise detalhada dos estudos. Ainda assim, as abordagens mencionadas são complementares; por exemplo, o mapeamento sistemático pode ser utilizado para identificar grupos de interesse que serão estudados de forma mais detalhada e aprofundada em uma revisão sistemática subsequente. Conforme afirmou Elisa Nakagawa *et al.* (2017), "a RSL, juntamente com o MSL, são métodos de pesquisa importantes, senão essenciais, para pesquisadores que almejam conhecer e caracterizar o estado da arte da pesquisa no que concerne aos diversos tópicos de pesquisa".

Tabela 3 – Diferenças entre Revisões e Mapeamentos Sistemáticos.

CARACTERÍSTICA	**REVISÃO**	**MAPEAMENTO**
Objetivo	Profundidade	Abrangência
Questões de Pesquisa	Específicas	Genéricas
Avaliação de Qualidade	Obrigatório	Opcional
Resultado	Análise	Categorização

Fonte: Elaborada pela autora.

Para os propósitos deste trabalho, realizou-se um planejamento do mapeamento sistemático com o intuito de fornecer uma visão mais ampla das evidências publicadas. A escolha do mapeamento em vez de uma revisão sistemática ocorreu devido ao fato de que esta última possui um escopo reduzido, geralmente direcionado a estudar uma área específica em profundidade. Esse mapeamento sistemático examina a extensão da pesquisa sobre a Internet das Coisas aplicada à Educação e identifica diversos objetos inteligentes existentes e suas principais aplicações nessa área de pesquisa.

Nesta investigação, seguiram-se as diretrizes e o modelo de protocolo proposto por

Kitchenham e Charters (2007). Na prática, a ferramenta *on-line* denominada Parsifal[1] apoiou o desenvolvimento do protocolo e conduziu todo o processo do mapeamento sistemático. As vantagens dessa ferramenta incluem a possibilidade de detectar automaticamente estudos duplicados, gerenciar todo o processo de seleção dos estudos, bem como favorecer a extração e a visualização dos dados, entre outros. O processo de revisão foi planejado refinando os objetivos da pesquisa em um conjunto de questões de pesquisa. Além disso, identificou-se a estratégia de busca e definiu-se de maneira clara e objetiva os critérios de inclusão e exclusão a serem aplicados nos estudos selecionados.

3.2 Definição das Questões de Pesquisa

Esta pesquisa é guiada por uma pergunta principal e duas perguntas secundárias, detalhadas a seguir.

3.2.1 Questão Principal

A questão de pesquisa principal foi estabelecida como: **"Quais objetos inteligentes vêm sendo empregados em ambientes educacionais com a finalidade de coletar informações do mundo físico"**

O propósito desta pergunta é compilar todos os objetos inteligentes voltados à coleta de informações no contexto de aprendizagem. Ao respondê-la, é possível obter uma panorâmica dos distintos objetos inteligentes atualmente disponíveis.

3.2.2 Questões Secundárias

As questões de pesquisa secundárias visam orientar a pesquisa e fornecer informações adicionais para o mapeamento sistemático. As duas questões de pesquisa secundárias propostas são:

- Quais informações estão sendo coletadas pelos objetos inteligentes?
- Quais objetivos se buscam alcançar com a coleta dessas informações?

A resposta à primeira pergunta secundária elucidará quais informações estão sendo obtidas pelos objetos inteligentes. Já a segunda questão abordará os desafios que cada objeto inteligente visa solucionar por meio das informações coletadas, proporcionando, assim, uma visão geral dos enfoques explorados na área.

[1] https://parsif.al/

3.3 Bases e String de Busca

O espaço de busca foi estabelecido com base em sete bases de dados eletrônicas, selecionadas seguindo as recomendações de Brereton *et al.* (2007) e Kitchenham *et al.* (2009). Para alcançar uma visão abrangente ao responder às questões de pesquisa, era imprescindível realizar a busca em bases de dados que possibilitassem acesso a estudos que abrangessem áreas do conhecimento como Ciências da Computação e Educação. As bases selecionadas estão listadas na Tabela 4.

Tabela 4 – Bases de Dados Selecionadas no Mapeamento Sistemático.

BASE DE DADOS	URL
ACM Digital Library	http://portal.acm.org
ERIC	https://eric.ed.gov/
El Compendex	http://www.engineeringvillage.com
IEEE Digital Library	http://ieeexplore.ieee.org
ISI Web of Science	http://www.isiknowledge.com
Science@Direct	http://www.sciencedirect.com
Scopus	http://www.scopus.com

Fonte: Elaborada pela autora.

A string de busca deste mapeamento é dividida em três componentes distintos, descritos da seguinte forma:

- SB1 consiste em uma string formada por palavras-chave associadas à Educação Inteligente e aos principais cenários de aprendizagem, tais como “classroom”, “hybrid learning”, “e-learning”, “elearning”, “blended learning”, “m-learning”, “u-learning”, “smart learning”, “education”.
- SB2 engloba uma string composta por palavras-chave relacionadas à Internet das Coisas (IoT) e às Cidades Inteligentes, contexto no qual se inserem as Salas de Aula Inteligentes, como “Internet of Things”, “IoT”, “Smart City” e “Smart Cities”.
- SB3 é uma string constituída por uma única palavra-chave: “Smart Classroom”.

A expressão booleana utilizada como string de busca final nas bases de dados foi a seguinte: “(SB1 AND SB2) OR SB3”. Um exemplo da string genérica empregada nos bancos de dados eletrônicos é apresentado adiante:

((<classroom> OR <hybrid learning> OR <e-learning> OR <elearning> OR <blended learning> OR <m-learning> OR <u-learning> OR <smart learning> OR <education>) and (<IOT> OR <internet of things> OR <smart city> OR <smart cities>)) OR (<smart classroom>)

Realizou-se uma busca adicional incluindo o termo 'intelligent class' na string SB3, mas os resultados não estavam alinhados com os objetivos deste estudo.

A busca inicial, focada nos campos de título, resumo e palavras-chave, identificou 8.870 estudos. A busca foi refinada com a aplicação de filtros para retornar apenas estudos em língua inglesa e publicados em conferências ou periódicos. A Tabela 5 apresenta a quantidade total de estudos encontrados.

Tabela 5 – Resultados da Busca por Base de Dados.

BASE DE DADOS	ACEITOS	REJEITADOS	DUPLICADOS	TOTAL
ACM Digital Library	4	150	60	237
ERIC	1	35	9	70
El Compendex	48	463	312	206
IEEE Digital Library	11	770	364	1460
ISI Web of Science	10	732	1.421	1730
Science@Direct	7	194	94	206
Scopus	57	3.467	799	3971
TOTAL	**138**	**5.811**	**3.059**	**8.870**

Fonte: Elaborada pela autora.

Elaborar critérios de seleção, também conhecidos como critérios de inclusão e exclusão, auxilia na eliminação de estudos que não se coadunam com o objetivo da pesquisa, restando, assim, somente aqueles mais relevantes para responder às questões deste mapeamento. Os Critérios de Inclusão e Exclusão são apresentados nas Tabelas 6 e 7, respectivamente.

Tabela 6 – Critérios de Inclusão.

CRITÉRIO	DESCRIÇÃO
CI1	Estudos que enfocam explicitamente a incorporação de objetos inteligentes em ambientes de aprendizagem para coletar informações do mundo físico.
CI2	Estudos disponíveis na íntegra.
CI3	Estudos disponíveis em inglês.

Fonte: Elaborada pela autora.

Cabe salientar que o termo "IoT na Educação" possui distintas facetas no âmbito das Cidades Inteligentes, podendo ser interpretado como o uso de uma ferramenta tecnológica no domínio educacional ou como um curso ou disciplina voltado ao ensino de conceitos fundamentais das ciências da computação e áreas correlatas à tecnologia, como, por exemplo, cursos de capacitação profissional para a Indústria. Neste estudo, o critério de inclusão CI1 refere-se exclusivamente à primeira faceta do termo. Estudos integralmente dedicados à segunda faceta, porém não à primeira, foram removidos com base no critério de exclusão CE2.

Tabela 7 – Critérios de Exclusão.

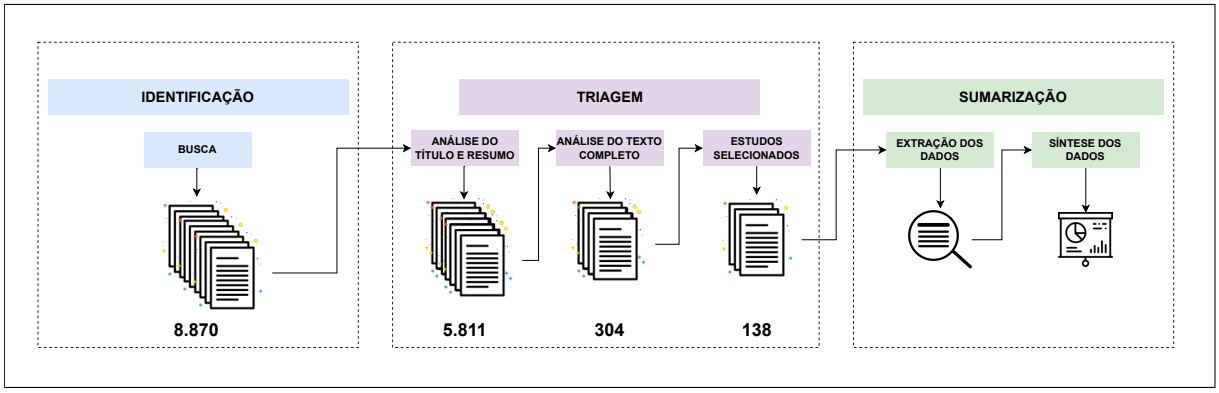
CRITÉRIO	DESCRIÇÃO
CE1	Estudos que não atendem aos critérios de inclusão.
CE2	Cursos ou ferramentas de IoT na educação em Ciências da Computação.
CE3	Estudos que são, artigos curtos (menos de 4 páginas).
CE4	Documentos de demonstração e pôsteres, artigos de workshop, propostas de workshop, chamadas de eventos ou coleção de artigos científicos e outras formas de literatura cinza (publicações não revisadas por pares).
CE5	Estudos que são revisões sistemáticas, mapeamentos sistemáticos, meta-análises ou surveys.
CE6	Estudos redundantes de mesma autoria (considera-se o estudo mais completo).

Fonte: Elaborada pela autora.

3.4 Processo de Seleção dos Estudos

A Figura 12 ilustra, o processo de busca empregado neste mapeamento. Inicialmente, selecionaram-se sete bases de dados eletrônicas, que proporcionaram excelente abrangência dos tópicos em estudo (Tabela 4). Após a seleção das bases de dados, a string de busca foi gerada e aplicada manualmente em cada uma delas. Considerando o interesse em estudos completos em inglês, publicados em conferências ou jornais, a opção de pesquisa avançada foi utilizada, uma vez que a maioria das bases de dados oferece tal funcionalidade. Essa opção permite configurar diversos parâmetros que auxiliam na delimitação da busca, levando em conta os critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos. A partir da lista de estudos retornados, as informações referentes aos 8.870 estudos disponíveis, até o momento da realização da busca (agosto de 2021), foram obtidas.

Figura 12 – Processo de Mapeamento Sistemático.



Fonte: Adaptada de Kitchenham e Charters (2007).

Utilizando a ferramenta online Parsifal, foram identificadas duplicatas entre os conjuntos e a lista final de estudos compreendeu 5.811 trabalhos. A pesquisadora analisou os títulos, palavras-chave e resumos dos estudos a fim de determinar sua inclusão no mapeamento, considerando os critérios de inclusão e exclusão. Trabalhos não acadêmicos, como pôsteres, reportagens

de jornais ou revistas, chamadas de eventos ou transcrições de entrevistas, foram excluídos. Posteriormente, a lista final foi avaliada para assegurar sua aprovação por outros pesquisadores. Após essa confirmação, todos os estudos foram baixados, removendo aqueles indisponíveis na íntegra.

Durante a revisão inicial dos títulos, resumos e palavras-chave, alguns estudos não foram excluídos imediatamente devido à incerteza sobre o atendimento aos critérios de inclusão. Foi necessário realizar uma nova triagem e filtragem após a leitura completa dos 304 estudos para averiguar se, de fato, os estudos satisfaziam os critérios de seleção predefinidos. Desses estudos, apenas 138 foram selecionados para a etapa de extração de dados.

A extração de dados objetiva reunir todas as informações apresentadas por cada estudo a fim de responder às questões de pesquisa. A extração de dados inicial foi aplicada a todas as publicações selecionadas, e os dados extraídos de cada estudo primário foram:

- Título e resumo do estudo, o ano de publicação e a base de dados relacionada;
- Nomes dos autores e a área geográfica de cada autor (país);
- Objetos inteligentes utilizados e os parâmetros analisados (QP1 e QP2);
- Declaração do problema (objetivo do estudo), bem como a solução apresentada (QP3);

Após a extração dos dados, o procedimento de síntese foi aplicado a todos os estudos selecionados, a fim de analisar e responder às questões de pesquisa definidas na Seção 3.2. Para QP1 e QP2, são listados os diferentes tipos de objetos inteligentes utilizados e seus respectivos parâmetros coletados. Para QP3, é apresentada uma análise acerca do objetivo do estudo com o uso desses objetos inteligentes.

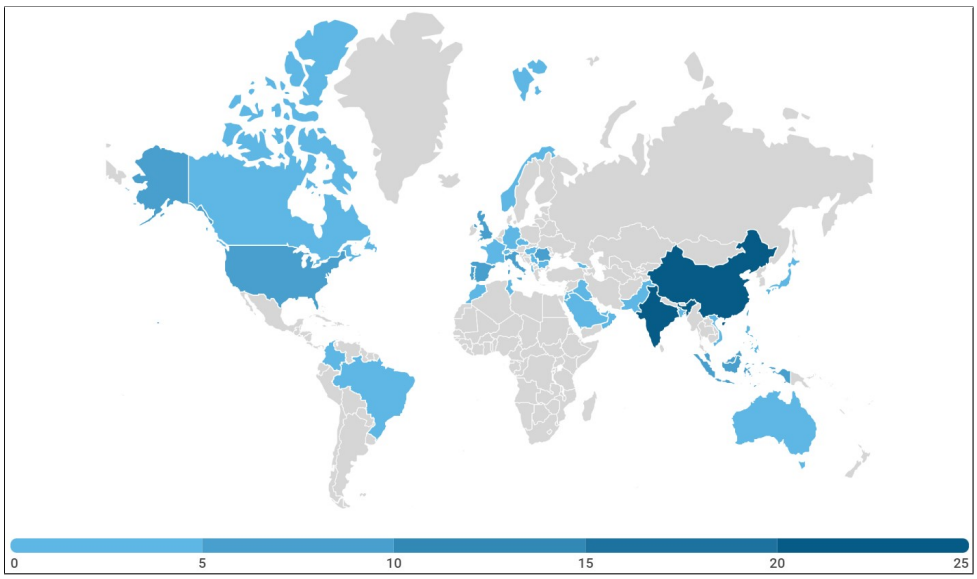
No contexto deste estudo, os resultados foram ilustrados em gráficos, propiciando uma análise comparativa dos estudos selecionados. A análise descritiva dos estudos é discutida de maneira mais detalhada na Seção 3.5 a seguir.

3.5 Análise dos Estudos Selecionados

A veloz evolução da IoT tem incentivado a comunidade acadêmica a propor diversas soluções, fundamentadas no emprego de objetos inteligentes, para enfrentar alguns desafios educacionais. Este mapeamento sistemático engloba 138 desses estudos, fundamentados na arquitetura IoT, oriundos de distintas regiões do mundo. No total, vinte e nove estudos (17,4%) foram conduzidos na China, vinte estudos (12%) foram realizados na Índia e os demais (70,7%) foram reportados em diferentes locais ao redor do mundo, conforme ilustra a Figura 13.

A busca inicial, para esta pesquisa, foi efetuada em sete bases de dados, restringindo-se a estudos publicados em língua inglesa. A distribuição dos 5.811 estudos, provenientes das

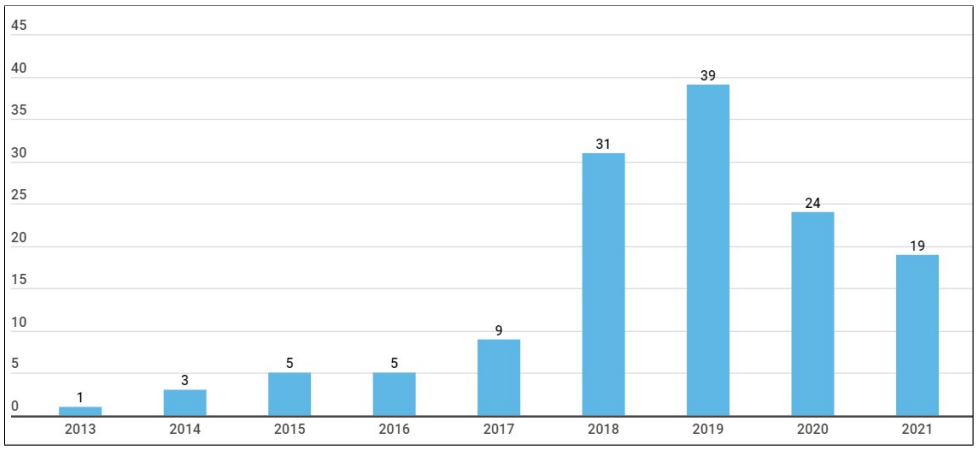
Figura 13 – Distribuição Global de Estudos.



Fonte: Elaborada pela autora.

diferentes bases de dados, foi abordada na Seção 3.3. Entretanto, somente 138 estudos dessa lista foram incluídos nesta revisão sistemática, após a aplicação de critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos. Após selecionarmos os estudos, verificou-se que há escassos trabalhos que tratam da aplicação da IoT direcionadas ao domínio da Educação, mais especificamente, aos ambientes de aprendizagem, com o propósito de coletar dados e informações. A Figura 14 demonstra que o primeiro estudo foi publicado em 2013; no entanto, somente no ano de 2019 foi registrado o maior número de publicações em um ano, totalizando 39 trabalhos.

Figura 14 – Relação dos Estudos Publicados.

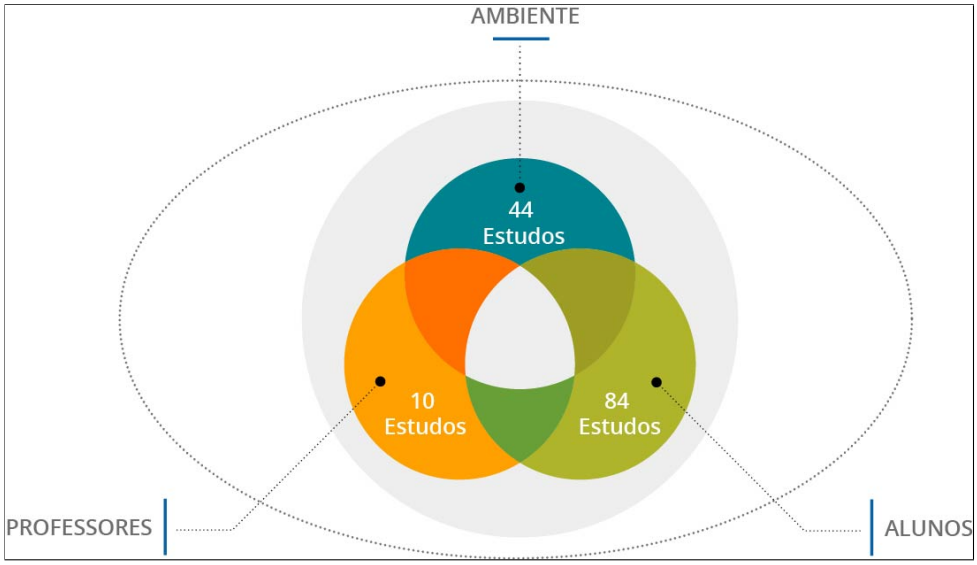


Fonte: Elaborada pela autora.

O principal objetivo desta revisão sistemática é fornecer subsídios acerca dos objetos inteligentes existentes, empregados ou propostos por diferentes pesquisadores nos últimos anos. Há inúmeros objetos inteligentes integrantes do ecossistema IoT. Contudo, este estudo concentra-

se apenas em objetos inteligentes cuja função é coletar informações acerca do ambiente de aprendizagem e das pessoas nele presentes. As respostas às QP1 e QP2 aprimoram o entendimento sobre os principais dados coletados e as potenciais tecnologias. Distintos pesquisadores utilizaram variados objetos para gerar informações. A Figura 15 ilustra os domínios de aplicação IoT identificados.

Figura 15 – Domínios de Aplicação da IoT.



Fonte: Elaborada pela autora.

As subseções subsequentes têm como propósito abordar as questões de pesquisa propostas por meio da análise e síntese dos dados. Desse modo, os resultados obtidos a partir dos 138 estudos concluídos foram apresentados e discutidos.

3.5.1 Análise da Questão de Pesquisa Principal

A questão de pesquisa principal investiga quais objetos inteligentes estão sendo utilizados em ambientes de aprendizagem para coletar informações do mundo físico. Esta questão é respondida com base na análise de cada estudo selecionado para a extração de dados. Neste mapeamento, focamos apenas nos objetos inteligentes que têm como objetivo coletar informações sobre o ambiente de aprendizagem e as pessoas presentes nele. A Tabela 8 apresenta os objetos inteligentes. Constata-se que os sensores representam os principais objetos inteligentes utilizados no domínio da Educação (Ver Tabela 9).

Tabela 8 – Objetos Inteligentes Empregados em Ambientes Educacionais para Coletar Informações do Mundo Físico.

		AMBIENTE	PROFESSORES	ALUNOS	TOTAL
Câmeras	Câmera de Dispositivos Móveis	0	0	14	14

Continua na próxima página

Tabela 8 – Continuação da página anterior.

		AMBIENTE	ALUNOS	PROFESSORES	TOTAL
	Câmera de Segurança	10	7	33	50
Vestíveis	Sensor de Eletroencefalograma (EEG)	0	0	10	10
	Wearable	0	2	10	12
Sensores	Dispositivo Kinect	0	0	1	1
	Interruptor Inteligente	1	0	0	1
	Leitor de Impressões Digitais	1	0	4	5
	Medidor de Energia Inteligente	1	0	0	1
	Sensor Acelerômetro	1	0	0	1
	Sensor de Áudio	3	2	10	15
	Sensor de Carga	0	0	2	2
	Sensor de Composto Orgânico Volátil (VOC)	1	0	0	1
	Sensor de Composto Orgânico Volátil Total (TVOC)	1	0	0	1
	Sensor de Corpo Humano	1	0	0	1
	Sensor de Corrente	1	0	0	1
	Sensor de Dióxido de Carbono (CO_2)	10	0	2	12
	Sensor de Energia	2	0	0	2
	Sensor de Fotocélula	1	0	0	1
	Sensor de Fumaça	2	0	0	2
	Sensor de Gás	3	0	0	3
	Sensor de Localização	0	0	1	1
	Sensor de Luminosidade	11	0	3	14
	Sensor de Monóxido de Carbono (CO)	1	0	0	1
	Sensor de Movimento	4	0	1	5
	Sensor de Nitrogênio (NH_3)	1	0	0	1
	Sensor de Ocupação	1	0	0	1
	Sensor de Oxigênio (O_2)	2	0	0	2
	Sensor de Particulados	3	0	1	4
	Sensor de Posicionamento	0	1	0	1
	Sensor de Potência	1	0	0	1
	Sensor de Presença	3	0	0	3
	Sensor de Pressão	2	0	1	3
	Sensor de Proximidade	0	1	0	1
	Sensor de Pulso	0	0	2	2
	Sensor de Reflexão	0	0	1	1
	Sensor de Resposta Galvânica da Pele (GSR)	0	0	5	5
	Sensor de Ruído	2	0	3	5

Continua na próxima página

Tabela 8 – Continuação da página anterior.

		AMBIENTE	ALUNOS	PROFESSORES	TOTAL
	Sensor de Som	2	0	1	3
	Sensor de Temperatura	23	0	6	29
	Sensor de Tensão	1	0	0	1
	Sensor de Umidade	14	0	6	20
	Sensor de Vibração	0	0	1	1
	Sensor Infravermelho	7	0	2	9
	Sensor Ultrassônico	0	0	2	2
	Tomada Inteligente	1	0	0	1
Tags-ID	Cartão de Identificação com NFC	0	0	2	2
	Cartão de Identificação com RFID	4	0	15	19
	Objetos Diversos com NFC	1	0	2	3
	Objetos Diversos com RFID	0	1	3	4
	Smartphone com NFC	0	0	1	1

Fonte: Elaborada pela autora.

Na análise dos estudos relacionados ao domínio ambiental, constatou-se que os tópicos mais abordados incluem economia de energia (31%), automação da sala (29%) e qualidade do ambiente interno (IAQ, do inglês, *Indoor Air Quality*) (27%), com o objetivo de proporcionar maior conforto. Essa análise revela que temperatura, umidade e CO_2 são os parâmetros IAQ monitorados mais frequentes. No total, 23 (52%) dos 44 estudos mensuraram temperatura e umidade do ambiente como parâmetros cruciais do IAQ e 10 estudos (22%) focaram na medição de CO_2. Ademais, os estudos incluíram sensores de compostos orgânicos voláteis (VOCs), fumaça, gás, monóxido de carbono (CO), nitrogênio (NH_3), oxigênio (O_2) e particulados (PM 10 e PM 2,5) para medir poluentes gasosos e partículas finas de sólidos ou líquidos suspensos no ar.

A partir da análise da Figura 15, constata-se que 10 (7%) dos 138 estudos situam-se no domínio dos professores. De modo geral, os estudos apresentados nesse domínio preocupam-se fundamentalmente com a qualidade da aula. Verifica-se que a câmera foi o objeto inteligente mais recorrente nessa categoria (7 de 10 estudos), o que se deve ao fato de que os estudos visam melhorar a qualidade da aula a partir da análise visual dos comportamentos dos docentes. Todavia, três estudos optaram por utilizar objetos menos invasivos, como dispositivos vestíveis, sensor de posicionamento e proximidade e objetos com comunicação por rádio frequência (RFID).

Com base nos resultados, a pesquisadora identificou que as câmeras (55%), distribuídas entre câmera de segurança (39%) e câmera de dispositivos móveis (16%), constituem o objeto inteligente mais utilizado dos estudos selecionados neste mapeamento, com foco nos discentes. Entretanto, 22 estudos (26%) empregaram sensores para analisar a influência de

diversos parâmetros microclimáticos nos comportamentos dos alunos. Além disso, 12 estudos (14%) utilizaram dispositivos vestíveis, como Eletroencefalograma (EEG) e wearables, para coletar funções corporais dos alunos. Dezoito estudos (21%), empregaram a tecnologia RFID incorporada no cartão de identificação dos alunos para registrar a presença automaticamente e prevenir a desonestidade acadêmica.

Tabela 9 – Quantidade de Objetos Inteligentes por Domínio de Aplicação.

DOMÍNIO IOT	CÂMERAS	VESTÍVEIS	SENSORES	TAGS-ID
Ambiente	10	0	108	5
Professores	7	2	4	1
Alunos	47	20	54	23
TOTAL	**64**	**22**	**166**	**29**

Fonte: Elaborada pela autora.

3.5.2 Análise da Primeira Questão de Pesquisa Secundária

Com base na análise da questão anterior, os objetos inteligentes podem ser divididos, primordialmente, em treze categorias, levando em consideração o escopo da medição. A Figura 16 apresenta uma visão geral das principais categorias identificadas em diferentes estudos e suas respectivas porcentagens.

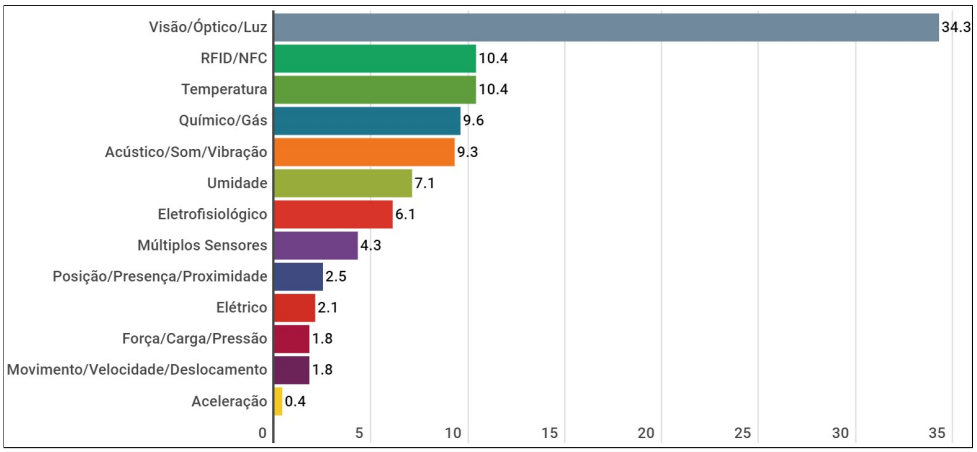
De modo a responder à primeira questão de pesquisa secundária, o diagrama de Sankey fornece detalhes sobre quais informações os objetos inteligentes estão coletando (Figura 17). Os resultados demonstram que foram identificados aproximadamente onze tipos de informações. As informações microclimáticas são aquelas que possibilitam obter um diagnóstico microclimático dos ambientes internos, como verificar se a temperatura do ar (C°) e a umidade relativa (%) estão adequadas. As informações contextuais e de ocupação interna, em sua maioria, são aquelas que permitem adquirir uma visão holística do ambiente. Exemplos dessas informações incluem identificar os níveis de ruído, capturar a intensidade da luz e detectar o número de pessoas nas salas de aula, ou seja, a ocupação de zonas de sala de aula. Um benefício para o uso destes, no cenário de um ambiente aprimorado pela IoT, é fornecer um ambiente de aprendizagem confortável, controlando das condições ambientais conforme a taxa de ocupação.

Das informações encontradas na literatura para adquirir informações sobre os alunos, pode-se destacar principalmente a fisionomia, amplamente utilizada na literatura acadêmica para gerenciar o estado emocional dos alunos durante as aulas, através das expressões faciais. Outras informações encontradas no mapeamento sistemático, como movimentos corporais, movimentos oculares e funções corporais, podem ser visualizadas na Figura 17. Vale ressaltar também que as informações básicas de identificação podem ser usadas para obter a frequência dos alunos às aulas. Além disso, as atividades dos alunos e sua localização geográfica podem ajudar a descrever seus comportamentos, traçando o perfil do aluno.

Figura 16 – Categorias Principais dos Objetos Inteligentes.

(a) Categorias dos objetos inteligentes.

Fonte: Adaptada de Liu *et al.* (2019).

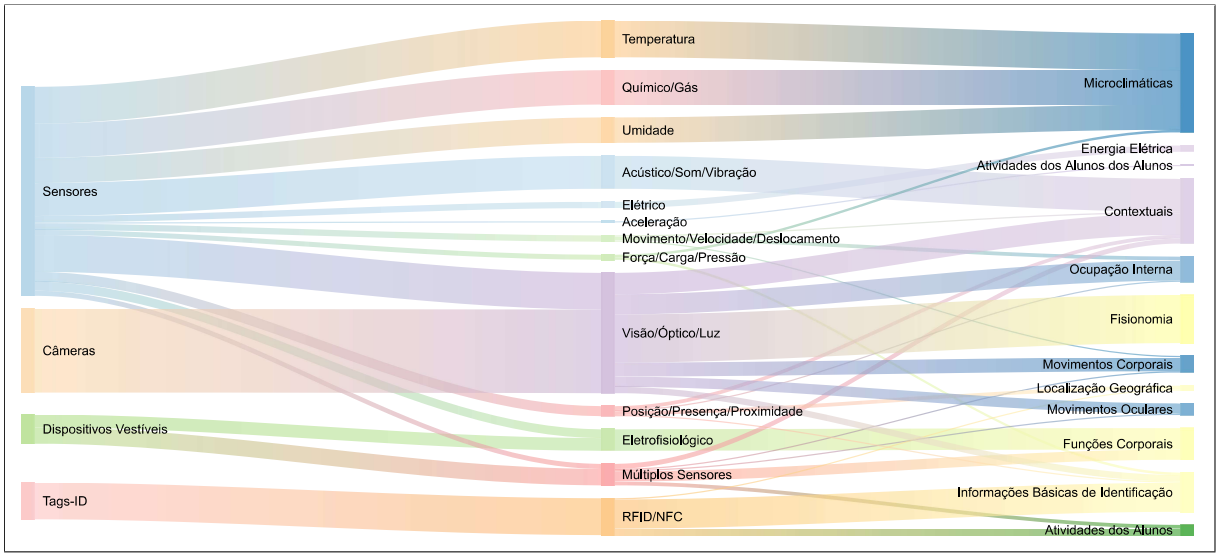


(b) Quantidade de objetos inteligentes identificados por categoria.

Fonte: Elaborada pela autora.

Quanto à energia elétrica, pode-se destacar que a quantidade de estudos selecionados com o objetivo principal de minimizar o consumo usando sensores elétricos foi menos expressivo. Entretanto, os estudos cujo foco é automatizar as salas de aula têm potencial para reduzir o consumo de energia da sala de aula.

Figura 17 – Dados Coletados pelos Objetos Inteligentes (lado direito).



Fonte: Elaborada pela autora.

3.5.3 Análise da Segunda Questão de Pesquisa Secundária

As Tabelas 10, 11 e 12 apresentam os objetivos dos estudos selecionados, separados por domínio de aplicação.

Tabela 10 – Estudos Selecionados com Foco no Ambiente.

REFERÊNCIA	OBJETOS INTELIGENTES	OBJETIVOS
Paci, Brunelli e Benini (2014)	Câmera de Segurança, Sensor de Luminosidade, Sensor de Temperatura, Sensor de Umidade	Identificar o padrão de uso do ambiente
Huang, Su e Pao (2019)	Câmera de Segurança, Cartão de Identificação com RFID, Sensor de Áudio, Sensor de Dióxido de Carbono (CO_2), Sensor de Temperatura	Automação da sala de aula
Paudel *et al.* (2020)	Câmera de Segurança, Sensor de Luminosidade, Sensor de Temperatura, Sensor de Umidade	Economia de energia
Miraoui (2018)	Câmera de Segurança, Sensor de Movimento	Automação da sala de aula
Lee *et al.* (2021)	Medidor de Energia Inteligente	Monitorar e gerenciar o consumo de energia
Wang *et al.* (2017)	Interruptor Inteligente, Sensor de Ocupação, Sensor de Temperatura, Tomada Inteligente	Monitorar e gerenciar o consumo de energia
Ani *et al.* (2018)	Câmera de Segurança	Automação da sala de aula, Economia de energia
Chang, Dzeng e Wu (2018)	Sensor de Temperatura, Sensor de Umidade	Alterar e gerenciar as condições do ambiente
Vijayalakshmi e Jayasimman (2020)	Sensor de Som, Sensor de Temperatura, Sensor de Umidade	Qualidade do ambiente

Continua na próxima página

Tabela 10 – Continuação da página anterior.

REFERÊNCIA	OBJETOS INTELIGENTES	OBJETIVOS
Pathak *et al.* (2019)	Sensor de Temperatura	Economia de energia
Zhang, Qin e Chen (2018)	Sensor de Particulados	Qualidade do ar
Azizi *et al.* (2020)	Sensor de Luminosidade, Sensor de Temperatura, Sensor de Umidade	Gerenciar o espaço
Kamienski *et al.* (2015)	Sensor de Energia, Sensor de Presença, Sensor de Temperatura	Eficiência energética
Tagliabue *et al.* (2021)	Sensor de Dióxido de Carbono (CO_2)	Conforto e qualidade no ambiente interno
Tse *et al.* (2020)	Câmera de Segurança	Estimar a ocupação interna
Lu, Zhu e Tang (2013)	Sensor de Corpo Humano, Sensor de Luminosidade, Sensor de Temperatura, Sensor Infravermelho	Ajustar a iluminação, Promover a segurança
Zhang e Li (2021)	Sensor de Luminosidade, Sensor de Temperatura	Automação da sala de aula
Sun, Zhang e Cao (2020)	Sensor Infravermelho, Sensor de Luminosidade	Automação da sala de aula
Nahar e Ra'ed (2017)	Sensor Infravermelho	Economia de energia
Sutjarittham *et al.* (2019)	Câmera de Segurança, Sensor Infravermelho	Economia de energia
Yumang, Abando e Dios (2020)	Sensor de Áudio	Automação da sala de aula
Fischer *et al.* (2019)	Leitor de Impressões Digitais, Sensor de Oxigênio (O_2), Sensor de Presença, Sensor de Temperatura	Automação da sala de aula, Economia de energia
Rattanongphisat *et al.* (2017)	Sensor de Temperatura, Sensor de Umidade	Economia de energia
Ramli *et al.* (2018)	Objetos Diversos com NFC, Sensor Acelerômetro, Sensor de Temperatura, Sensor de Umidade	Conforto térmico
Gupta, Gupta e Chhabra (2015)	Sensor de Movimento	Automação da sala de aula, Economia de energia
Tagliabue *et al.* (2019)	Sensor de Dióxido de Carbono (CO_2)	Qualidade do ar
Kanál e Kovácsházy (2019)	Sensor de Composto Orgânico Volátil Total (TVOC), Sensor de Dióxido de Carbono (CO_2), Sensor de Índice Ultravioleta, Sensor de Luminosidade, Sensor de Pressão, Sensor de Ruído, Sensor de Temperatura, Sensor de Umidade	Qualidade do ar
Rastogi e Lohani (2020)	Sensor de Dióxido de Carbono (CO_2), Sensor de Gás, Sensor de Temperatura, Sensor de Umidade, Sensor Infravermelho	Estimar a ocupação interna
Abreu *et al.* (2020)	Sensor de Composto Orgânico Volátil (VOC), Sensor de Dióxido de Carbono (CO_2), Sensor de Particulados, Sensor de Temperatura, Sensor de Umidade	Qualidade do ar
Agarwal, Munigala e Ramamritham (2016)	Sensor de Corrente, Sensor de Energia, Sensor de Potência, Sensor de Tensão	Automação da sala de aula, Economia de energia

Continua na próxima página

Tabela 10 – Continuação da página anterior.

REFERÊNCIA	OBJETOS INTELIGENTES	OBJETIVOS
Bathula *et al.* (2018)	Sensor de Dióxido de Carbono (CO_2), Sensor de Gás, Sensor de Gás, Sensor de Gás, Sensor de Luminosidade, Sensor de Temperatura, Sensor de Umidade	Estimar a ocupação interna
Shang, Liu e Lei (2021)	Sensor de Luminosidade, Sensor de Temperatura, Sensor Infravermelho	Automação da sala de aula, Gerenciamento da frequência escolar
Muladi *et al.* (2017/11)	Sensor de Temperatura, Sensor de Umidade	Conforto do ambiente
Ariyanti, Palantei e Areni (2018)	Cartão de Identificação com RFID	Segurança na sala de aula
Muladi, Sendari e Widiyaningtyas (2018)	Sensor de Dióxido de Carbono (CO_2), Sensor de Monóxido de Carbono (CO), Sensor de Nitrogênio (NH_3), Sensor de Oxigênio (O_2)	Qualidade do ar, Economia de energia
Zhao *et al.* (2017)	Sensor de Fumaça, Sensor Infravermelho	Segurança contra incêndio
Zhu, Xu e Gao (2020)	Cartão de Identificação com RFID, Sensor de Dióxido de Carbono (CO_2), Sensor de Fumaça, Sensor de Fumaça, Sensor de Gás, Sensor de Iluminação, Sensor de Particulados, Sensor de Pressão	Automação da sala de aula, Gerenciamento da frequência escolar, Economia de energia
Novais e Konomi (2016)	Sensor de Dióxido de Carbono (CO_2), Sensor de Luminosidade, Sensor de Ruído, Sensor de Temperatura, Sensor de Umidade	Conforto térmico
González-Amarillo *et al.* (2020)	Sensor de Fotocélula, Sensor de Presença	Automação da sala de aula
Monti *et al.* (2019)	Câmera de Segurança	Detectar e contar pessoas no ambiente
Vijayalakshmi e Jayasimman (2021)	Sensor de Som, Sensor de Temperatura, Sensor de Umidade	Monitorar o nível de conforto
Deng *et al.* (2019)	Câmera de Segurança, Cartão de Identificação com RFID, Sensor de Luminosidade, Sensor de Temperatura	Automação da sala de aula, Gerenciamento da frequência escolar
He, Zhang e Yan (2019)	Sensor de Áudio, Sensor de Movimento	Executar ações no computador
Caya, Calites e Sioson (2020)	Câmera de Segurança, Sensor de Movimento	Gerenciamento de energia

Tabela 11 – Estudos Selecionados com Foco nos Professores.

REFERÊNCIA	OBJETOS INTELIGENTES	OBJETIVOS
Pan *et al.* (2021)	Câmera de Segurança	Gestão e avaliação do ensino
Haghighi *et al.* (2020)	Câmera de Segurança, Wearable	Gravação automática da aula
Matsui, Kasai e Sakai (2019)	Câmera de Segurança, Wearable	Registrar os comportamentos de alunos e professores

Continua na próxima página

Tabela 11 – Continuação da página anterior.

REFERÊNCIA	OBJETOS INTELIGENTES	OBJETIVOS
Jayahari, Beenu e Bijlani (2017)	Sensor de Áudio	Monitorar a entrega da voz dos professores
Liu *et al.* (2018b)	Câmera de Segurança	Avaliar o comportamento do professor
Martinez-Maldonado (2019)	Sensor de Posicionamento, Sensor de Proximidade	Investigar a proxêmica da sala de aula
James *et al.* (2018)	Câmera de Segurança, Sensor de Áudio	Fornecer uma análise sobre a prática de ensino do professor
Bdiwi *et al.* (2019)	Objetos Diversos com RFID	Analisar o impacto da posição do professor no desempenho dos alunos
Kim, Soyata e Behnagh (2018)	Câmera de Segurança	Fornecer sugestões sobre a qualidade da apresentação
Khan e Zualkernan (2020)	Câmera de Segurança	Feedback sobre o tempo gasto em cada atividade

Fonte: Elaborada pela autora.

Tabela 12 – Estudos Selecionados com Foco nos Alunos.

REFERÊNCIA	OBJETOS INTELIGENTES	OBJETIVOS
Uzelac, Gligoric e Krco (2015)	Sensor de Áudio, Sensor de Dióxido de Carbono (CO_2), Sensor de Ruído, Sensor de Temperatura, Sensor de Umidade	Identificar parâmetros microclimáticos que afetam o foco
Che *et al.* (2021)	Câmera de Segurança	Identificar e coletar ações humanas
Dewan *et al.* (2018)	Câmera de Dispositivos Móveis	Identificar o nível de engajamento
Cheng-Hui (2014)	Cartão de Identificação com RFID	Gerenciamento da frequência escolar
Maroco, Cambeiro e Amaral (2019)	Cartão de Identificação com RFID	Prevenir a desonestidade acadêmica
Ghizlane, Hicham e Reda (2019)	Câmera de Segurança, Cartão de Identificação com RFID	Prevenir a desonestidade acadêmica
Alassery (2019)	Leitor de Impressões Digitais, Sensor de Carga	Gerenciamento da frequência escolar
Li *et al.* (2019)	Câmera de Segurança	Identificar e coletar ações humanas
Tew, Tang e Lee (2017)	Câmera de Segurança, Sensor de Luminosidade, Sensor de Temperatura, Sensor de Umidade, Sensor Ultrassônico	Monitorar as condições ambientais e as atividades dos alunos
Zhao, Li e Jia (2021)	Câmera de Segurança	Identificar o nível de engajamento
Li *et al.* (2020)	Câmera de Segurança	Reconhecer e analisar as emoções
Kadar *et al.* (2016)	Câmera de Dispositivos Móveis, Sensor Infravermelho	Identificar e gerenciar o estado emocional

Continua na próxima página

Tabela 12 – Continuação da página anterior.

REFERÊNCIA	OBJETOS INTELIGENTES	OBJETIVOS
Kim (2019)	Câmera de Segurança	Identificar o nível de engajamento
Zhang, Tian e Ji (2019)	Câmera de Segurança	Reconhecer e analisar as emoções
Alhasan, Chen e Chen (2018a)	Câmera de Dispositivos Móveis, Sensor de Eletroencefalograma (EEG)	Identificar o estilo de aprendizagem
Francisti *et al.* (2020)	Câmera de Segurança, Wearable	Identificar o nível de estresse e concentração
Liu, Yu e Tsai (2019)	Câmera de Dispositivos Móveis, Sensor de Eletroencefalograma (EEG), Sensor de Particulados, Sensor de Temperatura, Sensor de Umidade	Determinar o nível de concentração
Rjeib *et al.* (2018)	Cartão de Identificação com RFID	Gerenciamento da frequência escolar
Lim *et al.* (2017)	Câmera de Segurança	Monitorar as atividades dos alunos, Gerenciamento da frequência escolar
Saxena *et al.* (2019)	Leitor de Impressões Digitais	Identificar o estilo de aprendizagem
Ping, Da-Peng e Zu-Ying (2018)	Câmera de Segurança	Gerenciamento da frequência escolar
Miglino *et al.* (2014)	Objetos Diversos com RFID	Reduzir o supervisionamento docente
Dafoulas *et al.* (2018)	Câmera de Segurança, Dispositivo Kinect, Sensor de Resposta Galvânica da Pele (GSR)	Monitorar as emoções, o estresse e a participação
Bhavana *et al.* (2020)	Câmera de Segurança	Gerenciamento da frequência escolar
Camacho *et al.* (2020a)	Objetos Diversos com NFC, Wearable	Obter padrões de comportamentos
Lai *et al.* (2021)	Câmera de Segurança	Reconhecer e analisar as emoções
Hoai, Mai e Pham (2018)	Câmera de Segurança	Determinar o nível de atenção
Khan *et al.* (2019)	Câmera de Segurança	Gerenciamento da frequência escolar
Lei (2021)	Sensor de Áudio	Identificar o estado emocional
Arceo *et al.* (2020)	Câmera de Segurança	Gerenciamento da frequência escolar
Zeng, Meng e Li (2019)	Câmera de Segurança, Cartão de Identificação com RFID	Gerenciamento da frequência escolar
Santoso e Sari (2019)	Leitor de Impressões Digitais	Gerenciamento da frequência escolar
Shen, Wu e Lee (2014)	Cartão de Identificação com NFC, Smartphone com NFC	Gerenciamento da frequência escolar
Ciolacu e Svasta (2021)	Wearable	Identificar o estado emocional

Continua na próxima página

Tabela 12 – Continuação da página anterior.

REFERÊNCIA	OBJETOS INTELIGENTES	OBJETIVOS
Ciolacu *et al.* (2020)	Câmera de Dispositivos Móveis, Sensor de Luminosidade, Sensor de Som, Sensor de Umidade, Sensor Ultrassônico, Wearable	Identificar alunos em risco de reprovação
Deenadayalan, Kangaiammal e Poornima (2018)	Sensor de Eletroencefalograma (EEG)	Identificar o estilo de aprendizagem
Sethi *et al.* (2018)	Sensor de Eletroencefalograma (EEG)	Melhorar o foco no e-learning
Tabuenca, Börner e Kalz (2021)	Sensor de Áudio	Moderar os níveis de ruído
Ciolacu, Binder e Popp (2019)	Wearable	Reduzir a evasão escolar
Ma e Li (2021)	Câmera de Dispositivos Móveis	Identificar as preferências visuais, Identificar o estado emocional
Artífice *et al.* (2017)	Sensor de Eletroencefalograma (EEG), Wearable	Reduzir a evasão escolar
Liu e Peng (2021)	Câmera de Dispositivos Móveis	Determinar o nível de concentração
Akbar *et al.* (2018)	Câmera de Segurança, Cartão de Identificação com RFID	Gerenciamento da frequência escolar
Wang *et al.* (2019)	Câmera de Dispositivos Móveis, Sensor de Eletroencefalograma (EEG)	Avaliar o estado motivacional de alunos com dislexia
Chang, Lin e Chen (2019)	Sensor de Eletroencefalograma (EEG)	Correlacionar os níveis de atenção com o efeito de aprendizagem
Chang *et al.* (2020)	Objetos Diversos com RFID	Apoiar o processo de ensino e aprendizagem, Gerenciamento da frequência escolar, Prevenir a desonestidade acadêmica
Matsuo *et al.* (2018)	Sensor de Eletroencefalograma (EEG)	Determinar o nível de atenção
MacNeil *et al.* (2019)	Sensor de Áudio	Detectar a desigualdade conversacional
Ghazal *et al.* (2017)	Sensor de Áudio	Analisar a participação nas aulas
Enugala e Vuppala (2018)	Cartão de Identificação com RFID, Sensor de Reflexão	Gerenciamento da frequência escolar
Guía *et al.* (2016)	Objetos Diversos com RFID, Wearable	Registrar as atividades dos alunos
Dafoulas *et al.* (2019b)	Câmera de Segurança, Sensor de Resposta Galvânica da Pele (GSR)	Estado emocional
Turkane *et al.* (2019)	Câmera de Segurança	Gerenciamento da frequência escolar
Surendran *et al.* (2019)	Câmera de Segurança, Cartão de Identificação com RFID, Sensor de Movimento	Automação da sala de aula, Gerenciamento da frequência escolar, Economia de energia
Chan, Othman e Razak (2017)	Cartão de Identificação com RFID, Sensor Infravermelho	Automação da sala de aula, Economia de energia

Continua na próxima página

Tabela 12 – Continuação da página anterior.

REFERÊNCIA	OBJETOS INTELIGENTES	OBJETIVOS
Ilieva e Yankova (2020)	Câmera de Dispositivos Móveis, Sensor de Áudio, Sensor de Eletroencefalograma (EEG), Sensor de Localização, Wearable	Feedback de indicadores comportamentais, Gerenciamento da frequência escolar, Estados emocionais, Prevenir a desonestidade acadêmica
Herlianto e Kusuma (2020)	Câmera de Segurança, Cartão de Identificação com BLE	Gerenciamento da frequência escolar
Farhan *et al.* (2018)	Câmera de Segurança	Analisar a experiência de aprendizagem
Mrabet e Moussa (2020)	Cartão de Identificação com RFID	Reduzir a evasão escolar, Gerenciamento da frequência escolar
Mohammadreza e Safabakhsh (2021)	Câmera de Dispositivos Móveis	Avaliar a qualidade da palestra
Alhasan, Chen e Chen (2018b)	Câmera de Dispositivos Móveis, Sensor de Eletroencefalograma (EEG)	Identificar o estilo de aprendizagem, Identificar e gerenciar o estado emocional
Jacob *et al.* (2015)	Cartão de Identificação com NFC	Gerenciamento da frequência escolar
Dafoulas *et al.* (2019a)	Sensor de Áudio, Sensor de Pulso, Sensor de Resposta Galvânica da Pele (GSR)	Identificar e gerenciar o estado emocional
Yongcun e Jianqiu (2021)	Câmera de Dispositivos Móveis	Prevenir a desonestidade acadêmica
Chennattu *et al.* (2019)	Leitor de Impressões Digitais	Gerenciamento da frequência escolar
Mahmood *et al.* (2019)	Câmera de Segurança	Monitoramento do processo de aprendizagem
Kim (2018)	Sensor de Resposta Galvânica da Pele (GSR)	Identificar os níveis de engajamento
Li, Zeng e Zhang (2021)	Câmera de Segurança	Obter o status de aprendizagem dos alunos
Irawan, Adriantantri e Farid (2018)	Cartão de Identificação com RFID	Gerenciamento da frequência escolar
Sodhi *et al.* (2017)	Cartão de Identificação com RFID, Sensor de Carga, Sensor de Temperatura	Melhorar a postura sentada, Gerenciamento da frequência escolar
Popescu *et al.* (2018)	Câmera de Dispositivos Móveis, Sensor de Pressão, Sensor de Pulso, Sensor de Resposta Galvânica da Pele (GSR)	Medir os estados afetivos e cognitivos
Stanescu, Nica e Brezovan (2020)	Câmera de Dispositivos Móveis	Gerenciamento da frequência escolar
Chang (2011)	Cartão de Identificação com RFID	Gerenciamento da frequência escolar

Continua na próxima página

Tabela 12 – Continuação da página anterior.

REFERÊNCIA	OBJETOS INTELIGENTES	OBJETIVOS
Ali *et al.* (2020)	Câmera de Segurança	Gerenciamento da frequência escolar
Fang *et al.* (2011)	Câmera de Segurança	Identificar e reconhecer os gestos
Gupta, Ashwin e Guddeti (2019)	Câmera de Segurança	Estados afetivos
Uzelac, Gligorić e Krčo (2018)	Sensor de Áudio, Sensor de Dióxido de Carbono (CO_2), Sensor de Ruído, Sensor de Temperatura, Sensor de Umidade	Identificar parâmetros microclimáticos que afetam significativamente o foco
Tan *et al.* (2018)	Cartão de Identificação com RFID	Distribuição de atividades avaliativas, Gerenciamento da frequência escolar
Zhao, Yan e Wang (2019)	Câmera de Segurança	Reconhecer as expressões
Safi'Ie, Hartono e Pratama (2019)	Cartão de Identificação com RFID	Gerenciamento da frequência escolar
Caballé (2015)	Câmera de Segurança, Sensor de Áudio	Detectar e analisar as emoções
Karkouch, Moatassime e Mousannif (2019)	Câmera de Segurança, Sensor de Luminosidade, Sensor de Ruído, Sensor de Temperatura, Sensor de Umidade, Sensor de Vibração	Monitorar o desempenho da aprendizagem
Liu *et al.* (2018a)	Câmera de Segurança, Sensor de Áudio, Wearable	Recomendar atividades
Camacho *et al.* (2020b)	Objetos Diversos com NFC, Wearable	Apoiar o processo de aprendizagem

Fonte: Elaborada pela autora.

3.6 Considerações Finais do Capítulo

Neste capítulo, apresentou-se o mapeamento sistemático realizado, no qual um total de 138 estudos foi selecionado para responder a uma questão de pesquisa principal e duas secundárias. Em relação aos estudos selecionados, observa-se que eles contribuíram de maneira relevante para a pesquisa, fornecendo informações úteis para abordar as questões de pesquisa propostas. Dessa forma, o trabalho realizado nesta pesquisa destaca, inicialmente, os objetos inteligentes, apresenta quais informações foram coletadas e, por fim, os principais objetivos com a coleta dessas informações.

No que concerne às ameaças à validade, o primeiro aspecto a ser considerado é a quantidade de pesquisadores envolvidos na elaboração desse mapeamento sistemático. Visando encontrar informações relevantes sobre o uso da Internet das Coisas no domínio da Educação, a pesquisadora responsável por esse estudo conduziu todo o processo de busca e seleção dos trabalhos relacionados ao tema desenvolvido. Contudo, a fim de eliminar vieses, o protocolo foi validado por um especialista da área, com formação pela Universidade de São Paulo (USP), e os resultados obtidos em cada fase foram validados pelo orientador da pesquisa.

CAPÍTULO

4

PESQUISA COM OS PROFESSORES

4.1 Considerações Iniciais do Capítulo

A partir do levantamento da literatura, descrito na Capítulo 3, analisaram-se três questões referentes ao uso da IoT na esfera educacional. Nessas questões, abordaram-se tópicos como: os objetos inteligentes empregados em ambientes de aprendizagem (QP1), as informações coletadas (QP2) e os objetivos com a coleta dessas informações (QP3). Contudo, as tecnologias podem desempenhar distintos papéis educacionais. Por um lado, muitos professores podem responder positivamente à adoção das novas tecnologias IoT e utilizá-las em prol do ensino. Por outro lado, apesar das boas intenções, os professores podem não adotar as tecnologias IoT, pois não estão necessariamente alinhadas às suas necessidades. Dessa forma, para compreender melhor como a tecnologia IoT pode beneficiar os professores, percebeu-se a necessidade de investigar as reais necessidades dos docentes em um âmbito mais amplo.

Para entender as necessidades dos professores, optou-se pela realização de uma pesquisa de opinião pública com participantes não identificados e, visando assegurar o rigor da investigação realizada, decidiu-se adotar a Análise Temática como método fundamental para analisar os dados qualitativos, uma vez que oferece uma abordagem acessível e teoricamente flexível (BRAUN; CLARKE, 2006).

4.2 Procedimento de Coleta de Dados

Elaborou-se uma pesquisa qualitativa na forma de um questionário on-line misto (perguntas abertas e fechadas). Para garantir que os participantes não omitissem as respostas, todas as perguntas eram obrigatórias, ou seja, o questionário era somente finalizado após todas as questões serem respondidas. Do ponto de vista ético, destaca-se que o participante foi informado sobre o uso dos dados para fins de pesquisa, preservando-se o anonimato (ver Apêndice A). Entretanto, o participante poderia remover sua participação a qualquer momento, sem nenhuma

penalidade, contatando a autora principal da pesquisa. O questionário foi dividido em duas partes, descritas a seguir.

Na primeira parte, doze questões fechadas coletaram dados demográficos e socioeconômicos. Esses dados auxiliam a compreender melhor o contexto social dos participantes.

Tabela 13 – Questões Fechadas do Questionário Online.

N.º	QUESTÃO	TIPO
1	Grupo de idade	M1
2	Qual o gênero que você se identifica?	M1
3	Qual sua formação de ensino superior?	M1
3.1	Caso tenha respondido Licenciatura na pergunta anterior, qual a sua formação?	M1
3.2	Caso tenha respondido Bacharelado na pergunta anterior, qual a sua formação?	M1
3.3	Qual a modalidade de curso de pós-graduação mais alta que você possui?	M1
4	Qual sua ocupação relacionada ao ensino?	M2
5	Há quanto tempo (em anos) você atua (ou atuou) na área de ensino?	TX
6	Qual o estado que você reside atualmente?	M1
7	Você atua (ou atuou) na sua ocupação no mesmo ESTADO em que reside?	M1
7.1	Caso a resposta tenha sido NÃO para a pergunta anterior, em que estado você atua na sua ocupação atualmente?	M1
8	Você atua (ou atuava) em um ambiente de trabalho diferente da CIDADE em que você reside (ou residia)?	M1
8.1	Caso a resposta tenha sido SIM para a pergunta anterior, a ocupação era na modalidade a distância (EAD)?	M1
9	Você tem mais de uma ocupação?	M1
9.1	Caso a resposta tenha sido SIM para a pergunta anterior, quantas ocupações totais relacionadas ao ensino você tem atualmente (ou tinha)?	M1
11	Você ministra aulas particulares?	M1
12	Sua escola ou instituição de ensino possui acesso à internet?	M1

TX: Texto Aberto; M1: Múltipla Escolha (seleção única); M2: Múltipla Escolha (seleção múltipla).

Fonte: Elaborada pela autora.

Na segunda parte, elaboraram-se sete questões abertas para obter informações referentes às necessidades dos professores. Esta parte do questionário é considerada particularmente significativa, pois aborda questões complexas que podem não ter uma resposta definitiva.

4.2.1 Participantes da Pesquisa

Para a coleta de dados, organizou-se um formulário on-line por meio do *Google Forms*. Inicialmente, averiguou-se a clareza das informações e o tempo aproximado para sua completude, a partir de um estudo piloto realizado com voluntários do grupo de pesquisa. Posteriormente, iniciou-se a divulgação. Um *e-mail*, contendo informações acerca da pesquisa e um *link* de acesso ao formulário, foi enviado aos endereços eletrônicos de professores. Ademais, a pesquisa foi divulgada nas redes sociais voltadas aos profissionais do ensino. A coleta de dados ocorreu durante todo o mês de dezembro de 2021, com início em 01/12/2021 e término em 31/12/2021.

Tabela 14 – Questões Abertas do Questionário Online.

N.º	QUESTÃO
1	Se você pudesse ter quaisquer superpoderes que desejasse, para ajudá-lo a fazer seu trabalho docente, quais seriam?
2.1	Como cada um desses superpoderes te ajudaria em uma sessão de aula presencial?
2.2	Como cada um desses superpoderes te ajudaria em uma sessão de aula virtual?
3.1	Em uma sessão de aula presencial, se você pudesse automatizar quaisquer tarefas manuais que desejasse, para ajudá-lo a fazer seu trabalho, quais seriam?
3.3	Em uma sessão de aula virtual, se você pudesse automatizar quaisquer tarefas manuais que desejasse, para ajudá-lo a fazer seu trabalho, quais seriam?
4.1	Em uma sessão de aula presencial, se você pudesse obter informações dos alunos, para ajudá-lo a fazer seu trabalho, quais seriam?
4.2	Em uma sessão de aula virtual, se você pudesse obter informações dos alunos, para ajudá-lo a fazer seu trabalho, quais seriam?
5	Na sua opinião, ao utilizar tecnologias que obtém informações dos alunos, quais aspectos éticos devem ser considerados?
6	Para você, o que significa o termo sala de aula inteligente?
7	Como uma sala de aula inteligente poderia lhe auxiliar a ser um super professor?

Fonte: Elaborada pela autora.

Nesta investigação, considera-se professor o indivíduo que atua como regente de classe. Naturalmente, profissionais com alguma experiência em atividades de ensino, como, por exemplo, estagiários docentes, foram incluídos. Convém esclarecer que profissionais que exercem funções de magistério, conforme estabelece a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) [1], também foram considerados público-alvo da pesquisa.

4.3 Procedimento de Análise dos Dados

O método de análise selecionado para analisar os dados qualitativos foi a análise temática indutiva (BRAUN; CLARKE, 2006). A razão para a escolha da análise temática é multifacetada. Em primeiro lugar, abordagem tem sido frequentemente considerada uma introdução eficaz à pesquisa qualitativa, em grande parte devido à sua estrutura relativamente simples (HOWITT; CRAMER, 2010). Em segundo lugar, o processo de codificação presente favorece a visualização de padrões emergentes nos dados coletados, o que, a seu turno, facilita o estabelecimento de temas centrais para análise posterior (LANGDRIDGE; HAGGER-JOHNSON, 2009). Por fim, a análise temática é flexível quanto à maneira como o pesquisador deseja abordar o estudo em questão e pode potencialmente proporcionar um relato rico e detalhado, porém complexo, dos dados (BRAUN; CLARKE, 2006).

[1] Cf. Art. 67, § 2º: Para os efeitos do disposto no § 5.º do art. 40 e no § 8.º do art. 201 da Constituição Federal, são consideradas funções de magistério as exercidas por professores e especialistas em educação no desempenho de atividades educativas, quando exercidas em estabelecimento de educação básica em seus diversos níveis e modalidades, incluídas, além do exercício da docência, as de direção de unidade escolar e as de coordenação e assessoramento pedagógico. (Incluído pela Lei n.º 11.301, de 2006)

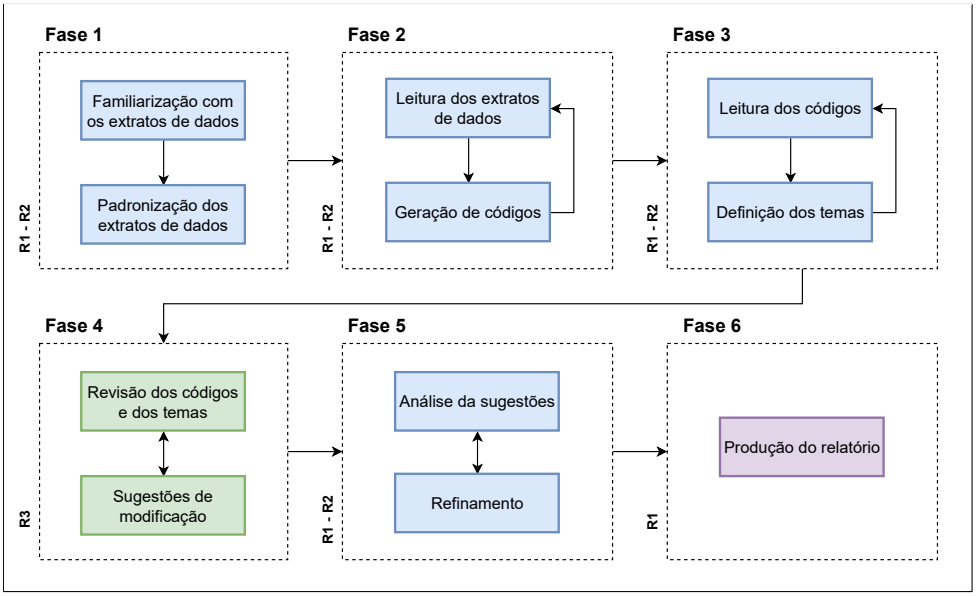
Tabela 15 – Análise Temática das Questões Qualitativas.

Análise 1	**Análise 2**	**Análise 3**	**Análise 4**	**Análise 5**	**Análise 6**
Questão 1	Questão 3.1	Questão 4.1	Questão 5	Questão 6	Questão 7
Questão 2.1	Questão 3.2	Questão 4.2			
Questão 2.2					

Fonte: Elaborada pela autora.

Em resumo, para cada uma das análises (Ver Tabela 15), seguimos as seis fases da Análise Temática indicadas por Braun e Clarke (2006): 1) familiarização com os dados; 2) geração de códigos iniciais; 3) busca de temas; 4) revisão de temas; 5) definição e nomeação de temas e 6) produção do relatório, conforme ilustra a Figura 18.

Figura 18 – Etapas da Análise Temática.



R1: Pesquisador 1, R2: Pesquisador 2 e R3: Pesquisador 3

Fonte: Elaborada pela autora.

Na Fase 1, após receber os formulários preenchidos (i.e., 410 formulários), as pesquisadoras R1 e R2 leram e releram o material coletado, detalhadamente, até que a familiarização com os dados fosse considerada satisfatória. Os dados foram então copiados para um esquema de padronização no Excel, que consistia em quatro colunas: coluna A (ID do participante), coluna B (número da questão), coluna C (dados não tratados, isto é, resposta na íntegra) e coluna D (dados tratados). Esse primeiro momento foi seguido pela padronização dos extratos de dados e correção ortográfica. Um exemplo desse esquema de padronização dos dados pode ser observado na Figura 19. Durante esta etapa, as pesquisadoras trataram cada extrato de dados individualmente para evitar a perda de informações analíticas potencialmente valiosas.

Em seguida, na Fase 2, um conjunto de códigos básicos foi produzido iterativamente,

Figura 19 – Exemplo da Familiarização e Tratamento dos Dados (tabela de dados).

Questão	Descrição da Questão
Questão 1	Se você pudesse ter quaisquer superpoderes que desejasse, para ajudá-lo a fazer seu trabalho docente, quais seriam?
Questão 2.1	Como cada um desses superpoderes te ajudaria em uma sessão de aula presencial?
Questão 2.2	Como cada um desses superpoderes te ajudaria em uma sessão de aula virtual?

Participante	Questão	Dados não tratados	Dados tratados
P1	Q1	Uma boa internet, um computador melhor e estabilidade de emprego, já que eu tenho superpoderes	Computador e Internet para realizar demonstrações, mostrar vídeos, etc. Estabilidade de emprego, já que tenho superpoderes.
	Q2.1	O computador e a intetnet, para realizar demonstracoes, mostrar videos, etc	
	Q2.2	Mesma resposta anterior	
P2	Q1	Telepatia (leitura de pensamento), telecinese, criação de ilusões	Telepatia para a entender os alunoss (dúvidas, etc.). Telecinese e Criação de Ilusões para ilustrar problemas de forma interativa e fácil de compreender.
	Q2.1	Telepatia ajudaria a entender os alunos (dúvidas, etc), telecinese e criação de ilusões ajudariam na ilustração de problemas de forma interativa e mais fácil de compreender.	
	Q2.2	Acredito que da mesma forma que a presencial.	

Fonte: Elaborada pela autora.

a partir de extratos de dados individuais tratados na fase anterior. A abordagem escolhida para codificação foi a indutiva, ou seja, os códigos não provieram de uma ideia ou estrutura pré-existente. As pesquisadoras (i.e., R1 e R2) geraram códigos que representam ou capturam a essência do que estava sendo expresso em cada extrato de dados (BRAUN; CLARKE, 2006). A codificação foi feita no Excel inicialmente baseada em esquemas de cores. Os códigos receberam nomes que conferem sentido aos extratos de dados a que se referem. Cada cor distinta indicou uma conexão compartilhada pelos extratos de dados individuais, visando facilitar a categorização posterior dos temas. Em seguida, as pesquisadoras R1 e R2 agruparam os extratos correspondentes ao código e, para evitar que uma cor fosse confundida com a outra, em virtude da paleta de cores limitada, decidiram colorir com uma única cor, gerando diversos quadros distintos para cada código. Todas as seis análises seguiram os mesmos passos; contudo, na Análise 1, as três questões foram associadas a superpoderes, que foram destacados na última linha (Ver Figura 20).

Considerando que todos os extratos individuais de dados foram codificados na etapa anterior, iniciou-se, na Fase 3, o processo de "classificar os códigos em temas potenciais e reunir todos os extratos de dados codificados relevantes nos temas identificados" (BRAUN; CLARKE, 2006). Navegando por cada esquema de codificação, os códigos com conteúdos semelhantes se tornaram um tema. É importante ressaltar que as pesquisadoras R1 e R2 não definiram uma quantidade mínima de extratos de dados para compor um código. Isso significa que certos temas têm uma quantidade maior de subtemas do que outros, mas ainda são considerados importantes contribuintes para a pesquisa. Os temas são, no entanto, apesar da diferença de tamanho, considerados de igual importância.

Figura 20 – Exemplo de Geração de Códigos Iniciais (tabela codificação).

	ATIVIDADES AVALIATIVAS
P22	Criar mais uma semana por mês para corrigir avaliações com mais tempo.
P26	Corrigir provas enquanto durmo.
P38	Corrigir mais rapidamente as atividades.
P64	Corrigir magicamente as avaliações.
P86	Corrigir as atividades para ficar somente com a parte da execução propriamente dita (a aula em si).
P94	Corrigir avaliações e atividades para evitar o esgotamento físico, mental e melhor a saúde física.
P121	Trabalhos corrigidos automaticamente para sobrar tempo para as demais atividades do dia-a-dia.
P123	Corrigir provas rápido.
P145	Capacidade de corrigir atividades/avaliações como num passe de mágica para otimizar o meu tempo, poder usar o tempo extra para me dedicar no estudo.
P153	Correção das avaliações para verificar o entendimento do assunto pelos estudantes.
P171	Corrigir e elaborar avaliações para avaliar o aluno ao longo das aulas.
	SUPERVELOCIDADE - MANIPULAÇÃO DO TEMPO

Fonte: Elaborada pela autora.

Em seguida, na Etapa 4, decidiu-se envolver um pesquisador externo à pesquisa, identificado como R3, a fim de diminuir o potencial viés. O pesquisador R3 revisou os temas candidatos. A primeira revisão de temas envolveu assegurar que os códigos agrupados para cada tema formassem um padrão coerente (BRAUN; CLARKE, 2006). Os códigos e os temas pré-estabelecidos foram considerados para inclusão, exclusão ou fusão. Alguns também foram renomeados após a análise do pesquisador R3. A segunda fase na revisão de temas envolveu verificar se os temas faziam sentido em relação a todos os extratos de dados (BRAUN; CLARKE, 2006). Todo o processo de análise e revisão, bem como as modificações realizadas, foram documentadas, como mostra a Figura 21.

Figura 21 – Exemplo da Revisão dos Códigos (tabela revisão).

ID	Código	Código Mantido?	Código Relacionado	Código Renomeado	Modificações dos Autores
C1	Recursos Didáticos e Tecnológicos	Sim			
C2	Infraestrutura Escolar	Sim			
C3	Acompanhar os Alunos Fora da Escola	Sim			C6*
C4	Corpo Técnico Especializado	Sim			C5*
C5	Políticas Públicas para Incentivo a Docência	Sim			
C6	Políticas Públicas para Permanência e Êxito		C5		
C7	Saúde e Bem Estar	Sim			C5*
C8	Auxílio no Deslocamento Até a Instituição	Sim			C5*
C9	Desenvolver as Atividades de Ensino Com Prazo Condizente	Sim			
C10	Projeção e Manipulação de Elementos Visuais	Sim			Aprendizagem Imersiva
C11	Entender os Alunos	Sim			C23*
C12	Verificar o Nível de Aprendizagem dos Alunos	Sim			C23*
C13	Identificar as Dúvidas ou Dificuldades dos Alunos	Sim			
C14	Transmissão do Conhecimento	Sim			C23*
C15	Compreender as Motivações dos Alunos	Sim			
C16	Aumentar a Participação dos Discentes nas Aulas	Sim			
C17	Acompanhamento Individual	Sim			
C18	Motivar os Alunos	Sim			
C19	Práticas Imersivas	Sim			C10*
C20	Identificar o Perfil dos Alunos	Sim			C17*
C21	Orientar os Alunos	Sim			C18*
C22	Metodologias de Ensino	Sim			
C23	Facilitar a Compreensão do Conteúdo	Sim			Auxiliar na Compreensão do Conteúdo
C24	Feedback dos Alunos	Sim			
C25	Formação Continuada	Sim			
C26	Habilidades e Competências dos Professores	Sim			
C27	Habilidades Cognitivas	Sim			
C28	Atividades Avaliativas	Sim			
C29	Preparação das Aulas	Sim			
C30	Burocracias Escolares	Sim			

Fonte: Elaborada pela autora.

Para a etapa final (Etapa 5), antes do relatório propriamente dito, cada tema foi definido

e listado com seus respectivos códigos. Assim como os códigos, os temas receberam nomes que demonstravam sua essência — parte central dentro de cada tema. Para ilustrar o resultado, gerou-se um mapa mental para cada uma das análises, com os temas e os respectivos subtemas correspondentes (códigos). Uma análise detalhada de cada tema pode ser encontrada na Seção 4.4.

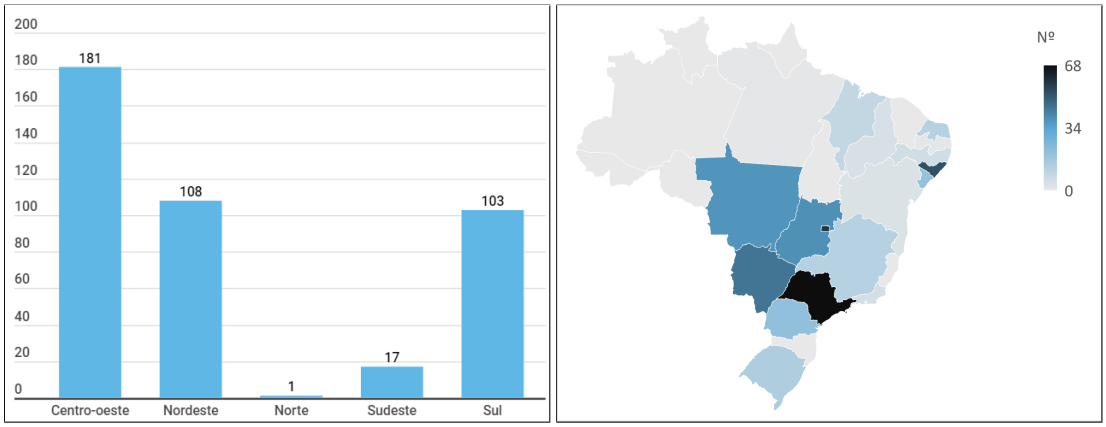
Dessa forma, o procedimento de análise dos dados seguiu rigorosamente as seis fases da Análise Temática propostas por Braun e Clarke (2006), proporcionando uma abordagem sistemática e criteriosa para a compreensão dos resultados obtidos. Essa metodologia permitiu identificar padrões emergentes e temas centrais que foram fundamentais para a análise e discussão dos dados coletados na pesquisa.

4.4 Resultados e Discussão

4.4.1 *Participantes da Pesquisa e Amostragem*

O Brasil é oficialmente dividido em cinco regiões, sendo elas, centro-oeste, nordeste, norte, sudeste e sul. A Figura 22a mostra o índice de participação por regiões brasileiras. A região Centro-Oeste apresentou o maior número de participantes, atingindo 44% (181). Há muitas explicações plausíveis para isso, como, por exemplo, boa parte dos professores da lista de convidados residiam nesta região. A região Nordeste foi a segunda região mais atingida, cerca de 26% (108), seguida da região Sul com 25% (103). Em quarto e quinto lugar, ficaram as regiões, sudeste com 4% (17) e centro-oeste em torno de 0.24% (1), respectivamente.

Figura 22 – Distribuição de Participantes por Região e Estado.



(a) Participação por regiões.

(b) Participação por estados.

Outra forma de visualizar a distribuição espacial dos participantes é verificar, em termos absolutos, o número de participantes em uma determinada área geográfica, neste caso, os estados do país. A partir desse critério, a Tabela 16, apresenta a distribuição dos estados com as maiores taxas de participação. Naturalmente, nem sempre, consegue-se coletar dados de todas as 27 unidades federadas, no entanto, nesse estudo, 18 delas têm ao menos um participante. A maioria

dos participantes está concentrada em poucos estados. São Paulo, com 68 participantes (16.59% do total), Distrito Federal, com 59 participantes (14.39% do total) e Alagoas, com 53 participantes (12.93% do total) são os estados com mais representantes. Em contraste, a maioria dos estados, incluindo Acre, Amapá, Amazonas, Ceará, Espírito Santo, Rondônia, Roraima, Santa Catarina e Tocantins, não apresentam participantes. Os demais estados possuem uma representação que varia entre 0,24% e 10,98% do total de participantes.

Tabela 16 – Distribuição de Participantes por Estado.

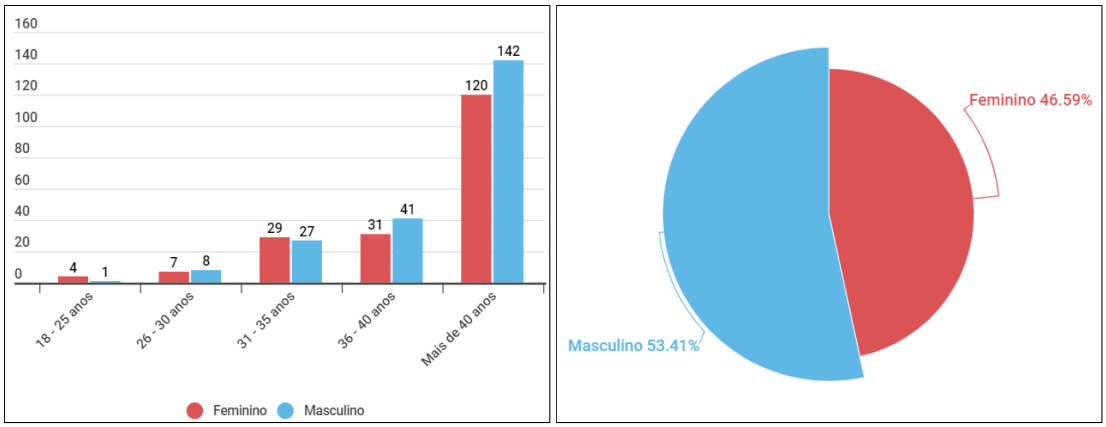
REGIÃO	ESTADO	QUANTIDADE	PORCENTAGEM
Norte	Acre	0	0%
Nordeste	Alagoas	53	12.93%
Norte	Amapá	0	0%
Norte	Amazonas	0	0%
Nordeste	Bahia	3	0.73%
Nordeste	Ceará	0	0%
Centro-Oeste	Distrito Federal	59	14.39%
Sudeste	Espírito Santo	0	0%
Centro-Oeste	Goiás	39	9.51%
Nordeste	Maranhão	9	2.20%
Centro-Oeste	Mato Grosso	38	9.27%
Centro-Oeste	Mato Grosso do Sul	45	10.98%
Sudeste	Minas Gerais	12	2.93%
Norte	Pará	1	0.24%
Nordeste	Paraíba	1	0.24%
Sul	Paraná	21	5.12%
Nordeste	Pernambuco	6	1.46%
Nordeste	Piauí	4	0.98%
Sudeste	Rio de Janeiro	5	1.22%
Nordeste	Rio Grande do Norte	12	2.93%
Sul	Rio Grande do Sul	14	3.41%
Norte	Rondônia	0	0%
Norte	Roraima	0	0%
Sul	Santa Catarina	0	0%
Sul	São Paulo	68	16.59%
Nordeste	Sergipe	20	4.88%
Norte	Tocantins	0	0%
	TOTAL	**410**	

Fonte: Elaborada pela autora.

Como mencionado, no presente estudo, 410 professores participaram da pesquisa. Pelos dados da Figura 23b, verifica-se que 53% (219) dos participantes se identificam com o gênero masculino e 47% (191) com o gênero feminino. Com base no exposto na Figura 23a, às duas faixas etárias mais jovens (18 a 30 anos) constitui apenas 5% dos participantes. Em parte, isto pode estar associado ao fato de que, boa parte dos profissionais de educação passam por um longo processo de formação antes de iniciar sua carreira. A faixa etária intermediária, de 31 a 40

anos, também foi pouco expressiva em termos numéricos, apenas 31% do total. Há, portanto, forte concentração na última faixa etária, pessoas com mais de 40 anos, sendo sistematicamente superior à média geral, o que representou 64% dos participantes.

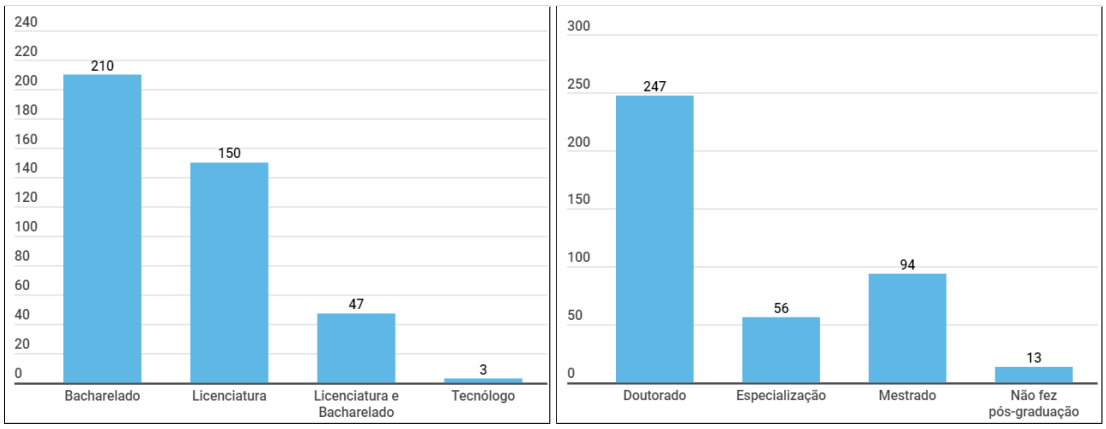
Figura 23 – Distribuição de Participantes por Idade e Gênero.



(a) Idade dos participantes. (b) Gênero dos participantes.

No que se refere à formação dos professores, conforme a Figura 24a, em torno de 51% deles são formados em bacharelado e 37% em licenciatura. Dos 410 professores, 11% têm duas formações: licenciatura e bacharelado. Com relação à formação ao nível de tecnólogo, a pesquisa revela que apenas 1% possuem essa formação. De acordo com dados da Figura 24b, 97% dos professores possuem pós-graduação, entre eles, 247 possuem o título de doutorado e 94 de mestrado. O menor percentual foi observado na modalidade de especialização, apenas 56 especialistas.

Figura 24 – Formação Educacional dos Participantes.



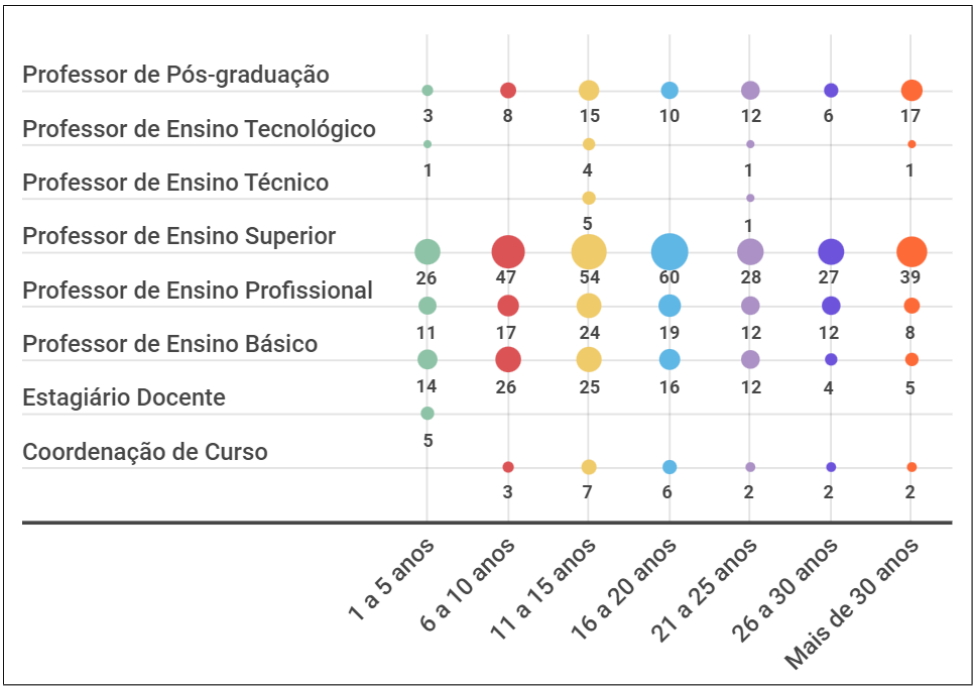
(a) Formação de ensino. (b) Formação de pós-graduação.

A análise dos dados indica uma diversidade de papéis exercidos pelos participantes, conforme a Figura 25. A maioria dos participantes são Professores de Ensino Superior, representando quase metade do total, com 281 indivíduos ou 47%. Os Professores de Ensino Básico (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio) e Professores de Ensino Profissional compõem

uma parcela significativa, cada um representando 17% do total, com 102 e 103 participantes, respectivamente. Já os Professores de Pós-graduação somam 71 indivíduos, representando 12% do total. A Coordenação de Curso possui 22 participantes, ou seja, 4% do total. Por outro lado, o Estagiário Docente, o Professor de Ensino Técnico e o Professor de Ensino Tecnológico apresentam as menores participações, cada um representando apenas 1% do total, com 5, 6 e 7 participantes respectivamente. Portanto, a maioria dos participantes está envolvida em algum nível de ensino, com uma predominância marcante no Ensino Superior.

Outra característica dos professores, coletadas nesta pesquisa, foi o tempo de atuação nas distintas ocupações. A análise dos dados apresentados revela uma distribuição interessante de participantes em relação ao tempo de experiência. Os grupos de 1 a 5 anos e de 26 a 30 anos possuem os menores números de participantes, com 60 (10% do total) e 51 (9% do total), respectivamente. A maior parcela dos participantes possui entre 11 a 15 anos de experiência, correspondendo a 134 pessoas, ou seja, 23% do total. O grupo de 6 a 10 anos, com 101 participantes, representa 17% do total, enquanto o grupo de 16 a 20 anos possui 111 participantes, totalizando 19%. Os grupos de 21 a 25 anos e mais de 30 anos têm a mesma porcentagem de participantes, ambos com 12% do total, mas em números absolutos, o grupo de mais de 30 anos tem 72 pessoas e o de 21 a 25 anos tem 68. Portanto, pode-se observar que a maioria dos participantes tem entre 6 a 20 anos de experiência.

Figura 25 – Ensino e Experiência dos Participantes.

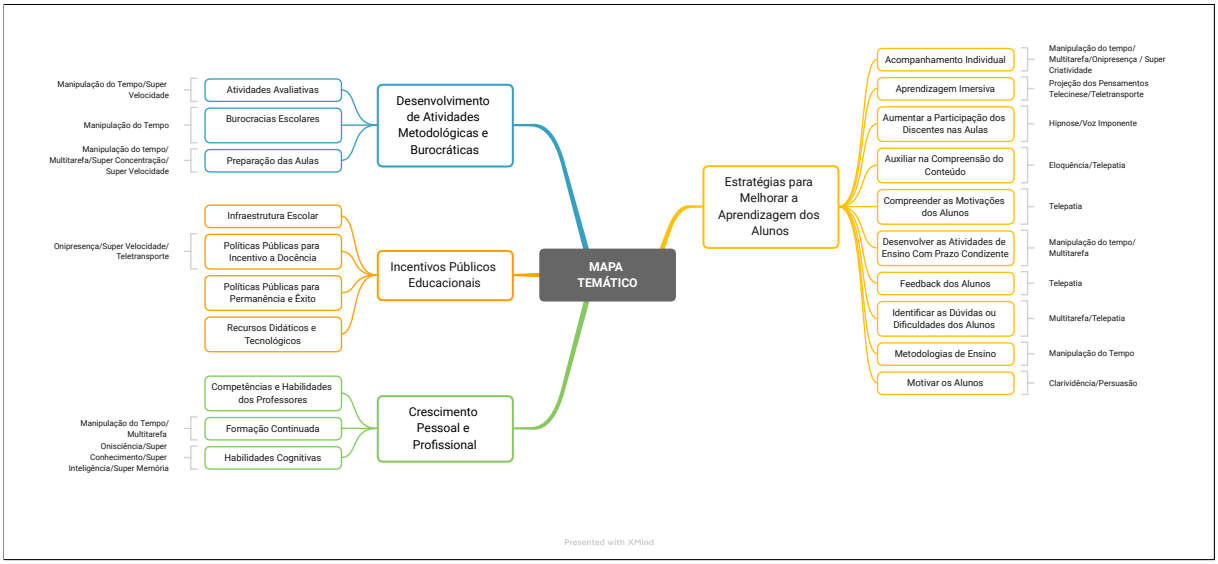


4.4.2 Análise 1: Primeira e Segunda Questão

Identificar as reais necessidades dos professores raramente é algo tão direto e trivial, especialmente quando as necessidades podem variar dependendo do contexto social. Por isso,

decidiu-se perguntar aos professores: quais superpoderes gostariam de ter e como eles os ajudariam a exercer sua profissão. Estas perguntas tiveram o objetivo de estimular a criatividade dos professores e, ao mesmo tempo, encorajá-los a falar livremente sobre suas necessidades. Os seguintes temas emergiram em resposta a este objetivo (Figura 26): 1) Crescimento Pessoal e Profissional; 2) Desenvolvimento de Atividades Metodológicas e Burocráticas; 3) Estratégias para Melhorar a Aprendizagem dos Alunos; 4) Incentivos Públicos Educacionais.

Figura 26 – Mapa Temático da Primeira e Segunda Questão.



Fonte: Elaborada pela autora.

Crescimento Pessoal e Profissional

Formação Continuada. A relevância da formação continuada para professores se apresenta de maneira ineludível no panorama educacional contemporâneo. Compreendida como um processo ininterrupto de aprendizado, ela objetiva aprimorar a qualidade do ensino e aprendizagem, oferecendo aos professores os recursos indispensáveis para enfrentar os desafios em sala de aula.

Entretanto, a "falta de tempo" para estudos pessoais e elaboração de aulas materializou-se como um problema premente entre os participantes, como 234 e 165. O participante P234 pontuou que o "excesso de tarefas administrativas prejudica o ensino e a pesquisa". Sob sua ótica, é essencial ter tempo "ocioso" para "sonhar", favorecendo uma leitura mais sistemática e, por decorrência, uma elaboração mais acurada das aulas. Em consonância, P165 defende que, ao "eliminar" a variável "tempo", poderiam se entregar mais plenamente "ao estudo e ao planejamento das aulas". Estas declarações realçam a premissa de que a gestão criteriosa do tempo é um alicerce imprescindível para o aprimoramento contínuo das competências e habilidades pedagógicas.

Em contraponto, o participante P142 realçou a importância da "atualização constante das aulas" e de "ler todo material necessário para estudar", sinalizando que a formação continuada se estende também à constante renovação dos conteúdos e das metodologias de ensino. Este participante acentuou que "ter mais estudos ajuda a ter mais discussões e material atualizados", evidenciando a importância de uma imersão profunda na matéria para fomentar debates enriquecedores com os alunos (P142).

A formação continuada foi percebida pelo participante P303 como uma trilha para o aprimoramento da didática, enfatizando a pertinência de "uma didática baseada em metodologias ativas, para tornar as aulas mais interessantes e aumentar o engajamento dos alunos com a disciplina". Esta afirmação sugere a necessidade de reconceituar as aulas, não como monólogas unidirecionais, mas como espaços de interação que instiguem a participação ativa dos alunos. Além disso, esta perspectiva sugere que a formação continuada, ao adotar tais metodologias, tem o potencial de transformar as aulas em ambientes mais envolventes, que, consequentemente, podem ampliar o envolvimento dos alunos com a essência da disciplina.

Assim, a formação continuada é vislumbrada pelos professores como uma via para o aprimoramento da qualidade do ensino, através da atualização de metodologias, renovação de conteúdos e elaboração de uma didática mais cativante. Entretanto, é imprescindível a disponibilidade de tempo adequado para que este processo de formação possa se consolidar de maneira eficiente (P17, P103, P165, P248).

Para expandir estas considerações, apresentamos a seguir algumas reflexões que exemplificam as percepções dos professores em relação à formação continuada:

> "Poder me dividir quantas vezes fossem necessárias me ajudaria no acompanhamento individual de cada estudante, na otimização do tempo de preparação das aulas e no estudo de abordagens, metodologias e recursos." (Participante 8).

> O aumento da quantidade de horas no dia proporcionaria mais tempo para o estudo e a preparação de conteúdo." (Participante 13).

> "Com mais tempo, eu poderia aprimorar o material de aula, criar conteúdos mais dedicados para alunos especiais e me aprofundar nos conceitos que preciso aprender." (Participante 322).

> "Ter mais horas no dia me daria tempo para realizar atividades com mais dedicação e qualidade, como a realização de pesquisas, incluindo tempo para produzir relatórios científicos." (Participante 376).

Portanto, a formação continuada irrompe como um elemento insubstituível na trajetória de avanço da educação, possibilitando que os professores mantenham-se atualizados, aprimorem suas artes de ensino e se adaptem aos desafios pedagógicos inerentes à contemporaneidade.

As considerações desses professores sublinham a necessidade premente de tempo adequado para o cultivo do auto-estudo, a arquitetura de aulas e a imersão em atividades de pesquisa, além da relevância de explorar e instituir novos métodos e conteúdos de ensino. Desse modo, é fundamental que os sistemas educacionais reconheçam e apoiem a importância da formação continuada, criando estruturas e respaldem a importância da formação continuada, erigindo estruturas e condições que permitam aos professores dedicar o tempo necessário ao seu próprio aprimoramento profissional.

Habilidades e Competências dos Professores. A arte de ensinar, essência da prática docente, demanda uma variedade de habilidades e competências que vão além da mera compreensão do conteúdo a ser ministrado. No cenário contemporâneo de educação, o qual é crescentemente complexo e repleto de desafios, as competências requeridas aos professores assumem uma natureza multidimensional, abrangendo elementos pedagógicos, tecnológicos, emocionais e organizacionais.

A maestria na orquestração e otimização do tempo foi destacada por diversos professores como uma competência-chave no palco educacional. Esta necessidade é ilustrada pelo participante P11, que identifica a dinamicidade e agilidade como atributos essenciais para "aumentar a resposta e a participação dos alunos". De maneira complementar, P58 ressalta a demanda de sustentar uma "agenda estável" e conduzir aulas teóricas e práticas de maneira sequencial, salientando a relevância de uma gestão equilibrada do tempo na docência. A necessidade de uma organização efetiva é ainda mais enfatizada por P197, P205, P206 e P210, que consideram essa habilidade um facilitador constitutivo para o trabalho docente.

A destreza no uso de ferramentas tecnológicas também foi identificada como uma competência ressonante para a prática docente na era digital. O participante P184, por exemplo, destaca a necessidade de aprimorar a "habilidade em lidar com ferramentas tecnológicas no computador" para compor aulas mais cativantes, utilizando recursos audiovisuais para engajar os alunos. Essa percepção é corroborada por P246, que enfatiza a importância de uma harmonia entre o conhecimento tradicional e as tecnologias avançadas, como Inteligência Artificial e a Internet das Coisas, para melhorar a eficácia do ensino. Similarmente, P112 e P399 destacam a necessidade de familiaridade com novas ferramentas digitais como um meio para o aprimoramento da didática em sala de aula.

A necessidade de inovação e diversidade nos métodos de ensino surge como um tema recorrente nos comentários dos professores, indicando a conscientização da importância de se afastar do modelo pedagógico tradicional. O participante P90 exemplifica essa perspectiva ao enfatizar a necessidade de se tornar um "especialista em diversas ferramentas de ensino permitiria diversificar os métodos de ensino, trabalhar com novas abordagens, como sala de aula invertida". Ao mencionar especificamente a sala de aula invertida, P90 sugere uma prática pedagógica que promove maior participação dos alunos e os coloca como protagonistas da própria aprendizagem, desafiando a estrutura tradicional das aulas expositivas.

Em contrapartida, o participante P115 destaca a importância da "adaptação" e "flexibilidade", ecoando a natureza multifacetada e dinâmica do ensino. Este comentário sugere a importância de ajustar as estratégias de ensino conforme a evolução do grupo de alunos e das circunstâncias que cercam o processo educativo. Finalmente, P251 e P393 salientam a relevância de métodos de ensino não convencionais, expressando um desejo de integrar habilidades artísticas, como o desenho, na prática docente. Este desejo sugere o entendimento de que a arte pode ser uma ferramenta poderosa para enriquecer a experiência de aprendizagem, oferecendo uma abordagem multidimensional que pode cativar a imaginação dos alunos e engajá-los de maneiras distintas e inovadoras.

Além das competências técnicas e pedagógicas, os professores também destacam a relevância de habilidades emocionais e interpessoais na prática docente, delineando uma concepção de ensino transcende a simples transmissão de conhecimentos e engloba uma dimensão mais humana e afetiva. O participante P204, por exemplo, menciona a "paciência" como um superpoder desejado, evidenciando a necessidade de lidar com diferentes ritmos de aprendizagem, personalidades e desafios que compõem a orquestra escolar.

Sob outro prisma, o participante P219, ao expressar o desejo de possuir uma "visão de raio x" para identificar tentativas de "colar", ressalta a importância de uma percepção aguçada dos comportamentos dos alunos, refletindo a compreensão de que a atenção aos detalhes do comportamento discente pode revelar muito sobre o processo de aprendizagem e é essencial para manter a integridade e a justiça no ambiente educacional. Esses pontos de vista acentuam a importância de habilidades socioemocionais na docência, uma concepção que reconhece a sala de aula como um espaço de interações humanas complexas.

A análise desses comentários sugere que a prática docente é uma atividade que envolve não apenas habilidades cognitivas e técnicas, mas também uma dimensão emocional e interpessoal. Apresentamos a seguir alguns comentários particularmente elucidativos:

> "O superpoder de apresentar aos alunos, de forma tempestiva, informações relevantes sobre o assunto abordado em sala de aula no mundo; requer um amplo conhecimento do tema." (Participante 347).

> "Saber usar a tecnologia com potencial para me ajudar na docência e usufruir dela para melhorar o conteúdo e a didática da aula, e saber dosar o uso de tecnologias na docência é importante para saber moderar o uso dessa tecnologia na aula." (Participante 388).

> "Saber muito de programas como Power Point, Excel, Canva, Corel, etc. que possibilitam a criação de posts e abertura de aplicativos interativos para a montagem de aulas com gamificação; ainda não domino. Se soubesse utilizar essas ferramentas, as aulas poderiam ficar mais interativas e interessantes." (Participante 390).

> "Poliglota universal (fluente em todas as línguas) e super conhecedora de tecnologia poderia ler em qualquer língua para preparar uma aula. Além disso, abriria portas para experiências internacionais, melhorando a qualidade do ensino. Também seria capaz de preparar aulas e materiais didáticos mais interativos com o uso da tecnologia." (Participante 415).

Portanto, os professores reconhecem a necessidade de uma constante inovação, adaptação fluída às transformações tecnológicas e a aplicação de uma variedade de abordagens pedagógicas para tecer experiências de aprendizagem envolventes e significativas. Eles também destacam a magnitude de habilidades emocionais e interpessoais, ressaltando a relevância do engajamento emocional, da empatia e da sensibilidade com os alunos. Esta reflexão ressalta o papel essencial dos professores não meramente como transmissores de conhecimento, mas como guias na odisseia educacional dos alunos, moldando suas experiências de aprendizagem e contribuindo para o seu desenvolvimento holístico. Este tema desvela a profundidade e a complexidade da função dos professores palco da educação, pontuando a demanda por um maior reconhecimento e apoio à miríade de competências envolvidas na prática docente.

Habilidades Cognitivas. A importância das habilidades cognitivas no campo educacional é amplamente reconhecida e frequentemente discutida entre acadêmicos e profissionais da educação. A partir da análise dos comentários dos professores, habilidades como "memória aprimorada", "inteligência avançada", "agilidade de pensamento" e a "capacidade de prever e antecipar situações" emergem como pilares para a execução virtuosa da prática docente.

A memória, estrela guia na cognição docente, recebe destaque significativo nos comentários dos professores. Ela é percebida como uma habilidade cognitiva primordial que facilita e enriquece o processo de ensino. Por exemplo, o participante P274 enaltece a memória como um recurso para enriquecer suas aulas, permitindo "lembrar de textos, autores e fatos, para contar histórias de maneira mais detalhada e precisa". Na mesma linha, P372 expressa a necessidade de uma "super memória" para "lembrar todo o conteúdo das disciplinas, especialmente obras, artigos e todas as fontes necessárias aos temas tratados, bem como de seus autores". Outrossim, outros professores também destacam a importância da "super memória" para aprimorar a qualidade do ensino (P352), desde a capacidade de reter detalhes precisos e profundos (P235, P337, P344), até o armazenamento de todo o conhecimento (P351, P364, P397).

Paralelamente à memória, a ideia de "superinteligência" como uma facilitadora no processo de ensino é recorrente nos comentários dos professores. O participante P50 acredita que a superinteligência auxiliaria na "transmissão de conhecimento", proporcionando "maior segurança" e evitando "falhas de memória", tornando a aprendizagem "ainda mais interessante e acessível". Em uma reflexão mais aprofunda, P270 postula que a superinteligência permitiria "trazer mais profundidade e conhecimento aos assuntos abordados em sala de aula". Aqui, a superinteligência é percebida como um instrumento que engrandece o conteúdo de ensino. Além disso, alguns professores (P25, P54, P112, P149, P310) sugerem que a superinteligência

poderia refinar a capacidade de responder a todas as perguntas dos alunos e a compreensão das potencialidades e limitações de cada aluno. Por fim, P204 e P427 enfatizam a habilidade da superinteligência para entender de forma mais profunda o conteúdo e simplificá-lo para os alunos.

Entrelaçada à inteligência e à memória, a agilidade do pensar e a habilidade de antecipação também são capacidades cognitivas destacadas pelos professores. Por exemplo, o participante P61 sublinha a importância do "discernimento" rápido e preciso para identificar os "alunos improdutivos". O termo "improdutivos", neste contexto, pode ser interpretado como uma referência a alunos que podem estar desconectados do processo educacional por diversas razões. Essa habilidade, portanto, sugere uma percepção afiada e uma compreensão intuitiva das necessidades individuais dos alunos, permitindo uma intervenção precoce e eficaz.

De maneira análoga, o participante P457 ressalta a necessidade de uma "mente megarápida" para antecipar situações e evitar a "perda de tempo com situações desnecessárias de conflito entre os alunos". Nesta perspectiva, o professor reconhece que a gestão proativa da sala de aula pode contribuir para um ambiente de aprendizagem mais concentrado e eficiente, atenuando conflitos e desordens que prejudiquem o processo de ensino-aprendizagem.

Expressando esses conceitos em suas próprias palavras, vários professores compartilharam suas reflexões sobre as habilidades cognitivas desejadas em suas práticas docentes, conforme as citações a seguir:

> "Super memória para lembrar dos nomes e de cada uma das respostas das atividades. Uma super memória dispensa guardar muitos arquivos e otimiza o tempo da aula." (Participante 65).

> "Facilidade para aprender línguas, o que me permitiria não depender tanto de materiais de apoio e utilizar conteúdos de diversas fontes com mais facilidade." (Participante P82).

> "Meu superpoder seria a memória eidética para a recordar e citar perfeitamente os pressupostos teóricos e fontes de informação essenciais à construção do discurso científico que emprego em minha preleção." (Participante 179).

> "Ter conhecimento ilimitado em diversas áreas de conhecimento. Com esse conhecimento, seria possível explorar a transversalidade entre as áreas e proporcionar aos alunos uma aplicação mais próxima da realidade em diversos contextos." (Participante P331).

Portanto, esta análise sugere a significativa relevância das habilidades cognitivas na prática educacional, conforme indicado pelos comentários dos professores. A super memória, a inteligência avançada, a rapidez de pensamento e a capacidade de prever e antecipar

situações como virtudes desejáveis, com o potencial de impulsionar a eficácia do processo de ensino-aprendizagem. A complexidade da prática pedagógica e as diversas maneiras pelas quais habilidades cognitivas robustas podem enriquecer a interação e o engajamento dos alunos, a disseminação de conteúdo e a administração da sala de aula são evidenciadas. Isso realça a necessidade de estratégias pedagógicas e de formação docente que instiguem o desenvolvimento dessas habilidades, potencializando a prática docente e, consequentemente, a qualidade da educação.

Desenvolvimento de Atividades Metodológicas e Burocráticas

Atividades Avaliativas. O processo de avaliação de atividades se desdobra como tarefa complexa de responsabilidades, exigindo dos professores não apenas a criação de instrumentos avaliativos, mas também a correção minuciosa destes e a formulação de feedbacks construtivos para os alunos. Neste contexto, os comentários de diversos professores ecoam os desafios intrincados e os anseios profundos que acompanham essa tarefa.

Com base nessas inquietações, ao analisar as contribuições dos participantes, torna-se explícito que a gestão do tempo e o peso da tarefa associada à correção de avaliações emergem como preocupações relevantes para os professores. O participante P23, articula um anseio que reverbera na comunidade docente: “mais tempo para a correção de avaliações e a variação dos instrumentos avaliativos”. Sua proposta de “criar mais uma semana por mês” para essas atividades destaca a sobrecarga de trabalho que carregam e a necessidade imperativa de otimizar o tempo (P23).

Em um interlúdio mais pessoal, o participante P106 introduz uma perspectiva importante sobre a saúde docente. Ao mencionar o “esgotamento físico e mental” gerado pela correção de avaliações e atividades, ele destaca a demanda física e mental associada a esta tarefa, um aspecto que pode ser frequentemente ofuscado. Este sentimento aponta para a necessidade de estratégias de apoio e prevenção para atenuar os riscos à saúde mental e física dos professores.

Continuando o tema da otimização do tempo, a proposta do participante P140 para um sistema de correção automática é um reflexo nítido dessas preocupações. A vantagem expressa de ter “trabalhos corrigidos automaticamente para sobrar tempo para as demais atividades do dia-a-dia”, expressa o desejo por soluções que possam agilizar ou até mesmo automatizar o processo de correção, liberando tempo para outras atividades pedagógicas.

O anseio por maior eficiência na correção de trabalhos está vívido na declaração lúdica do participante P201, que idealiza a “varinha mágica de Harry Potter” como uma ferramenta para realizar tarefas instantaneamente com “expressões encantadas”. Nesta metáfora mágica, a varinha seria usada para a “correção e o feedback automático de atividades avaliativas” (P201). A expressão lúdica utilizada por P201 amplifica o quanto esta necessidade se tornou urgente. Embora apresentado de maneira fantasiosa, este comentário desvela uma profunda necessidade dos professores de agilizar e aprimorar o processo de avaliação.

Em um claro reforço dessa ideia, a necessidade de mecanismos mais rápidos para a correção de atividades se faz presente nas falas de professores como P41, P142 e P284. Isso se materializa tanto em uma forma lúdica, por meio de desejos mágicos citados por P69 e P349, quanto na habilidade de realizar múltiplas tarefas simultaneamente, uma competência apontada por P277, P280 e P404.

Construindo um panorama mais amplo, P175 e P194 recordam que a correção de avaliações não é apenas uma questão operacional, mas também uma oportunidade valiosa para verificar a compreensão dos alunos sobre o assunto abordado. Já P285 e P376, por outro lado, evidenciam a necessidade de aprimoramento tanto na eficiência produtiva quanto na qualidade da correção de trabalhos e avaliações. Os participantes propõem soluções ambiciosas — quase utópicas — como a leitura ultradinâmica ou até mesmo a expansão do tempo, sugerindo o aumento do número de horas no dia. Estas reflexões ressaltam o anseio que permeia o coletivo de professores por uma maior eficiência no processo de avaliação, ao passo que esboçam formas criativas e inovadoras de otimizar esse procedimento.

Outras perspectivas desvendam concepções diversas, mas que se entrelaçam em um ponto nodal: a urgência de aprimoramento na condução das atividades avaliativas:

> "Corrigir as atividades para ficar somente com a parte da execução propriamente dita (a aula em si)." (Participante 97).

> "Capacidade de corrigir atividades/avaliações como num passe de mágica para otimizar o meu tempo. O tempo extra poderia ser utilizado para me dedicar ao estudo e planejamento da aula." (Participante 165).

> "Corrigir provas em um piscar de olhos! Não me ajudaria durante as aulas, mas facilitaria bastante o trabalho de corrigir provas, especialmente em turmas grandes de Cálculo, é exaustivo." (Participante 324).

> "Outra possibilidade seria desenvolver e corrigir questões de avaliação automaticamente, levando em conta o material disponibilizado aos estudantes e as aulas ministradas. Além disso, seria importante reduzir o tempo dedicado à preparação e correção de atividades, permitindo que se possa focar mais na qualidade do ensino." (Participante 367).

Portanto, a análise das contribuições dos professores ressalta a intensa demanda pelo aprimoramento do processo de correção das atividades avaliativas. Este é um desafio complexo que exige uma resposta multifacetada. O tempo é um recurso crítico, e a otimização deste, seja através da automação, da distribuição mais eficaz de tarefas ou de inovações criativas como a varinha mágica mencionada, é uma necessidade sentida por muitos professores. A partir dessas reflexões, é evidente que a busca por soluções inovadoras para essas questões é um caminho a ser seguido. Isso poderia envolver o uso de tecnologia para auxiliar na correção de trabalhos,

a redistribuição das tarefas de correção ou mesmo a reconsideração do papel das atividades avaliativas no processo de ensino.

Burocracias Escolares. A burocracia escolar é frequentemente mencionada como uma preocupação no cotidiano dos educadores. Muitos educadores expressam o desejo de dedicar mais tempo à nobre missão de ensinar e guiar os alunos. Contudo, muitos se veem sobrecarregados com responsabilidades administrativas e burocráticas que consomem uma parcela significativa de seu tempo — um recurso valioso que poderia ser mais produtivamente investido na elaboração e condução de experiências de aprendizagem mais eficazes e inspiradoras. As declarações feitas pelos participantes ressoam uma melodia comum de anseio para aliviar a burocracia e otimizar a eficiência no espaço escolar.

Retratando este cenário complexo, o participante P4 afirmou: "Mais tempo dedicado ao ensino e menos à burocracia — as reuniões e a papelada excessiva não nos permitem ensinar com a profundidade e a qualidade desejadas". Essa exclamação revela a inquietação frente ao fardo das tarefas administrativas, que consomem o tempo que poderia ser dedicado à arte do ensino.

Enquanto eco de um lamento, o participante P90 sugere uma potencial resolução para este desafio: "Automatizar tarefas operacionais". Sua reflexão salienta que o advento da tecnologia poderia se tornar uma aliada fundamental na simplificação e aceleração de tarefas burocráticas, liberando os professores para investir mais de seu tempo e energia no ensino. Esses comentários, delineiam um cenário onde a balança entre as tarefas administrativas e o tempo dedicado ao ensino pendula em busca de um equilíbrio mais harmonioso. Ampliando ainda mais este horizonte, P140 aspira a possibilidade de ter "frequências e notas lançadas automaticamente", indicando uma busca por mecanismos automáticos que minimizem o consumo de tempo com tarefas burocráticas.

De maneira similar, P349 idealiza uma "varinha mágica" para auxiliar em atividades como o preenchimento do diário de classe, enquanto P383 expressa o anseio por um recurso de preenchimento automático para a mesma finalidade. Já o participante P93 compartilha um anseio que, muito provavelmente, encontra ressonância no interior de muitos de seus colegas de profissão: "Gostaria que os conceitos fossem inseridos automaticamente no sistema assim que eu atribuísse as notas aos trabalhos. Eu gostaria que todo esse processo burocrático fosse automatizado". O professor vislumbra um alívio substancial através da automação do processo de entrada de dados, liberando mais tempo para se focar nas atividades pedagógicas.

Em contraste com as propostas anteriores, o participante P203 apresenta uma visão alternativa, almejando "super velocidade para organizar rapidamente qualquer material ou burocracia". Este relato, junto aos demais, evidencia um mosaico diversificado de expectativas e necessidades relacionadas à gestão do tempo e às tarefas administrativas no universo docente.

Mergulhando ainda mais fundo nas reflexões, a declaração do participante P234 ecoa

uma crítica concisa: “O excesso de tarefas administrativas prejudica o ensino e a pesquisa”. Esta afirmação encapsula de forma eloquente a insatisfação disseminada entre muitos professores. A sobrecarga de tarefas administrativas não apenas compromete a capacidade dos professores de ministrarem suas aulas com a efetividade desejada, mas também cerceia o tempo destinado às atividades de pesquisa, elementos essenciais para a evolução profissional dos docentes e para o desenvolvimento do saber em suas respectivas áreas de expertise.

Em meio a este panorama, P376 sinaliza que “aumentar a quantidade de horas no dia, proporcionaria mais tempo para realizar às tarefas de gestão com maior dedicação e qualidade”. Essas narrativas em conjunto explicitam um desejo latente por estratégias de otimização na administração de tarefas administrativas e, assim, possibilitar que os professores possam alocar mais tempo e energia para a prática docente e pesquisa, as atividades fundamentais de sua profissão.

No mesmo contexto, outros professores também expressam anseios semelhantes, revelando a amplitude e a gravidade deste problema no âmbito educacional:

> “Fazer a parte burocrática mais eficientemente, liberando mais tempo para o planejamento das aulas. Isso provavelmente reduziria meu nível de cansaço.” (Participante 123).

> “Capacidade de preencher diários como num passe de mágica para otimizar o meu tempo. O tempo extra poderia ser utilizado para me dedicar ao estudo e planejamento da aula.” (Participante 165).

> “Fazer rapidamente as coisas burocráticas de preenchimento em sistemas como Sei e Sigaa, por exemplo, não seria relacionado às aulas, mas sim às questões administrativas.” (Participante 308).

> “Tornar menos burocrático o serviço público me permitiria usar todo o tempo que gasto com burocracias e ferramentas tecnológicas obsoletas para fazer aquilo para o qual fiz concurso, ou seja, ensino, pesquisa e extensão” (Participante 399).

Portanto, a complexidade e a carga de trabalho associada à avaliação e correção de atividades emergem como um desafio de magnitude significativa na jornada docente, gerando inquietações relacionadas à gestão de tempo, ao equilíbrio físico-mental e à qualidade do feedback fornecido aos alunos. As vozes dos professores aqui apresentadas convocam, com urgência, a demanda por métodos mais eficazes e inovadores para aliviar essa carga, quer seja mediante soluções fantasiosas, como a varinha de Harry Potter, ou pela incorporação de sistemas automáticos de correção. Este anseio pela transformação não almeja apenas a otimização do tempo, mas também a elevação da qualidade das avaliações, possibilitando uma compreensão mais sofisticada do desempenho dos alunos. Uma reformulação nessa área, portanto, carrega

consigo o potencial de instigar impactos positivos não somente para a saúde mental e física dos professores, mas igualmente para a eficácia do processo de ensino-aprendizagem.

Preparação das Aulas. No âmbito da educação, a preparação das aulas é uma tarefa elementar e desafiadora. Através dos depoimentos de vários professores, é possível delinear as diferentes nuances e desafios que surgem durante essa tarefa. Os professores, em seus comentários, expressam um desejo comum: a necessidade de otimizar o tempo e criar um espaço mais produtivo para a preparação de aulas.

Refletindo sobre o universo docente, a economia de tempo é um anseio constante, como exemplificado pelas palavras do participante P5. Este participante alude à necessidade de um método que agilize a criação de slides, argumentando que "A preparação de slides mais rápidos pode poupar tempo no preparo do material, abrindo espaço para a criação de atividades dinâmicas em sala de aula". Essa visão, embora aparentemente pontual, revela o desejo de otimizar o tempo gasto na preparação de material didático, para que haja mais espaço para a elaboração de atividades em sala de aula.

Esse sentimento é corroborado pelo participante P362, que expressa um desejo similar ao ansiar "ter a habilidade de preparar as aulas de forma mais rápida, prática e dinâmica". Complementando este cenário, o participante P32 reitera a necessidade de otimização do tempo na preparação de aulas, pontuando o "superpoder da agilidade para preparar aulas diferentes". Isso reflete uma preocupação comum entre os professores sobre a eficiência no planejamento das aulas, que necessita conciliar qualidade e agilidade, para que mais tempo seja liberado para outras atividades essenciais da prática docente.

No entanto, a falta de tempo configura-se como um desafio constante no universo docente. Essa realidade é ilustrada pelas palavras do participante P9 que, ao expressar o desejo de "parar o tempo para preparar aulas melhores", reflete o anseio de muitos educadores em dispor de mais tempo para se dedicar ao planejamento e elaboração de suas aulas.

Esse sentimento é ecoado pelo participante P13, que sugere "aumentar a quantidade de horas no dia para a preparação do conteúdo", reiterando a dificuldade enfrentada pelos docentes de equilibrar o tempo necessário para a preparação de aulas de qualidade com as demais responsabilidades de sua rotina. Em busca de soluções para este dilema, o participante P8 propõe uma ideia criativa e metafórica: "Ser dividido quantas vezes forem necessárias para otimizar o tempo de preparo das aulas". A imagem de se multiplicar sugere a intensidade da demanda por tempo na rotina de um professor.

Ao mesmo tempo, com uma proposta de otimização do tempo, o participante P140 deseja poder "criar instantaneamente planos de ensino e materiais de aula para sobrar tempo para as demais atividades do dia-a-dia". Isso indica a necessidade de mecanismos que agilizem o processo de criação de planos de aula, liberando tempo para outras responsabilidades e atividades docentes.

Por outro lado, a preocupação com a qualidade e dedicação no preparo das aulas é reiterada pelo participante P376. Ele sugere que "aumentar a quantidade de horas do dia proporcionaria mais tempo para realizar atividades com mais dedicação e qualidade, tais como o preparo e ajuste de aulas". Este comentário destaca uma demanda por mais tempo na rotina docente para assegurar a excelência na execução das tarefas pedagógicas.

Considerando outra perspectiva, o participante P21 expressa o desejo de "super velocidade para atualizar os conteúdos rapidamente e preparar as aulas". Essa manifestação realça a necessidade de rapidez na atualização do conteúdo das aulas, tarefa esta que requer tempo e dedicação por parte dos docentes. Corroborando essa necessidade, o participante P142 enfatiza a importância de "atualizar as aulas", possivelmente para garantir que as aulas sejam relevantes e envolventes para os alunos. Essa perspectiva destaca a constante necessidade de renovação no ambiente educacional, assim como a importância de manter o conteúdo atualizado e alinhado às demandas e interesses dos alunos.

Em relação ao ensino remoto, o participante P116 sublinha a demanda por "tempo para planejar as aulas" neste formato. Esse comentário realça as complexidades adicionais associadas ao planejamento de aulas no ambiente virtual, que exige tempo e considerações adicionais em comparação ao ensino tradicional. De maneira semelhante, o participante P143 manifesta o desejo por "controle do tempo e super criatividade para elaborar estratégias e materiais para o ensino remoto". Esta afirmação enfatiza a necessidade de combinar uma gestão eficiente do tempo com criatividade para desenvolver estratégias de ensino e materiais didáticos adequados ao ambiente online.

As perspectivas aqui expostas também são corroboradas por outros participantes, conforme é evidenciado pelas declarações a seguir:

> "Preparar as aulas para ficar somente com a parte da execução propriamente dita (a aula em si)." (Participante P97).

> "Dispositivo de preparo de material didático de alta tecnologia, por intermédio da fala e escrita. Para não ter que ficar digitando, colando imagens, etc." (Participante P138).

> "Controle temporal, com mais tempo, poderia melhorar o material de aula, criar conteúdos mais dedicados para alunos especiais e aprofundar-me mais nos conceitos que eu mesmo preciso aprender." (Participante P322).

> "Editar e gravar aulas com o pensamento, pois agilizaria o processo de ensino, economizaria tempo e reduziria o estresse, resultando em uma maior satisfação geral." (Participante P386).

Portanto, a preparação de aulas emerge como uma tarefa simultaneamente essencial e desafiadora no universo docente, pautada pela constante necessidade de otimização de tempo

e pela busca por qualidade e eficiência. As vozes dos professores ecoam a busca por agilidade e inovação no preparo das aulas, bem como a busca por estratégias que permitam equilibrar o tempo dedicado ao planejamento de aulas e as demais responsabilidades inerentes à prática docente. A necessidade de adaptabilidade ao ensino remoto também é marcante, evidenciando a complexidade adicional que este formato impõe. As ideias e sentimentos expressos pelos docentes sugerem um chamado para a criação de mecanismos e ferramentas que possam auxiliá-los a enfrentar estes desafios, visando sempre o aprimoramento da experiência educacional para seus alunos. A preparação de aulas, portanto, demanda um equilíbrio dinâmico entre tempo, qualidade e adaptabilidade, constituindo-se como um pilar fundamental na jornada educativa.

Estratégias para Melhorar a Aprendizagem dos Alunos

Acompanhamento Individual. O acompanhamento individualizado na educação desdobra-se como um mecanismo imprescindível para compreender e atender às necessidades de aprendizagem únicas de cada alunos. Essa dimensão educacional, repleta de desafios e nuances, reverbera contundentemente no processo de aprendizagem, como pontuado pelos participantes.

O depoimento do participante P8 ilustra a profundidade desse compromisso ao postular que se dividiria "quantas vezes forem necessárias para acompanhar individualmente cada estudante". Essa afirmação traduz a compreensão do papel que os educadores desempenham ao reconhecer e atender às necessidades de cada aluno individualmente, ressaltando que essa é uma tarefa que exige um alto grau de dedicação e compromisso.

Paralelamente, P9 e P10 expressam o anseio de manipular o tempo para prestar uma atenção mais refinada a cada aluno. Essa perspectiva destaca o quão valioso é o tempo na educação e como o atual modelo pode limitar a capacidade dos professores de desvendar e nutrir plenamente o potencial de cada aluno, devido às restrições temporais.

Ademais, P66 e P138 enfatizam a importância da aprendizagem individualizada e a necessidade de mediação da aprendizagem na sala de aula. Essa ênfase sinaliza a importância de adaptar as estratégias de ensino para se ajustarem às necessidades de cada aluno, em vez de seguir uma abordagem única para todos. O participante P292 fortalece ainda mais essa perspectiva ao afirmar que "compreender as dificuldades de aprendizagem dos alunos é fundamental para tratá-los de forma diferenciada e individualizada".

Por outro lado, P75 e P265, ao expressarem preocupação com a quantidade de alunos em sala de aula, tecem uma argumentação que reivindica uma reestruturação do ensino, buscando a personalização do aprendizado. Ambos defendem que a redução no número de alunos ou até a multiplicação dos professores poderiam facilitar o olhar individualizado, apontando para a necessidade de uma remodelação que favoreça um ensino mais personalizado. A reflexão de P75 evidencia sua frustração com as condições atuais: "Multiplicar-me para dar conta de turmas grandes e atender as dificuldades dos estudantes quase que individualmente (turmas menores já dariam conta do meu desejo, sem precisar de superpoderes)". Sua observação destaca a gravidade

do desafio que os professores enfrentam ao atender incisivamente às necessidades de cada aluno em turmas grandes, sugerindo que a solução poderia residir em turmas menores ou em um número maior de professores.

Em contrapartida, a disponibilidade e a onipresença, destacadas por P153 e P326, revelam outra dimensão importante da do olhar individualizado. Ambos exprimem o desejo de estar presentes em vários lugares simultaneamente para atender individualmente aluno, demonstrando a consciência de que a atenção individualizada transcende a mera presença física — exige um compromisso constante e uma dedicação ininterrupta.

Adicionalmente, a necessidade de um entendimento mais profundo do processo de aprendizagem do aluno e de suas dificuldades individuais, destacada por P127 e P212, amplia a discussão sobre a atenção individualizada em um ambiente educacional. Os professores parecem sugerir que uma maior conscientização e compreensão das dificuldades individuais de aprendizado podem permitir que se ajuste a abordagem de ensino para melhor atender às necessidades de cada aluno, mesmo em um ambiente de sala de aula coletiva. Esta visão introduz uma perspectiva de flexibilidade, na qual o ensino não é algo rígido e monolítico, mas algo que se molda para potencializar o aprendizado do aluno.

Finalmente, a perspectiva de P414 oferece um panorama mais tangível do que o acompanhamento individualizado pode significar na prática. A capacidade de prover uma "trilha de aprendizagem personalizada" é identificada como uma ferramenta significativa para apoiar e avaliar o estudante. Esse reconhecimento sublinha o papel central que a personalização do ensino pode desempenhar no aprimoramento da jornada de aprendizado dos alunos.

Ao término dessa reflexão sobre a temática, podemos extrair algumas considerações finais a partir das percepções articuladas pelos participantes:

> "Planejar atividades individualizadas para cada aluno, levando em consideração sua proficiência e incentivando-o a aprender cada vez mais, para personificar o processo de ensino e aprendizagem." (Participante P220).

> "Onisciência, criatividade avançada, memorização e leitura da mente das pessoas possibilitariam ter informações precisas sobre cada estudante, permitindo a criação de uma forma eficaz de ensinar de acordo com o padrão mental de cada um." (Participante P291).

> "Gostaria de poder me multiplicar, como o Jutsu Clone das Sombras. Assim, poderia atender alguns alunos com mais dificuldades de forma mais individual, sem deixar o restante da turma desassistida." (Participante P316).

> "Poder estar em vários lugares ao mesmo tempo, e fazer várias coisas ao mesmo tempo, significa ter a capacidade de atender as necessidades individuais de cada aluno em escala econômica para a sociedade." (Participante P377).

Portanto, fica evidente o consenso de que a personalização e a atenção individualizada na educação são ferramentas inestimáveis para o desenvolvimento do potencial de cada aluno. As perspectivas e experiências compartilhadas pelos participantes ressoam um desejo coletivo e a necessidade premente de redesenhar o arcabouço educacional, concedendo protagonismo a abordagens individualizadas. Além disso, revelam-se aspirações de poderes quase míticos para gerir o tempo, estar em vários lugares simultaneamente e conhecer profundamente cada estudante, desvendando a magnitude do desafio que os professores enfrentam diariamente. No entanto, a constante vontade de se adaptar e superar tais obstáculos ressalta a tenacidade incansável dos educadores em cultivar um ambiente de aprendizagem inclusivo e eficaz. Essa persistência alicerça ainda mais a convicção de que a educação individualizada é um pilar basilar para a edificação de um horizonte educacional mais radiante e promissor.

Aprendizagem Imersiva. A Aprendizagem Imersiva emerge como uma sinfonia recém-composta na grandiosa orquestra da educação, executando a melodia da profunda conexão dos alunos com a essência do conhecimento. No palco do aprendizado, a aprendizagem imersiva é percebida como uma abordagem para instigar a interação do aluno com o material de aprendizado.

Elevando essa conversa a patamares quase utópicos, a ideia de uma pedagogia imersiva avançada, proposta pelo participante P26, é como um chamado à transcendência ao introduzir a ideia do "teletransporte dos alunos para os locais e situações exemplificados". Um conceito que almeja ultrapassar os limites físicos da sala de aula tradicional, promovendo uma vivência de aprendizado repleta de textura e profundidade contextual.

Enfatizando ainda mais essa ideia de imersão, P93 propõe o uso de uma "máquina de teletransporte para levar os estudantes para visitas técnicas". No mesmo espectro, P252 defende a possibilidade de "transportar estudantes para diferentes situações de campo, ajudaria a permitir uma vivência mais ampla e enriquecedora". Ambos reforçam a importância do aprendizado experiencial, uma abordagem que transmuta o conhecimento teórico em uma coleção de experiências práticas, enriquecidas pelo entendimento profundo e duradouro que proporcionam.

Ecoando essas perspectivas, a proposta de uso da realidade virtual para promover a aprendizagem imersiva para catalisar a aprendizagem imersiva ganha voz nas contribuições de P47, P154 e P285. Estes professores veem um futuro onde os alunos não apenas aprendem, mas vivem o conhecimento, habitando um universo onde a interação com elementos de aprendizado ultrapassa o conceitual para alcançar o tangível, mesmo que virtual.

O participante P47, por exemplo, postula um universo no qual os alunos poderiam "interagir com os elementos da aula como se lá estivessem". Esta proposta não apenas ilustra a capacidade da realidade virtual para conceber ambientes e situações fisicamente inacessíveis, mas também destaca seu potencial para amplificar a compreensão dos alunos por meio de vivências simuladas. A perspectiva de P154 vai além ao vislumbrar o uso de "projeções de pensamentos para gerar uma realidade virtual". Este conceito sugere um grau de imersão

ainda mais profundo, onde a realidade virtual pode ser concebida e esculpida pelos próprios pensamentos dos professores.

Levando essa discussão adiante, P285 propõe a "projeção holográfica e controle completo da infraestrutura tecnológica do ambiente para tornar as aulas mais interativas". Essas visões interconectadas delineiam um futuro educacional no qual a realidade virtual se torna uma ferramenta intrínseca para a aprendizagem imersiva, oferecendo uma compreensão mais profunda e experiências de aprendizado mais significativas.

No panorama atual, a introdução de recursos audiovisuais na pedagogia como um instrumento significativo para promover a aprendizagem imersiva, conforme ilustrado nos comentários de P160 e P270. Em suas reflexões, eles acendem a compreensão de que tais ferramentas podem complementar as explicações dos professores, contribuindo para uma compreensão mais rica e tangível dos conceitos abordados. P160 ressalta a importância de "ter vídeos ou animação demonstrando tudo o que falo para ter noção da realidade".

Em contrapartida, P270 aponta para o uso da tecnologia como um pincel para "criar ilusões, para ilustrar narrativas e situações visualmente mais interessante, permitindo que eles experimentem as vivências mencionadas". Este comentário sinaliza o potencial da tecnologia para gerar experiências simuladas que auxiliam na compreensão dos alunos sobre situações específicas, transformando a teoria em uma experiência de aprendizagem prática e imersiva.

Impulsionada pela tecnologia, a aprendizagem imersiva, percebida como um novo amanhecer na esfera educacional, merece destaque nas visões dos professores:

> "Que eu pudesse ser projetada para dentro do espaço onde cada um estivesse, como numa projeção tridimensional. Isso tornaria o contato físico possível, mesmo que em um espaço ilusório de projeção 3D." (Participante P174).

> "A produção de sons, cheiros, sabores, imagens e sensações táteis poderia viabilizar narrativas de RPG que atendessem às necessidades cinestésicas de cada estudante. Por exemplo, um estudante surdo-cego poderia receber estímulos táteis específicos para produzir sensações adequadas." (Participante P233).

> "Fazer algumas coisas ficarem transparentes, por exemplo, tornar a pele e músculo do cavalo transparente para que os alunos possam visualizar o intestino." (Participante P251).

> "Replicar 100% da realidade empresarial no ambiente de ensino para melhorar a vivência dos discentes em relação ao que eles irão enfrentar em sua jornada profissional." (Participante P312).

Portanto, a aprendizagem imersiva representa uma revolução na maneira como concebemos a educação, abrindo portas para uma nova concepção de educação que aspira transcender as

limitações físicas do espaço de aprendizado tradicional. A imagem de alunos "teletransportados" para variados cenários educativos, transitando entre dimensões possíveis por meio da realidade virtual, ou emergindo de recursos audiovisuais, ilustra um novo horizonte pedagógico. As visões inspiradoras de nossos professores, cada uma em seu próprio prisma, ilustram um futuro educacional auspicioso. Nele, tecnologia e pedagogia se entrelaçam em uma dança harmoniosa, concebendo uma aprendizagem imersiva que é ao mesmo tempo, única para cada indivíduo e capaz de causar um impacto duradouro. No entanto, a implementação de tais ideias requer estudos mais aprofundados, inovação incessante e, essencialmente, um compromisso coletivo para com a excelência na educação.

Aumentar a Participação dos Discentes nas Aulas. No palco da educação contemporânea, uma das principais preocupações dos professores é como podemos aumentar a participação dos alunos nas aulas. Essa inquietação emana da compreensão de que a dinâmica participativa na sala de aula pode resultar em um processo de aprendizagem mais rico e eficiente para os alunos. Entretanto, como podem professores superar adversidades como a dispersão incitada pelos artefatos tecnológicos e a inibição natural dos alunos?

Prosseguindo com a discussão, há um reconhecimento da presença e influência das tecnologias contemporâneas — como smartphones, tablets, notebooks e smartwatches — na capacidade de concentração dos alunos (P6, P247). O participante P6 destaca a necessidade de "fazer com que os alunos não se dispersem com outras tecnologias... e tenham o foco de atenção voltados a aula". Esse comentário desvela o desafio de sustentar a atenção dos alunos em um ambiente onde as distrações tecnológicas estão a um toque de distância. Em consonância, P247 expressa anseio utópico por aulas onde os telefones dos alunos desapareçam, o que poderia simbolizar uma concentração absoluta dos alunos ao conteúdo em exploração.

Contemplando essa complexa realidade, P23 e P303 apresentam soluções pedagógicas para o dilema da dispersão dos alunos, promovendo a concepção de uma pedagogia ativa capaz de aumentar o engajamento dos alunos. P23 propõe a promoção de interações eficientes em sala de aula, como "trabalhos em grupo, simulações, debates ou experimentos". P303, ampliando essa visão, defende a adoção de "uma didática baseada em metodologias ativas", um paradigma que enxerga os alunos como protagonistas do processo educativo, em vez de meros receptáculos de informações. Estas falas sugerem que a abordagem poderia auxiliar a melhorar a qualidade da atenção dos alunos e, consequentemente, promover uma compreensão mais profunda e um aprendizado mais significativo.

Para aprofundar esta questão, uma reflexão se desdobra sobre o equilíbrio tênue entre o engajamento dos alunos e a preservação da seriedade no ambiente de aprendizagem. P18, P92 e P146 apontam para o uso da hipnose como uma estratégia potencial para aumentar o foco dos alunos e atenuar distrações simples, como frequentes idas para beber água ou ir ao banheiro. Este método, embora se situe nas margens do convencional e recorra a um toque de imaginação, é proposto como um meio para manter os alunos envolvidos e comprometidos com o intricado

processo de aprendizado.

No entanto, P209 insere um contraponto essencial ao debater a necessidade de os professores não se transformarem em "animadores de circo". Este olhar crítico ressalta a importância de preservar a dignidade e a seriedade do ensino, mesmo em meio à cruzada para aumentar a participação dos alunos. O participante P209 defende que o engajamento dos alunos deve ser alcançado de maneira orgânica e autêntica, sem recorrer a táticas que comprometam a integridade do processo educacional. Estas visões conjuntas apresentam um debate árduo e complexo na esfera da educação contemporânea: a busca de estratégias eficazes para prender a atenção dos alunos e aumentar sua participação, ao passo que se cultiva um ambiente de aprendizado austero e respeitoso.

Expandindo o diálogo para o palco do ensino à distância, os resultados revelaram que a frase: "abram a câmera, por favor" se tornou frequente, como pode ser evidenciado nas observações subsequentes dos participantes:

> "O poder de abrir câmeras, microfones e similares permitiria uma maior interação." (Participante P81).

> "Gostaria que fosse possível manter as câmeras dos computadores dos alunos sempre abertas, o que sem dúvida ajudaria a garantir a presença e participação ativa deles." (Participante P108).

> "Motivar os alunos a participarem mais da aula e ligarem a câmera, o que me permitiria conhecer melhor as reações dos alunos." (Participante P182).

> "Fazer com que os alunos abrissem a câmera, pelo menos um pouco, antes ou depois da aula remota. Isso me ajudaria a me aproximar dos alunos e a conhecer, pelas expressões deles, como a aula está se desenvolvendo." (Participante P196).

Para uma compreensão mais profunda deste desafio educacional, exploremos uma série de opiniões dos professores que podem oferecer uma luz adicional sobre as estratégias e abordagens substanciais para a potencialização da participação discente no ambiente de aprendizado:

> "Organização e otimização do tempo para ser mais dinâmica, mais ágil e fazer mais coisas com os alunos e ter uma resposta melhor dos alunos, isto é, uma participação melhor dos alunos." (Participante P11).

> "Manter o interesse dos estudantes integralmente ajudaria a ter sempre aulas dinâmicas e com a participação integral da sala, bem como a participação dos estudantes no ambiente virtual, evitando a sensação de estar sozinho ou simplesmente transmitindo informações sem saber se o aluno realmente está aprendendo e se é significativo para ele." (Participante P56).

> "Que os alunos lessem as aulas ou resumos antecipadamente, haveria um aumento na participação e as aulas seriam mais dinâmicas e proveitosas com a participação efetiva dos estudantes — aqui, a ideia de que a preparação antecipada dos alunos pode aumentar a participação." (Participante P243).

> "Maior interação entre professores e alunos que auxilie no interesse discente pelos temas ministrados e, consequentemente, leve a uma maior participação dos alunos nas aulas." (Participante P398).

Portanto, o desafio de aumentar a participação dos alunos na sala de aula, quer seja esta tradicional ou virtual, é complexo e multifacetado, permeado por entraves tecnológicos e a necessidade de sustentar uma balança harmoniosa entre engajamento e seriedade. As estratégias são plurais e ecléticas, abarcando desde a promoção de uma pedagogia ativa e a possibilidade de implementação de técnicas inovadoras, até o simples apelo para que os alunos "abram a câmera" no contexto do ensino à distância. O denominador comum em todas essas considerações é o reconhecimento do papel dos alunos como agentes ativos no processo de aprendizagem. Com essa perspectiva, suas vozes e ações tornam-se fundamentais para um processo educativo mais robusto e cativante. As reflexões apresentadas pelos professores sublinham a necessidade contínua de inovação, adaptação e, sobretudo, de conexão humana no cenário educacional contemporâneo.

Auxiliar na Compreensão do Conteúdo. A compreensão do conteúdo edifica-se como um dos alicerces primordiais no processo de aprendizagem. A complexidade intrínseca deste desafio, particularmente na contemporaneidade, onde o ensino remoto emergiu como uma necessidade indelével, é amplamente debatida no seio da comunidade docente. Essa reflexão nos convida a especular como seria se pudéssemos transcender os limites do conhecido e "ler a mente dos alunos", como expresso pelos participantes P3, P10 e P26, para averiguar a essência do que absorveram do conteúdo.

Nessa senda discursiva, essa aptidão revela o anseio dos educadores por uma compreensão mais profunda, mais íntima, das experiências e percepções dos alunos. Os participantes P37 e P40, por exemplo, expressam o desejo de desvendar o que se passa na cabeça dos alunos. Essa capacidade de "ler pensamentos" é contemplada como uma oportunidade para os professores entenderem "como os alunos estão assimilando o conteúdo" (P63) e de "verificar a compreensão" (P48), proporcionando uma aula mais objetiva (P237). Essa perspectiva é expandida por P83, P98 e P94, que reforçam a necessidade de uma comunicação mental efetiva e de uma telepatia refinada para decifrar os pensamentos dos alunos.

Entretanto, os professores reconhecerem que a telepatia sozinha não garantiria o sucesso na compreensão do conteúdo por parte dos alunos. Assim, P68, P154 e P231 enfatizam a importância da clareza, da eloquência e da preparação prévia dos alunos, respectivamente. Essa percepção aponta que, apesar do fascínio por uma compreensão mais direta das experiências dos

alunos, esses educadores percebem a necessidade fundamental de práticas de ensino eficazes e de preparação dos alunos para a jornada de aprendizagem.

Expandindo essa reflexão, P201, P93, P383, P246 e P322, desvelam uma aspiração comum: uma ferramenta ou habilidade que permita aos professores avaliar com precisão o entendimento dos alunos, apontando para uma necessidade estratégias de ensino adaptativas. P201 recorre a uma metáfora, "visão além do alcance", em uma busca para entender melhor as reações dos estudantes durante as aulas remotas, um contexto que inaugurou novos desafios de avaliação para os professores. Em uma linha semelhante, P93 e P383 expressam o desejo de uma "visão de raio-x" que permita a eles ter certeza de que todos os alunos estão compreendendo o conteúdo. Isso não apenas evitaria repetições desnecessárias, mas também proporcionaria um acompanhamento mais individualizado, uma meta almejada por muitos professores.

Por outro lado, P246, apresenta uma abordagem alternativa ao expressar o desejo de combinar o conhecimento analógico com a tecnologia avançada para criar problemas pertinentes para os alunos. Tal reflexão espelha o entendimento de que a compreensão dos alunos pode ser amplificada por meio de problemas e exemplos relevantes que ressoem com seus interesses e experiências. Nesta mesma direção, P322 destaca a necessidade de mais tempo para polir o material didático e aprofundar os conceitos, sugerindo que o refinamento dos recursos didáticos pode potencializar a compreensão dos alunos. Essa visão fortalece a importância de um planejamento e uma preparação efetivos no ensino.

No entanto, P325, P359 e P386 lançam luz sobre um aspecto crítico do processo educacional: a dedicação e o interesse dos alunos. Para P325, o compromisso do aluno é vital para aprofundar a compreensão dos conteúdos apresentados. Isso aponta para a ideia de que aprendizagem é uma dança a dois, onde o compromisso e a atenção dos alunos são tão fundamentais quanto a instrução do professor. A opinião de P359 complementa essa noção, ao enfatizar a relevância de entender os interesses dos alunos. Esta perspectiva sugere que os professores podem facilitar o engajamento do aluno ao alinhar os conteúdos com seus interesses, uma estratégia que pode aumentar a dedicação dos alunos e, por consequência, melhorar a compreensão do conteúdo. Nesta mesma linha, P386 defende que a compreensão do conteúdo na primeira apresentação não apenas aceleraria o processo de aprendizagem, mas também aliviaria o estresse e ampliaria a satisfação geral.

Alguns comentários mais pertinentes dos professores que ilustram a importância da compreensão do conteúdo no processo de aprendizagem e as desafiadoras nuances da pedagogia são os seguintes:

> "Adivinhar o que os alunos estão pensando seria extremamente útil no ambiente virtual, pois eles costumam deixar as câmeras desligadas, o que torna difícil avaliar suas expressões faciais e reações. No ambiente presencial, essa habilidade também seria útil, embora as expressões faciais dos alunos tornem mais fácil avaliar seu entendimento." (Participante

P22).

> "Se eu pudesse ler mentes, seria capaz de compreender o nível de compreensão do conteúdo, motivações, desejos e anseios dos estudantes. Com isso, poderia elaborar uma proposta de aula mais eficiente e que atendesse às suas expectativas." (Participante P270).

> "Saber quais formas de aprendizagem são mais eficientes com cada estudante e entender quais temas despertam mais o seu interesse ajudariam a propiciar uma aprendizagem mais eficiente. Além disso, conseguir convencer os estudantes a interagir." (Participante P359).

> "Eu gostaria de conseguir que todas as crianças tivessem a mesma capacidade de aprendizagem. Realizaria o meu sonho de ver todos indo embora da escola felizes por terem aprendido o conteúdo, assim como seus amigos." (Participante P467).

Portanto, a compreensão do conteúdo se apresenta como um elemento essencial no processo de aprendizagem, e as múltiplas perspectivas apresentadas destacam a intrincada complexidade desta questão. Desde a capacidade quase mítica de "leitura de mente" dos alunos até a implementação de estratégias de ensino adaptativas, os professores, com seu comprometimento genuíno, traçam um constante percurso em busca de caminhos mais eficazes para avaliar e potencializar a absorção do conteúdo pelos alunos. A aprendizagem é reconhecida como um processo dialógico, onde o engajamento do aluno é tão essencial quanto a luminosidade da instrução do professor. As nuances e desafios da pedagogia são extensas e variadas, mas o objetivo permanece inalterado: aprimorar a compreensão do conteúdo para refinar a aprendizagem.

Compreender as Motivações dos Alunos. Desvendar as motivações que habitam o íntimo dos alunos sempre se apresentou como um enigma intrincado para os professores. Ecos deste desafio ressoam nos anseios expressos pelos participantes, que frequentemente expressam o desejo de possuir a habilidade quase mística de "ler mentes" para compreender melhor as necessidades e desejos dos estudantes (P38, P55, P62, P98, P318). Este anseio reflete a importância do entendimento das motivações dos alunos na criação de um ambiente de aprendizado eficaz.

A capacidade de "ler a mente" é vista como uma habilidade de grande potencial para a personalização e otimização do ensino. De acordo com P255, a habilidade de acessar os "interesses e dificuldades individuais dos alunos" permitiria aos professores moldar suas aulas conforme as necessidades específicas de cada aluno, uma estratégia que poderia trazer uma transformação significativa no processo de ensino-aprendizagem. Essa ideia é aprofundada por P359, que enxerga a leitura da mente como uma lente que revelaria as "formas de aprendizagem mais eficientes para cada aluno", bem como descortinaria os temas que mais lhes fascinam. Este comentário ilustra o anseio dos professores de construir pontes de conexão mais profundas com seus alunos, de entender suas preferências de aprendizagem a fim de potencializar o engajamento e a compreensão.

Em um adendo valioso a esta perspectiva, P377 amplia o conceito de leitura da mente para além da simples adaptação do ensino. Para P377, a leitura da mente seria uma ferramenta fundamental para alcançar a "aprendizagem personalizada e significativa". Este olhar destaca a aspiração de muitos professores de proporcionar experiências de aprendizagem que vão além do ajuste às necessidades individuais dos alunos, mas que sejam também plenas de significado e relevância para eles.

Entretanto,P250, P121 e P344 nos lembram que a habilidade humana fundamental de empatia é a ponte mais sólida para criar conexões significativas com os alunos. P250 enfatiza que não é preciso recorrer ao sobrenatural para entender as "necessidades dos estudantes". Essa reflexão é complementada por P121, que afirma que a habilidade de "ler o estado emocional dos alunos" pode ser o alicerce para uma experiência de aprendizagem mais leve e rica, promovendo um ambiente de ensino mais compreensivo e eficaz. A perspectiva de P344 realça a importância da empatia ao evidenciar que ela permite aos professores sondar as "necessidades e ansiedades mais profundas" dos alunos durante o processo de aprendizagem. Esta reflexão destaca o valor inestimável da empatia em um ambiente educacional, ao facilitar um entendimento mais profundo dos alunos, não apenas em termos de suas necessidades acadêmicas, mas também em relação às suas emoções e experiências pessoais.

A contribuição de P344 expande este conceito ao enfatizar que a empatia também pode servir de bússola para compreender as "necessidades e ansiedades mais profundas" dos alunos no processo de aprendizagem. Nesse sentido, P403 sugere que o entendimento das necessidades psicológicas dos alunos pode orientar o desenho de uma prática pedagógica que seja não apenas motivadora, mas também acolhedora, capaz de conceber marcas positivas e duradouras na trajetória dos estudantes.

Paralelamente, P373 e P432 destacam a dimensão além do acadêmico no papel dos professores, enfatizando a importância de assumir o papel de um "psicólogo" para compreender as "intenções e motivações" dos alunos. Esta perspectiva reforça a importância da empatia e da compreensão emocional dos alunos, consideradas por estes professores como elementos vitais para um processo de ensino-aprendizagem não apenas eficaz, mas profundamente significativo.

Para ilustrar a complexidade desta temática, destacamos as seguintes reflexões de participantes da pesquisa:

> "A leitura da mente me permitiria entender melhor a necessidade do aluno." (Participante P38).

> "Ler as mentes dos alunos para saber suas necessidades permitiria compreender a motivação e as dificuldades dos alunos." (Participante P55).

> "Poderes psíquicos para entender melhor o que os estudantes tanto esperam." (Participante P62).

> "Ler mentes me ajudaria a compreender melhor o que acontece em alguns episódios da vida de sala de aula. Isso talvez me permitisse acolher de forma mais assertiva algum comportamento estranho." (Participante P98).

> "Ler mentes para entender ainda mais as necessidades dos alunos." (Participante P318).

Portanto, é indubitável que compreender as motivações dos alunos é uma tarefa de importância indelével no processo educativo. Seja por intermédio da empatia ou pelo desejo quase mítico de leitura da mente, os profissionais da educação ecoam a imperativa necessidade de se conectar com os alunos em um nível de profundidade inexplorado, para compreender suas necessidades, interesses e ansiedades. Este entendimento não só fortalece a relação professor-aluno, como também serve como uma base para desenvolver práticas pedagógicas mais eficazes, personalizadas e significativas. Este entendimento, mais do que meramente fortalecer a relação professor-aluno, serve como o solo fértil no qual podem florescer práticas pedagógicas mais eficazes e personalizadas.

Desenvolver as Atividades de Ensino Com Prazo Condizente. O discurso em torno de um prazo condizente para o desenvolvimento das atividades de ensino, torna-se cada vez mais vibrante no âmbito acadêmico. Professores reiteram a necessidade de um tempo mais generoso e justamente distribuído para aprofundar suas metodologias pedagógicas e explorar os currículos escolares com a minúcia necessária. Como P10 declara: "Ser dona do tempo para aplicar todo o currículo com espaço de tempo para trabalhar cada um em seus mínimos detalhes". Este anseio por maior autonomia temporal está intrinsecamente ligado à demanda por excelência e meticulosidade na instrução.

Adentrando mais fundo na trama discursiva, P20 e P63 introduzem uma perspectiva alternativa, onde sugerem a autoduplicação como uma estratégia para gerenciar múltiplos afazeres simultaneamente. A frase "Ampliar o tempo para dar tempo de concluir tudo com calma. Ter o poder de me duplicar para realizar várias coisas ao mesmo tempo" (P20), descortina não somente a pressão temporal que os educadores suportam, mas também um desejo quase transcendental de esticar os limites do tempo e da capacidade individual.

Essa súplica por mais horas ao dia é ecoada por P60, que anseia "aumentar o número de horas do dia para poder dar uma aula mais longa e detalhada". Este desejo sublinha o compromisso dos professores com a qualidade do ensino, bem como o desafio prático de compactar o conteúdo pedagógico em um tempo restrito. No entanto, a discussão se expande além do simples gerenciamento temporal, com a multitarefa emergindo como uma habilidade valorizada em uma era de responsabilidades docentes cada vez mais complexas.

A noção de multitarefa ganha destaque quando P118 ressalta: "Multitarefa para fazer bem feito várias atividades com eficácia". Este postulado reflete o desejo de maximizar a

produtividade sem desprover a qualidade, uma aspiração que ressoa os desafios contemporâneos de muitos professores. Ademais, a possibilidade de assumir múltiplas funções é corroborada por P131, P146 e P183, que veem a autoduplicação como uma solução potencial para lidar com tarefas adicionais sem comprometer a responsabilidade primordial de educar.

Adotando uma visão alternativa, P70 e P187 ponderam sobre estratégias que poderiam otimizar o tempo em sala de aula. Eles enfatizam a "síntese de conteúdos" e a habilidade de "estar em vários lugares ao mesmo tempo", sugerindo um foco na eficiência através da condensação de conteúdos e da multitarefa geográfica. Esta ideia é reforçada por P180, que propõe a bilocação — a capacidade de estar presente em vários locais simultaneamente — como uma ferramenta para ampliar a eficácia pedagógica. Isso sublinha o desejo dos professores de expandir sua influência pedagógica para além das restrições físicas do ambiente de sala de aula.

Ao expandir essa visão, outro aspecto intrigante emerge na sugestão de P73 que almeja acelerar o tempo, e a noção de supervelocidade expressa por P135, P145, P148, P188, P204, P206 e P340. Essas sugestões ecoam a tendência dos professores de querer realizar mais em um tempo mais curto, indicando o desejo de aumentar a produtividade e eficiência na execução das tarefas docentes. Finalmente, os comentários dos participantes P374 e P387 destacam um desejo de ter um controle ainda mais absoluto sobre o tempo. Através da eliminação de "cronogramas" fixos ou da capacidade de "parar o tempo", os professores aspiram a criar espaços para reflexões mais profundas. Este desejo sugere a necessidade de adaptabilidade e flexibilidade no processo de ensino, bem como a importância do tempo de reflexão na promoção do aprendizado significativo.

As reflexões destes professores adicionam profundidade à temática, como elucidado abaixo:

> "Criar mais uma semana por mês para dar conta das demandas." (Participante P23).

> "Capacidade de fazer várias coisas ao mesmo tempo me permitiria reduzir a quantidade de horas trabalhadas e me focar mais nas aulas, sem preocupações com outras atividades." (Participante P67).

> "Super velocidade, o que me permitiria escrever mais rapidamente no quadro branco quando necessário e digitar mais rapidamente." (Participante P188).

> "Clones de sombra, pois permitem fazer múltiplas atividades simultaneamente." (Participante P290).

Essas reflexões sublinham uma necessidade quase inquietante de moldar o tempo pedagógico aos contornos de um mundo cada vez mais complexo. O debate desdobra a multifacetada tarefa da arte de ensinar, revelando não apenas o desafio em lidar com restrições temporais,

mas também o apelo por habilidades que maximizem a eficiência do tempo precioso que lhes é concedido. Todavia, esta busca de eficácia deve ser elegantemente equilibrada com a necessidade inabalável de preservar a qualidade do ensino, um objetivo que, sem dúvida, permanece no cerne do chamado docente. Assim sendo, a busca incansável por estratégias mais efetivas de orquestração temporal na esfera educacional não é apenas um esforço contínuo e necessário, mas também uma tarefa fundamental para a evolução das práticas de ensino e para a formação holística dos aprendizes.

Feedback dos Alunos. O feedback dos alunos é uma ferramenta inestimável para qualquer pedagogo, possibilitando a moldagem de sua arte docente para atender com maior precisão às demandas singulares de cada aluno. Através de um olhar cuidadoso e analítico sobre os comentários de professores, destaca-se a visão prevalente da "leitura da mental", uma habilidade fantasiosa ansiada para o acesso a esse feedback dos alunos. Entretanto, na desconstrução dessa quimera, revela-se a urgência de um sistema eficiente de retroalimentação estudantil, capaz de desvendar nuances de suas percepções sobre o ensino, seus conhecimentos prévios e a maneira como estão assimilando o conhecimento transmitido em sala de aula.

Nesse panorama rico de possibilidades, os professores delineiam, através de seus comentários, a busca por um vínculo mais profundo com o mundo experiencial de aprendizado dos alunos. P24 articula um anseio de desvelar como suas práticas de ensino percebidas pelos alunos, enquanto P36 e P125 partilham a vontade de adentrar no pensamento dos alunos durante as aulas. Essa aspiração por um panorama interno dos processos cognitivos dos alunos é concisamente resumida por P45, cujo desejo é confirmar se os aprendizes estão, de fato, assimilando o conteúdo transmitido. O anseio pelo "poder mental do Charles Xavier", expresso por P143, alude à leitura mental como um meio para acessar as percepções dos alunos.

Navegando mais fundo nesse oceano de ideias, P162 amplifica essa concepção ao associar a leitura mental à compreensão da forma como os alunos recebem suas aulas. Além disso, P176 e P192 verbalizam a necessidade de compreender o panorama emocional e psicológico dos alunos, desejando, respectivamente, um "sensor de humor e saúde dos alunos" e a capacidade de avaliar o "estado de concentração e motivação de cada aluno". Estas concepções reforçam a percepção de que o contexto emocional e psicológico dos alunos desempenha um papel fundamental no processo de aprendizagem.

Em outra ramificação de pensamento, P197 sublinha uma complexidade inerente à prática docente: a dificuldade de discernir como suas ações e métodos de ensino estão sendo "recebidos" pelos alunos. Esse desafio realça a importância de um feedback, que permite aos professores compreender o impacto e a eficácia de suas práticas. P251 expande essa ideia ao expressar a importância de saber se os alunos estão apreciando a aula, se estão internalizando o conteúdo, ou se existem aspectos que poderiam ser reformulados para tornar a aula mais envolvente. Portanto, a retroalimentação dos alunos não é somente um meio de avaliar a eficácia do ensino, mas também uma ferramenta para lapidar a experiência de aprendizado. Esse feedback pode levar a

ajustes e inovações pedagógicas que tornem as aulas mais atrativas e efetivas. Essa exploração de feedback efetivo revela uma das principais motivações por trás da prática de ensino: a busca incessante por aprimoramento.

Concomitantemente, os professores sublinham a importância do conhecimento prévio dos alunos para o sucesso do ensino, conforme ilustrado por P336. Tendo um entendimento claro do que cada aluno já conhece sobre um tópico, os professores podem planejar suas aulas de maneira mais eficaz e direcionada. Este planejamento informado permite a criação de conteúdos e atividades que se alinham mais intimamente com as habilidades e a compreensão atual dos estudantes. Este conhecimento prévio, contudo, não é a única variável significativa. P354 ressalta que a compreensão da cultura de cada estudante é igualmente relevante. Isso indica que um entendimento mais amplo do contexto sociocultural dos alunos é indispensável para a eficácia pedagógica. Estas considerações reforçam a ideia de que a aprendizagem não é um processo uniforme, mas um processo complexo influenciado por múltiplos fatores, incluindo o conhecimento e as experiências prévias do aluno, bem como o seu contexto cultural.

As habilidades mencionadas, embora inalcançáveis, refletem um desejo profundo e legítimo dos professores de compreender o que seus alunos pensam sobre eles e suas metodologias:

> "Super audição e super visão para ouvir tudo que meus alunos dizem sobre mim e sobre a aula, ver tudo que estão fazendo em seus computadores e cadernos." (Participante P145).

> "Ler mentes seria útil para compreender o que os alunos realmente estão pensando sobre mim como professor, possibilitando reorganizar e/ou modificar a metodologia adotada." (Participante P360).

Portanto, é imperativo sublinhar que a aspiração dos educadores pela telepatia é emblemática, constituindo-se na tradução poética do anseio por uma compreensão holística da vivência e das percepções dos discentes para, desta forma, aperfeiçoar as práticas pedagógicas. Esta procura revela a necessidade imperiosa por instrumentos efetivos de retroalimentação discente, capazes de refletir não apenas a compreensão do conteúdo, mas também as emoções, a motivação, a saúde e o estado de espírito dos alunos, fatores estes que, indubitavelmente, permeiam e modelam o processo de aprendizagem. Ao fortalecer tais canais de feedback, os professores podem de fato começar a "ler as mentes" de seus alunos, compreendendo com maior acuidade suas necessidades, interesses e desafios para, ao final, proporcionar uma educação mais eficaz, equitativa e significativa.

Identificar as Dúvidas ou Dificuldades dos Alunos. A preocupação emergente com a identificação efetiva das dificuldades e indagações dos alunos no processo educativo é evidente nos comentários dos professores. Diversos professores nos convidam a uma introspecção profunda. P2, por exemplo, defende que gostaria de ter "telepatia para entender os alunos (dúvidas, etc.)", enquanto P18 enfatiza a necessidade de "ler mentes para saber qual é a dificuldade do

aluno, já que a maioria trava e não diz no que em dificuldade". P133 e P201, por sua vez, teorizaram acerca da possibilidade de uma "visão além do alcance" para descobrir quais obstáculos à aprendizagem os alunos possuem.

Entretanto, observamos que, além de habilidades quase super-humanas, o que parece emergir como uma exigência ainda mais premente é a capacidade de perceber e agir sobre as dificuldades individuais de cada aluno. A declaração de P212 ecoa vigorosamente neste contexto, trazendo uma perspectiva significativa: "Saber exatamente as dificuldades e defasagens individuais dos alunos é essencial para alcançar tanto aqueles com dificuldades quanto aqueles com altas habilidades em uma mesma aula". Este comentário redireciona o foco para a necessidade de um entendimento profundo das peculiaridades de cada aluno, a fim de assegurar a eficácia do processo de ensino para todos, independente de suas habilidades individuais.

Adentrando nesta reflexão, a ponderação de P292 agrega à discussão ao sublinhar o desejo de "compreender as dificuldades de aprendizagem dos alunos para tratá-los de forma diferenciada e individualizada". Aqui, é realçada a exigência de uma pedagogia personalizada, que reconheça as singularidades de cada aluno e permita uma resposta diferenciada, fortalecendo a qualidade do processo de aprendizagem. Por meio destas perspectivas, fica evidente a busca dos professores por estratégias que possam auxiliá-los a entender e lidar melhor com as dificuldades individuais dos alunos, ultrapassando a simples transmissão de conteúdos e adentrando no domínio da atenção personalizada e do ensino adaptativo.

Refletindo acerca deste questionamento, a aspiração comum entre vários professores pela capacidade de perceber as limitações e dificuldades dos discentes de maneira mais profunda e intuitiva ganha relevância, algo que é frequentemente equiparado à telepatia. Por exemplo, P46 expressa um desejo de ter "telepatia para identificar os alunos com maior dificuldade". Esta afirmação reflete uma demanda fundamental por uma compreensão mais aprofundada dos obstáculos que os alunos possam estar enfrentando em seu processo de aprendizagem, o que permitiria aos professores adaptar suas estratégias pedagógicas de maneira mais efetiva e atender a estas necessidades específicas.

Em paralelo a essas aspirações, P458 também ressalta a importância de possuir uma capacidade quase sobre-humana, neste caso descrita como "superpoderes", para "auxiliar os alunos com dificuldades na aprendizagem". Aqui, o desejo é pelo fortalecimento do papel do educador enquanto facilitador, capaz de transpor as barreiras convencionais e contribuir de maneira mais significativa para o progresso do discente. Já o comentário de P55 adiciona uma camada adicional à discussão, ao trazer a ideia de leitura de mentes como a forma ideal para rastrear e identificar dúvidas e questões sobre o conteúdo ministrado: "Ler as mentes dos alunos para saber as dificuldades dos alunos".

Na sequência desta linha de pensamento, quando se trata da estratégia de ensino, a perspectiva apresentada por P99 oferece uma visão intrigante e profundamente reveladora das aspirações dos professores. Por meio de sua declaração: "Atuar na mente dos meus alunos para

conhecer o caminho da dificuldade encontrada no processo de aprendizado e saber a estratégia de ensino adequada", ele articula um desejo de se conectar de maneira quase telepática com os estudantes, buscando entender suas batalhas e desafios específicos no processo de aprendizado. Aqui, a estratégia de ensino não é vista como um plano fixo ou rígido, mas sim como um processo adaptativo e sensível que pode ser ajustado conforme as necessidades e dificuldades individuais dos alunos. O objetivo é encontrar uma abordagem pedagógica que se adapte mais efetivamente ao caminho singular de cada aluno, permitindo-lhes superar obstáculos e potencializar sua aprendizagem.

Considerando a relevância deste debate, é imprescindível dar voz a outros professores que oferecem perspectivas complementares:

> "Entender melhor as dificuldades dos estudantes, dar explicações que promovem menos dúvidas." (Participante P23).

> "Gostaria de ter poderes psíquicos para entender melhor as expectativas e dificuldades dos estudantes. Esses poderes me permitiriam compreender a demanda individual de cada aluno e ter uma maior possibilidade de intervenção." (Participante P62).

> "Ler pensamentos para saber por que os alunos têm certas dificuldades ajudaria a entender o porquê da dificuldade e, assim, elaborar uma estratégia mais acertada para vencê-la." (Participante P355).

> "Ter um termômetro para medir o conhecimento adquirido pelos alunos e ler a mente dos alunos para saber quando eles não estão compreendendo o conteúdo ensinado seriam ferramentas valiosas para ajudar na elaboração de atividades e na dedicação de tempo para resolver possíveis dificuldades de aprendizagem de cada aluno." (Participante P383).

Portanto, o anseio dos professores por um discernimento mais aprofundado e intuitivo das dificuldades de aprendizagem dos alunos emerge como uma questão de primordial relevância no panorama educacional contemporâneo. Essa capacidade de "telepatia", longe de ser um mero superpoder desejado, revela-se como uma metáfora para a busca de estratégias eficientes que viabilizem aos professores acessar, decifrar e responder às dificuldades individuais de cada aluno. A partir desta compreensão mais profunda, os professores podem então moldar suas práticas pedagógicas, proporcionando um ambiente de aprendizado mais acolhedor e personalizado.

Metodologias de Ensino. A educação contemporânea se vê submersa em uma era de revolução tecnológica sem precedentes, provocando uma profunda revisitação das abordagens didáticas tradicionais à luz dessa realidade disruptiva e inovadora. A partir das reflexões dos participantes, torna-se patente a demanda crescente por inovações pedagógicas que considerem o dinamismo do ambiente digital, empenhando-se na busca de meios para integrar de maneira eficaz as tecnologias emergentes no processo educacional.

Nessa linha de pensamento, por exemplo, o participante P17 realça a importância da adaptação às mudanças no perfil de aula, enaltecendo a necessidade de "verificar mais formas de aplicação de metodologias digitais para o formato remoto". Essa perspectiva reflete a urgência do momento atual, onde a transição para o ensino remoto demanda uma reavaliação e reformulação das estratégias pedagógicas tradicionais. A aspiração de P17 por um dinamismo maior na didática aponta para a compreensão de que a tecnologia não é apenas uma necessidade prática, mas uma oportunidade para enriquecer a qualidade do ensino.

Além disso, P107 destaca a necessidade de uma abordagem de ensino que seja eficaz para todos os estudantes. Essa afirmação sugere uma preocupação com a inclusão e a equidade no campo da educação, almejando uma estratégia pedagógica que não somente acomode a diversidade dos estilos de aprendizagem, mas que também potencialize o processo de aprendizagem de cada aluno. O enfoque de P107 sugere a necessidade de personalização na metodologia de ensino, garantindo que ela possa responder às necessidades específicas de cada aluno, em vez de aderir a uma abordagem de "tamanho único".

Neste cenário de mudança, o palco educacional contemporâneo, conforme observado por P53, está em constante metamorfose, com a introdução de novas tecnologias que estão reconfigurando os métodos pedagógicos. P53 enfatiza a necessidade de "teorias desenvolvidas com mais recursos tecnológicos para uma maior interação do aluno com os conteúdos", um indicativo eloquente do valor inestimável da tecnologia na transformação da experiência de aprendizagem. A perspectiva de P53 ressalta o potencial das tecnologias emergentes para aprimorar a interação dos alunos com o material didático. Este ponto de vista harmoniza-se com a necessidade atual de metodologias de ensino que favoreçam a aprendizagem ativa e envolvente. No entanto, a visão de P53 sobre a interação aprimorada do aluno com os conteúdos sugere uma mudança na relação entre o estudante e o conhecimento. Nesta nova dinâmica, o aluno deixa de ser um receptor passivo de informações para tornar-se um agente ativo que interage, questiona e constrói significados a partir dos conteúdos de aprendizagem.

Complementando essa visão, os participantes P19 e P303 expressam perspectivas que se alinham ao enfocar a relevância das metodologias ativas para uma didática eficiente. Segundo P19, a concepção de um "ambiente prático de metodologias ativas" proporciona um contexto favorável para a experimentação de novas técnicas pedagógicas em sala de aula, permitindo um engajamento mais profundo dos alunos. Essa ideia é corroborada por P303, que defende a adoção de uma pedagogia fundamentada em metodologias ativas visando tornar as aulas mais atraentes e maximizar o engajamento dos alunos com o conteúdo da disciplina. Estas considerações remetem a uma abordagem educacional que privilegia a aprendizagem ativa, na qual os estudantes assumem um papel central no processo de construção do conhecimento.

Para ilustrar isso, os comentários dos professores a seguir elucidam os desafios e anseios na implementação de metodologias ativas no ambiente de sala de aula, revelando as complexidades e expectativas inerentes a esse processo pedagógico:

> "Ser a dona das metodologias ativas para dar aulas diferenciadas, voltada em ajudar mais e mais meus alunos, pois, eles apresentam dificuldades e por seguir um currículo rígido, muita das vezes, não conseguimos 'atingir' a necessidade dele, e com essas metodologias seria possível ajudá-los." (Participante P10).

> "Gostaria de ter um pó mágico que incentivasse os alunos a se engajarem mais rapidamente nas metodologias ativas. Eles entendem e participam, mas isso leva tempo. Esse pó mágico ajudaria os estudantes a superarem a inércia quando introduzo essas metodologias. Muitos ainda demonstram resistência em serem proativos na sala de aula." (Participante P93).

> "A varinha mágica de Harry Potter, para realizar algumas tarefas instantaneamente com expressões encantadas, poupando meu tempo para estudar novos métodos de ensino." (Participante P201).

Portanto, diante das reflexões e perspectivas articuladas, torna-se evidente que a busca por inovação no domínio educacional está intimamente ligada ao desenvolvimento e incorporação de metodologias de ensino adequadas ao atual palco tecnológico. O desafio, portanto, encontra-se na habilidade de engendrar estratégias pedagógicas inclusivas e dinâmicas que considerem a multiplicidade dos estilos de aprendizagem, bem como a necessidade de engajamento ativo dos alunos. A implementação de metodologias ativas, o emprego perspicaz e estratégico de tecnologias educacionais, e a reconfiguração do papel do aluno como protagonista da própria jornada de aprendizado, surgem assim, como veredas promissoras rumo a uma educação genuinamente contemporânea. É imperativo ressaltar, todavia, a importância de disponibilizar aos educadores tempo e recursos apropriados para poderem se familiarizar e implementar eficazmente essas novas abordagens.

Motivar os Alunos. Motivar os alunos é, sem dúvida, um desafio contínuo que ressoa nas salas de aula, mas é uma necessidade indiscutível para um aprendizado verdadeiramente eficaz. Esta concepção é adequadamente retratada por P350, que traça um quadro poético de suas aspirações ao expressar a vontade de "descobrir em cada estudante como fazê-lo se apaixonar por aprender". Este comentário salienta que o processo educativo vai além da mera disseminação de conhecimentos; ele envolve também um engajamento emocional e uma descoberta individual.

Nesta esfera de reflexão, a visão é reverberada por diversos outros professores que enaltecem a importância essencial do envolvimento dos alunos no processo de aprendizado. P16, por exemplo, defende a relevância de inspirar um amor pelo objeto de estudo nos alunos, enquanto P45 identifica o poder de inspiração que reside em um olhar compreensivo. De maneira similar, P255 sublinha a necessidade de conectar-se com os interesses e dificuldades individuais dos alunos para facilitar sua trajetória de aprendizado. Cada um destes pontos ilustra a importância de estabelecer uma conexão com os alunos em um nível mais profundo, indo além do currículo e envolvendo os alunos de maneira pessoal, reconhecendo seus interesses singulares, desafios e aspirações.

Ademais, a importância da motivação para a aprendizagem é indiscutível sendo amplificada por vários professores. O participante P3, por exemplo, propõe o uso do "poder da persuasão para convencer os alunos que escola e matemática são importantes", elucidando a necessidade de engajar os alunos no valor intrínseco do aprendizado. De forma análoga, P83 destaca a relevância de fazer os alunos perceberem a "relevância da educação", sugerindo que o aprendizado precisa ser contextualizado para ter sentido. Esta noção de motivação como força motriz do aprendizado é corroborada por P328, que observa que a motivação, por ser "interna e subjetiva", pode ser a chave para despertar o interesse pela aprendizagem. Isso aponta para a necessidade de reconhecer e se engajar com a individualidade dos alunos, adaptando as abordagens de ensino para se adequar às suas necessidades e interesses únicos.

No entanto, outros professores abordam diferentes facetas do que pode impulsionar a motivação dos alunos. P14 realça a importância de despertar o interesse e a vontade de investigar, enquanto P341 e P329 discorrem sobre a necessidade de estabelecer sentido e relevância no ensino. P450 traz à luz o desafio de adaptar-se às novas tecnologias sem negligenciar atividades que não se limitam ao domínio tecnológico, e P117 e P446 destacam a importância de promover a responsabilidade, criticidade e compromisso. Essas perspectivas multifacetadas sobre a motivação refletem a complexidade inerente ao processo de ensino-aprendizagem. Elas sublinham a necessidade de adotar abordagens diversificadas e personalizadas de ensino para envolver e motivar todos os alunos, reconhecendo e valorizando sua individualidade.

Com o intuito de iluminar essas reflexões, oferecemos a seguir alguns pensamentos provenientes daqueles que estão na linha de frente da prática educativa e acreditam fervorosamente no poder transformativo da motivação na educação:

> "Super poder de estimular a criatividade dos discentes, para ajudar os discentes a saírem da caixa e buscar soluções criativas para os problemas." (Participante P271).

> "Fazer com que todos ao meu redor se sintam tranquilos e motivados ajudaria a evitar conflitos desnecessários. Além disso, os alunos estariam sempre dispostos a participar e realizar as atividades propostas em sala de aula." (Participante P411).

> "Ter a capacidade de motivar suficientemente os meus alunos, para que eles se envolvam e participem mais ativamente, mesmo diante de conteúdos mais abstratos e distantes de seus interesses, mas que fazem parte do nosso currículo." (Participante P451).

> "Concentrar a atenção dos alunos, motivá-los, desenvolver suas capacidades de aprendizagem, proporcionar visões holísticas e melhorar suas comunicações escritas são essenciais para que os alunos aprendam de maneira mais rápida e eficaz, ampliando suas visões e transmitindo conhecimento." (Participante P455).

Portanto, a motivação dos alunos emerge como o solo fértil onde se enraíza uma aprendizagem efetiva e duradoura. Essa motivação, que deve ser contínua e moldada de acordo com o perfil único e insubstituível de cada aluno, abarca desde o incitamento da curiosidade e o despertar do desejo de aprender, até a confecção de um cenário onde o conteúdo ensinado adquire significado e relevância. A imperiosa necessidade de considerar as particularidades de cada aluno e de desenhar estratégias de ensino à medida de seus interesses e desafios, é um refrão que ressoa com força nos discursos de todos os professores. Além disso, a transferência de conhecimento e a conexão emocional são apresentados como a dupla indispensáveis que sustenta a arquitetura da motivação. Assim, ao ponderar todos esses elementos em sua totalidade e complexidade, torna-se evidente que o estímulo à motivação dos alunos, embora seja uma tarefa multifacetada e desafiadora, é fundamental para uma aprendizagem efetiva, significativa e envolvente.

Incentivos Públicos Educacionais

Infraestrutura Escolar. A infraestrutura escolar, sem sombra de dúvida, constitui um dos pilares fundamentais para a efetividade do processo de ensino-aprendizagem. A percepção dos professores reflete a urgência desse investimento, ilustrando a importância de estruturas físicas e tecnológicas adequadas no microcosmo escolar.

Ao aprofundar a reflexão, P105 emerge como um emblema da necessidade de "uma melhor estrutura em todas as escolas". Este participante realça a premente necessidade de modernização e aprimoramento das infraestruturas escolares para um ensino de qualidade. P208 ecoa e reforça essa ideia, enfatizando que "adequação estrutural e tecnologia nas escolas são necessárias para proporcionar condições adequadas de aprendizagem para esta e futuras gerações de alunos". P208 dá um passo adiante, apontando para a necessidade de considerar a infraestrutura escolar não apenas em seu contexto atual, mas também no horizonte das necessidades futuras. Uma afirmação que sublinha a relevância de infraestruturas escolares capazes de se metamorfosear e evoluir em sintonia com as ondas de transformação tecnológica e educacional.

Por outro lado, muitos professores, como P134 e P152, enfatizam a necessidade de um ambiente de aprendizado receptivo e acolhedor, mais do que um mero espaço físico. P134, por exemplo, lança luz sobre a necessidade de reformular as salas de aula para garantir maior ventilação e iluminação natural, consciente de que estas são premissas essenciais para um ambiente de estudo confortável e produtivo. P152 amplifica essa perspectiva, exaltando a necessidade de prover "condições ambientais adequadas ao estudo", traçando uma conexão entre o ambiente físico de aprendizado e a eficácia do processo educativo. P299 eleva essa discussão a um patamar superior, advogando pela necessidade de uma "sala de estudo equipada com aparelhos tecnológicos, ar condicionado, mesa ampla e cadeira ergonômica". Esta perspectiva sugere para uma compreensão de que a qualidade do espaço de aprendizado — englobando o conforto físico e o acesso a recursos — tem um impacto direto na qualidade pedagógica das aulas.

Paralelamente, alguns professores, como P168 e P402, sublinham a importância de uma

tecnologia funcional e acessível no ambiente de aprendizado. P168, por exemplo, enfatiza a necessidade de "laboratórios de informática com suporte para turmas com mais de 40 estudantes", sugerindo uma consciência da necessidade de infraestrutura tecnológica em larga escala. P402, por sua vez, reitera a relevância do acesso à tecnologia e adiciona à equação a importância do conforto físico e das condições de trabalho, argumentando que "para contribuir com a minha saúde mental e a dos alunos, é importante termos salas climatizadas, com cadeiras e mesas confortáveis, datashow e bom acesso à internet".

Ademais, P29 e P89 salientam a necessidade de espaços dedicados à realização de demonstrações práticas, sublinhando a importância da aprendizagem experiencial no processo educativo. P29 faz uma proposta específica para a "melhoria dos laboratórios vivos (apiários) da minha escola para realizar demonstração prática dos conteúdos que leciono". Esta visão sugere o anseio de integrar mais intensamente o aprendizado prático na educação, permitindo que os alunos tangenciem e vivenciem diretamente os conceitos que estão absorvendo. P89 reitera essa necessidade, pedindo por uma "sala ambiente para realizar demonstrações", enfatizando a importância de contar com um espaço exclusivamente dedicado à aprendizagem prática.

Contemplando ainda outras dimensões da infraestrutura, surge a necessidade de adequar o tamanho das salas de aula à quantidade de alunos, ilustrada nas vozes de P173 e P258. P173 ressalta a importância de uma "sala com 30 ou 35 alunos; arejadas sem ar condicionado para maior entrosamento e comunicação". Isso sinaliza que o tamanho e a disposição física da sala de aula podem influenciar a dinâmica do aprendizado e a qualidade da interação entre os alunos. Similarmente, P258 sugere que "salas com menos estudantes ajudaria na relação entre reflexão e tempo de aula", indicando que um menor número de alunos pode facilitar a reflexão e a discussão, otimizando o tempo de aula e tornando-o mais produtivo e eficaz. Essas observações demonstram um entendimento profundo da relação entre o ambiente físico da sala de aula e o processo de aprendizado, sublinhando a necessidade de espaços de aprendizado adaptáveis e adequados.

Essas percepções, refletidas nos comentários dos professores, são ainda mais fortalecidas através dos seguintes apontamentos:

> "Estrutura com equipamento funcionando." (Participante P19).

> "Recursos estruturais para os alunos, juntamente com o uso adequado da tecnologia, melhoraria tanto o sistema de aula presencial quanto o remoto." (Participante P150).

> "Financiamento para a modernização do laboratório de Ensino de Ciências." (Participante P392).

> "Magia para alterar a infraestrutura para melhorar." (Participante P453).

Portanto, é evidente a significância da infraestrutura escolar no processo de ensino-aprendizagem, com um consenso pleno entre os professores acerca da emergência de investimentos nesse campo. As perspectivas dos professores lançam luz sobre a necessidade de infraestruturas físicas e tecnológicas apropriadas e atualizadas, capazes de forjar um ambiente de aprendizagem confortável, produtivo e receptivo. A aspiração por salas de aula compostas por uma boa ventilação e iluminação natural, espaços equipados com tecnologia de ponta e laboratórios práticos eficientes reflete o anseio por um ambiente de aprendizagem que possa estimular e facilitar uma instrução de excelência. Os comentários também sublinham a necessidade de contemplar a infraestrutura escolar em termos futurísticos, apontando para a imperatividade da adaptabilidade face às ondas de transformação tecnológica e educacional.

Políticas Públicas para Incentivo à Docência. Em face dos inúmeros desafios que permeiam o cenário educacional, a necessidade de políticas públicas propícias à prática docente é clamada com vigor. Esta demanda é ecoada pela voz de P413, articulando de maneira perspicaz: "não precisamos de superpoderes, precisamos que os governantes cumpram com as suas responsabilidades". Este chamado reverbera em diversos aspectos da prática docente, desvendando um vasto espectro de desafios que os professores enfrentam diariamente.

Inserido nesse quadro, um dos desafios recorrentes é está relacionado à mobilidade. A necessidade de deslocamento até o local de trabalho é um ponto levantado por diversos professores, que aspiram por uma solução utópica, o "teletransporte" (P62, P95, P98, P104, P114, P115, P148, P162, P172, P359, P371). Essa metáfora, ainda que carregada de surrealidade, ilustra uma problemática real: a escassez de tempo e as adversidades inerentes ao deslocamento são questões significativas que abalam a rotina e o bem-estar dos professores. Ressalta-se, portanto, a necessidade de soluções práticas e eficazes para desafios logísticos e de mobilidade, salientando a urgência de uma política mais holística e sensível aos obstáculos enfrentados na profissão docente.

Expandindo o horizonte dessa discussão além dos desafios logísticos, a valorização da carreira docente surge como uma demanda premente nos discursos dos professores. Essa necessidade é eloquentemente evidenciada por um participante que expressa: "Gostaria apenas que me vissem como um profissional que precisa ser valorizado e que tem suas limitações" (P102). Esse apelo é corroborado por seus pares, que salientam a necessidade de uma remuneração condizente com a importância de seu ofício (P195, P208, P135, P138, P358) como uma manifestação explícita de reconhecimento e incentivo à prática docente.

Concomitantemente à valorização, a sobrecarga de trabalho emerge como um ponto central nos comentários dos professores. Alguns mencionam a necessidade de se multiplicar (P387, P391), contar com a assistência de um tutor (P51), ou até mesmo a presença de um secretário (P85) para gerir as múltiplas demandas. Essa problemática se conecta diretamente à questão da organização e otimização do tempo (P11, P218), que, em conjunto com a necessidade de resistência física (P283, P333, P410), é posta em evidência como um elemento-chave para

lidar com o estresse e a exaustão frequentemente associados à profissão.

Nessa perspectiva, os professores parecem convergir na percepção de que reformas profundas no sistema educacional são imperativas, conforme apontam P106 e P215, salientando a urgência de políticas públicas direcionadas a essa transformação. Um destaque recorrente é dado à valorização do docente, que transcende a esfera salarial, abarcando também o reconhecimento de seu papel e o apoio ao seu trabalho (P105, P273, P338, P392).

Ao nos aprofundarmos nos comentários dos professores, percebemos que os desafios enfrentados pelos profissionais da educação e suas aspirações para a melhoria da educação transpõem a barreira da mera questão financeira:

> "Fator de cura, me proporcionaria a recuperação imediata do cansaço físico e mental." (Participante P49).

> "Implementar conhecimentos e responsabilidades, distanciando-nos (quando possível) das politicagens que estão abstacularizando o desenvolvimento da Ciência." (Participante P164).

> "O poder de fazer com que as pessoas sejam mais justas e humanas e remunerem melhor os professores. Trabalhar menos horas para aproveitar a vida além do trabalho e capacitar-se mais." (Participante P245).

> "Acho que o mais mágico dos superpoderes seria todos terem acesso a isso, sem ir à falência, democratizando essas tecnologias, com pouco custo para as instituições e as pessoas da educação e a educação conseguisse acompanhar a inovação, ou mesmo ter recursos para acompanhar, criando suas próprias ferramentas." (Participante P246).

Portanto, compreende-se que a edificação de um ambiente propício à prática pedagógica é um componente fundamental neste complexo quebra-cabeças. Pelas vozes dos professores é imprescindível que as políticas públicas sejam implementadas de maneira efetiva e abrangente, abordando questões como transporte e deslocamento, dignificação da profissão docente, mitigação da sobrecarga de trabalho e estímulo à inovação pedagógica. Desta forma, pode-se esboçar um cenário propício para a prática docente, beneficiando não apenas os profissionais da educação, mas também os alunos, cuja qualidade de aprendizado é diretamente influenciada por seu trabalho.

Políticas Públicas para Permanência e Êxito. No atual cenário educacional, desafios complexos pedem por políticas públicas eficazes que mitiguem tais adversidades, com o foco na permanência e sucesso do aluno. Tais políticas, conforme enfatizado pelo participante P72, são delineadas para capacitar os alunos a se desenvolverem como indivíduos plenos, robustecendo sua aptidão para auto-aperfeiçoamento e para enriquecer o ambiente no qual estão imersos.

Esta aspiração se entrelaça ao reconhecimento e satisfação das necessidades singulares de cada estudante (P74), e à garantia de equidade no processo ensino-aprendizagem (P105).

Para se alcançar a almejada equidade, medidas são imperativas: a modernização do sistema acadêmico (P106), a provisão de infraestrutura apropriada (P120) e alterações na filosofia educacional vigente (P208) emergem como necessárias. Desta forma, a abordagem torna-se holística, contemplando a singularidade de cada aluno e promovendo um aprendizado mais eficaz e significativo. Complementando essa visão integrada, o participante P202 propõe uma transição do "currículo prescritivo para um currículo narrativo, que se centralize nas experiências dos alunos". A educação personalizada e centrada no aluno, portanto, ascende ao destaque, enfatizada pela necessidade expressa de "encorajar os estudantes a assumirem mais responsabilidades e se tornarem menos dependentes das circunstâncias, assumindo o controle de seu próprio aprendizado" (P221).

Ainda neste cenário complexo, é essencial revisitar a importância da inclusão e atenção à diversidade. Para P402, a presença de "intérpretes de Libras para assegurar a inclusão de alunos surdos" é indispensável, enquanto P442 defende a colaboração com profissionais da saúde para suprir as necessidades específicas dos estudantes. A diversidade dos desafios demonstra que políticas públicas efetivas devem considerar um leque de fatores interconectados para promover a permanência e o sucesso escolar. Para avançar rumo a uma sociedade equitativa, conforme as palavras de P159, é imprescindível que as políticas públicas voltadas à educação sejam inclusivas e acessíveis para todos os estudantes, independentemente de suas peculiaridades ou necessidades. Assim, podemos garantir que as estratégias de ensino sejam efetivas e significativas para todos os estudantes, contemplando as várias dimensões do processo educativo.

Especificamente, o Participante P130 enfatiza a importância do suporte integral aos discentes, tanto acadêmico quanto emocional, ilustrando a relevância de se auxiliar os alunos em suas dificuldades pessoais para poderem focar completamente no ensejo acadêmico. Aqui, surge o conceito de suporte emocional e social como parte integrante de uma abordagem educacional holística, um elo essencial na corrente da educação que conecta o indivíduo, a sociedade e o conhecimento. Este é o núcleo da verdadeira educação: não apenas transferir conhecimentos, mas sim criar condições para o desenvolvimento completo dos alunos, respeitando suas individualidades e peculiaridades, promovendo sua autonomia e contribuindo para a construção de um mundo mais justo e inclusivo.

Especificamente, o Participante P130 destaca a importância do suporte integral aos alunos, tanto acadêmico quanto emocional, ilustrando a relevância de se auxiliar os alunos em suas dificuldades pessoais para poderem focar completamente no ensejo acadêmico. De forma análoga, o Participante P152 sublinha que, além do apoio acadêmico e emocional, é imprescindível abordar as circunstâncias externas que influenciam a performance dos alunos:

"O único poder que gostaria de ter seria o de auxiliar os educandos com os problemas

> que trazem de suas histórias de vida, como dificuldades familiares, de trabalho, de transporte. Isso permitiria que os educandos pudessem se concentrar integralmente nas aulas e auxiliaria no progresso dos seus estudos." (Participante P130).

> "Eu proveria as condições materiais para as famílias, de forma que os alunos não precisassem trabalhar para complementar a renda da casa. Alunos bem alimentados, descansados e atentos têm melhores condições de reter o que foi ensinado. Com tempo e condições adequadas para prosseguir os estudos em casa, eles poderiam ter um desempenho melhor tanto dentro quanto fora da sala de aula." (Participante P152).

Portanto, o panorama contemporâneo da educação clama por uma reformulação compreensiva, que tenha como eixos centrais a inclusão, a individualidade do aluno e a equidade das condições de ensino. As políticas públicas devem adotar uma abordagem holística que abarque desde a sofisticação do sistema acadêmico, passando pelo suporte integral ao aluno, até a inclusão da diversidade e a colaboração com profissionais de variadas esferas de conhecimento. A contemplação dessas dimensões habilitará a construção de um ambiente educacional que, efetivamente, propicie o desenvolvimento do discente, estimulando sua autonomia e adaptando-se às suas necessidades individuais. Desta forma, a educação se apresenta não somente como um veículo de transmissão de conhecimento, mas também como uma via para a criação de um futuro mais promissor, pautado na dignidade, na compreensão e no respeito à singularidade de cada ser humano.

Recursos Didáticos e Tecnológicos. A integração da tecnologia com a educação é um fenômeno inevitável no atual cenário, convertendo a discussão acerca dos recursos didáticos e tecnológicos em um imperativo categórico. Os professores, compartilham perspectivas valiosas que delineiam as múltiplas facetas desta integração. Participantes como P1, P105 e P258, ao salientarem a importância dos "computadores e da Internet", não apenas reconhecem a tecnologia como um instrumento primordial, mas também reforçam seu papel transformador na pedagogia. Aludem à capacidade dos recursos tecnológicos para "realizar demonstrações, mostrar vídeos e otimizar o tempo de aula", ilustrando como a tecnologia pode enriquecer o processo de aprendizagem, tornando a informação mais acessível, atraente e eficiente.

Contudo, além de simplesmente incorporar a tecnologia, os professores destacam uma preocupação significativa: a acessibilidade. P3 e P138 enfatizam que a tecnologia, para ser verdadeiramente efetiva, precisa ser universalmente acessível. Pleiteiam por um "multiplicador de Internet" e um "acesso de qualidade em todos os ambientes de aprendizagem, inclusive nas residências dos docentes". Nessa mesma direção, P132 e P152 vão além, idealizando uma "arena virtual" onde "todos os alunos tenham acesso a computadores de qualidade e internet de alta velocidade". Essa visão propõe um cenário educacional no qual a tecnologia não apenas suporta o ensino, mas também cria um ambiente de aprendizagem autônomo e imersivo.

No contexto de qualidade e eficácia dos materiais e recursos, alguns professores, como P4, P70 e P124, pleiteiam pela garantia de materiais de excelência. Afirmam ser necessário assegurar recursos de alta qualidade para a instrução ser compreendida por todos, e para tornar a experiência de ensino-aprendizagem mais interativa e envolvente. Este foco na interatividade e engajamento é essencial para aproveitar ao máximo os benefícios pedagógicos da tecnologia. O participante P223 eleva essa perspectiva a um novo patamar, solicitando a criação de "materiais de ensino mais interativos e dinâmicos para facilitar a compreensão dos estudantes". Isso sugere que não é apenas a presença da tecnologia que importa, mas também como ela é utilizada para criar recursos educacionais que são simultaneamente envolventes e eficazes para promover a aprendizagem.

Transitando para outro desafio, a necessidade de considerar a realidade do ensino remoto também é salientada. P35 e P174 expressam o anseio de que os alunos tenham um acesso adequado à tecnologia para manter uma participação efetiva no ensino remoto, sem interrupções na conexão à internet. Isso reflete a necessidade de uma infraestrutura tecnológica confiável e acessível para respaldar a educação online. P199 reforça essa ideia, solicitando a disponibilidade de "equipamentos adequados para o ensino remoto, como um bom fornecimento de energia e computadores com internet funcionando". Isto sinaliza a interdependência de diversos fatores — desde hardware e conexões de internet estáveis até energia elétrica — para assegurar que o ensino remoto seja uma experiência de aprendizagem eficaz e inclusiva para todos os alunos.

Entretanto, mesmo com o progresso, a questão da inclusão digital permanece como um desafio preeminente, conforme salientado por P168, que enfatiza a necessidade de garantir a real inclusão digital para estudantes de baixa renda, sublinhando a necessidade de um acesso estável à internet. P361 amplia essa perspectiva, ilustrando a amplitude do desafio ao almejar uma "mágica" para que cada aluno tenha o equipamento adequado. A democratização do acesso à tecnologia, conforme destacado por P246, é percebida não apenas como um desafio, mas como um superpoder capaz de transformar a educação e acompanhar a inovação.

Apesar desses desafios, os professores estão cientes do potencial transformador da tecnologia. Revelam uma visão inovadora e apresentam diversas ideias criativas de como poderiam utilizar "superpoderes" para aprimorar a educação. Dentre as várias propostas sugeridas, as seguintes se destacam pela sua originalidade e potencial impacto:

> "Materializar instantaneamente os projetos de livros didáticos que residem em minha cabeça para ter livros didáticos específicos para os meus cursos." (Participante P27).

> "Ter a habilidade de decidir e fornecer ferramentas e condições de trabalho permitiria um acesso mais amplo a métodos, técnicas, ferramentas, instrumentos e ambientes adequados." (Participante P87).

> "Ter recursos para juntar os estudantes presencialmente e a distância

> em sala, utilizando princípios eficientes e avançados da gamificação. Para isso, realmente precisaria de apoio técnico para criar e acompanhar minhas ideias. Já está interessante, mas pode ficar melhor, inclusive para facilitar o acesso dos estudantes ao ensino sem sair de casa, quando não puderem." (Participante P246).

> "A atualização automática do material/background de aulas com o que surgiu de novo na prática/literatura ajudaria a trazer novos estudos, pesquisas e práticas aos estudantes, melhorando o nível de ensino." (Participante P367).

Portanto, os professores demonstram uma compreensão profunda dos desafios e oportunidades desveladas no entrelaçamento da tecnologia com a educação. Reconhecem a necessidade de assegurar a acessibilidade, a excelência dos materiais e recursos, a confiabilidade da infraestrutura tecnológica para o ensino remoto, e a importância da inclusão digital. Ademais, lançam luz sobre ideias criativas e inovadoras, concebendo superpoderes que poderiam revolucionar o continuum educativo. Estas visões prenunciam um futuro promissor para a educação, onde a tecnologia não é meramente uma ferramenta, mas uma força metamórfica que enriquece a experiência de aprendizagem, democratiza o acesso à instrução, e fomenta a inovação pedagógica.

4.4.3 Análise 2: Terceira Questão

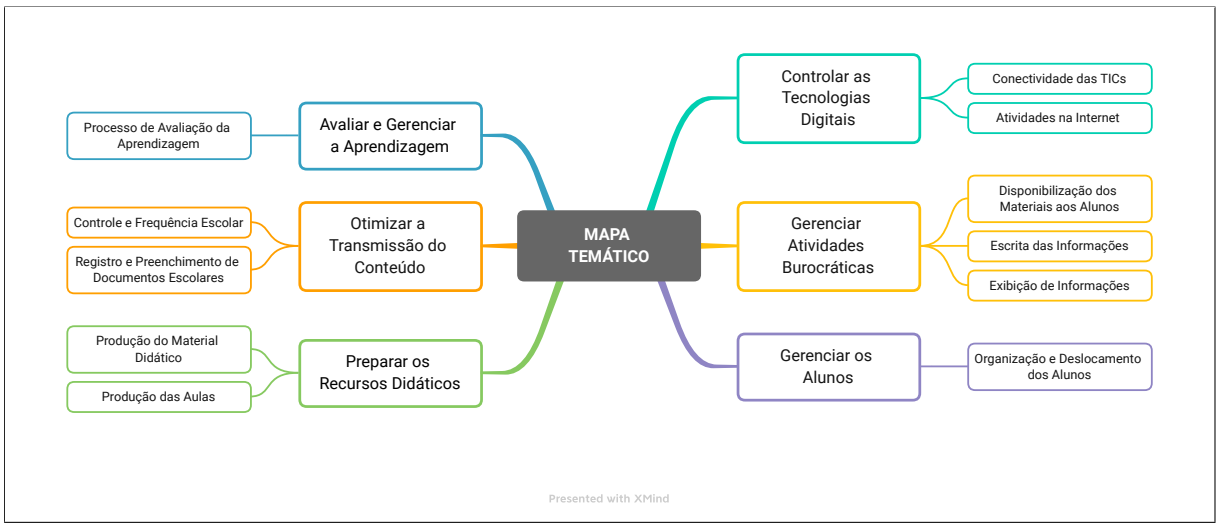
A automação representa uma abordagem estratégica para aprimorar a eficácia produtiva dos indivíduos, substituindo tarefas manuais por avanços tecnológicos. Isso é claramente evidenciado no contexto acadêmico, onde a implementação de tecnologias automatizadas em atividades rotineiras permite aos educadores focalizar em tarefas de relevância crítica, tal como a aprendizagem dos alunos. Por isso, decidiu-se perguntar aos professores: quais tarefas manuais desejavam automatizar para ajudá-los a fazer seu trabalho. Os seguintes temas emergiram em resposta a este objetivo (Figura 27): 1) Avaliar e Gerenciar a Aprendizagem; 2) Controlar as Tecnologias Digitais; 3) Gerenciar Atividades Burocráticas; 4) Gerenciar os Alunos; 5) Otimizar a Transmissão do Conteúdo; 6) Preparar os Recursos Didáticos.

Avaliar e Gerenciar a Aprendizagem

Processo de Avaliação da Aprendizagem. A avaliação da aprendizagem se destaca como um alicerce fundamental na prática docente, constituindo um instrumento de essencial importância para o fomento de uma educação excelência. Com o advento da era digital, a complexidade intrínseca a esse processo se intensifica, trazendo consigo novas perspectivas e desafios que parecem redimensionar o cenário educacional.

Centrando nosso olhar nas falas de P277 e P5, é evidente um anseio comum entre os docentes por instrumentos que potencializem a eficiência na elaboração de atividades avaliativas. O comentário do participante P277 "automatizaria a elaboração de exercícios e de provas"

Figura 27 – Mapa Temático da Terceira Questão.



Fonte: Elaborada pela autora.

não só exprime esse desejo por eficiência, mas também sugere uma urgência por ferramentas automatizadas capazes de agilizar o processo de elaboração de avaliações, liberando o professor para dedicar-se a outras tarefas educativas que requerem uma interação mais personalizada e profunda com os alunos (P9, P330, P352). A sugestão do participante P5 de um "banco de questões de provas para elaborá-las mais rapidamente" reitera essa visão, dando ênfase na economia de tempo.

No entanto, o participante P322 traz à discussão um ponto de vista mais cauteloso ao ponderar as limitações da automação. Ele adverte: "Correção de exercícios e provas, mas isso tem desvantagens. Exercícios mais fáceis de automatizar a correção tendem a não abranger aspectos mais subjetivos da aprendizagem.". Essa observação pertinente sublinha que, enquanto a automação pode introduzir eficiência, ela pode ser inadequada para avaliar elementos mais sutis e subjetivos da aprendizagem, como o raciocínio crítico ou a capacidade de argumentação, os quais são mais difíceis de quantificar. Portanto, essas falas descortinam um panorama complexo: os professores reconhecem a necessidade de sistemas automatizados de correção (P144, P319), mas também compreendem que a avaliação humana é inestimável para identificar nuances importantes no processo de aprendizagem.

Adentrando mais profundamente na discussão sobre automação, o foco se desloca para a otimização do processo de registro e integração de notas, um aspecto que frequentemente reverbera nos comentários dos professores (P102, P262, P358, P394). O participante P344 ilustra essa necessidade com lucidez: "lançamento automático das notas das atividades avaliativas no diário de notas, após a minha avaliação". Aqui, P344 anseia uma automação que facilite o processo de registro das notas após a correção, de maneira integrada, evitando tarefas repetitivas e, assim, otimizando o tempo dedicado a outras atividades pedagógicas. Esta sugestão tem o

potencial de minimizar erros e inconsistências que possam surgir durante o registro manual das notas.

Na mesma linha, P250 e P317, além de reforçar a necessidade de tecnologia na avaliação, também destacam a importância do cálculo das notas finais e do cômputo de notas, respectivamente. Eles ressaltam que estas etapas contribuem significativamente para a precisão e eficácia do sistema avaliativo. A automação dessas etapas pode ampliar a precisão do cálculo das notas finais, minimizar a possibilidade de erros e permitir que os professores se concentrem em aspectos mais subjetivos e qualitativos da avaliação. Novamente, as observações dos professores P344, P253 e P317 reforçam a ideia de que a incorporação da tecnologia no processo avaliativo pode não apenas economizar tempo, mas também aprimorar a precisão e minimizar a possibilidade de erros.

Alinhados com essa busca por eficiência e precisão, P8, P18 e P146 destacam um aspecto fundamental do processo avaliativo: a importância e os desafios do feedback. Os professores (P26, P120, P223) expressam a busca por ferramentas que possam simplificar essa fase do processo educacional, sem comprometer a sua qualidade. O participante P8 realça a importância do "envio de retornos das atividades dos alunos". Essa observação evidencia a necessidade de um canal de comunicação eficiente entre professor e aluno. Na mesma linha, P18 sugere uma ferramenta que, ao corrigir as atividades, produziria "um relatório dos principais erros". Essa estratégia poderia economizar tempo para o professor, ao mesmo tempo que fornece aos alunos uma visão panorâmica de suas principais dificuldades. Finalmente, P146 enfatiza a importância do "feedback personalizado" após a correção das atividades, refletindo uma compreensão mais profunda da aprendizagem individual.

Emergindo no contexto do ensino online, a importância de avaliar os estudantes se torna ainda mais evidente. As preocupações variam desde a garantia de participação geral dos alunos (P10) até a gestão da interação em tempo real através de chats durante as aulas (P37, P41 e P100). Por exemplo, o participante P30, ao expressar o desejo de ter "um robô para me ajudar a identificar os estudantes desengajados", destaca um dos desafios mais contundentes da educação online. Na ausência de interações presenciais, pode ser difícil para os professores perceberem quando os alunos estão desengajados ou enfrentando dificuldades. Dessa forma, a proposta de P30 reflete a necessidade de ferramentas inteligentes que auxiliem os professores a monitorar o envolvimento dos alunos, identificando rapidamente aqueles que estejam em risco de desengajamento ou baixo rendimento.

Os comentários adicionais dos professores lançam mais luz sobre a demanda por automação e eficiência na prática pedagógica:

> "A automatização da resposta a dúvidas já apresentadas anteriormente seria muito interessante. Por exemplo, o professor poderia criar um Mural de Dúvidas e começar a responder as primeiras perguntas enviadas. Se outra pergunta equivalente for encaminhada (pois os estudantes ra-

> ramente pesquisam para saber se aquela dúvida já foi respondida), o sistema automaticamente direcionaria à resposta já registrada pelo professor ou elaboraria uma resposta com base no que o professor já registrou." (Participante P201).
>
> "Gerar atividades para casa relacionadas com o conteúdo ministrado no dia." (Participante P206).
>
> "Ter plataformas que permitam fazer a avaliação automatizada dos estudantes." (Participante P414).
>
> "Correção dos trabalhos com diagnóstico e recorte de atividades" (Participante P455).

Portanto, os professores endossam o emprego da tecnologia como uma lanterna a iluminar os intrincados labirintos do processo avaliativo do aprender, em sua incessante busca por equilibrar a eficiência de práticas operacionais à profundidade de suas abordagens pedagógicas. Embora haja admiração pela engenhosidade da automação, compreende-se que os aspectos subjetivos e sutis da construção do conhecimento, podem escapar às malhas dos sistemas automatizados, e que o olhar humano, permanece insubstituível. Ademais, a solicitação por sistemas que atenuem a complexidade da gestão de notas à essência da simplicidade, e a ânsia pela produção de feedback personalizado, ressaltam a urgência por ferramentas tecnológicas que agilizem processos, mas que não desalojem o elemento humano essencial, a linfa vital na árvore da educação. No ensino online, a importância da tecnologia é elevada à enésima potência, com necessidades emergindo para sustentar o engajamento do aluno e a interação em tempo real. Essas percepções sublinham o papel da tecnologia em apoiar e aprimorar a experiência educacional, em conjunto com os professores ao invés de substituí-los.

Controlar as Tecnologias Digitais

Conectividade das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). No entrelaçar de fios eletrônicos e na onipresença quase da internet na cultura global, a conectividade das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) emerge como uma temática de relevância crescente na contemporaneidade, particularmente no cenário educacional. As vozes professores, numa sinfonia uníssona, enaltecem a importância de uma infraestrutura tecnológica eficiente, capaz de facilitar suas práticas pedagógicas.

Ao mergulharmos nas palavras do participante P87, notamos o valor atribuído a uma "sala preparada com equipamentos ao dispor conforme cada necessidade", um elemento que, em sua visão, atua como catalisador no processo de ensino-aprendizagem. Esta percepção encontra eco na visão de P203, que enfatiza a necessidade de "ambientes virtuais formados para cada conteúdo e estilizados (interfaces) próprias e de acordo com o conteúdo". Tais reflexões pontuam

a importância de um ambiente pedagógico bem estruturado, com recursos que se adaptam e valorizam a unicidade de cada conteúdo transmitido.

Contrapondo-se, P66 realça a necessidade de uma "sala em que fosse possível alternar lousa com algum aparelho audiovisual", sem que o fluir da aula seja interrompido. Esta necessidade reverbera entre diversos educadores que incluem as TICs em suas práticas de ensino, exemplificado por P69, que evidencia a dificuldade da "alternância entre a apresentação PowerPoint e a consulta a páginas da internet", realizada manualmente.

A implementação efetiva das TICs, entretanto, transcende a mera presença de artefatos tecnológicos. P299 destaca a importância do "apoio técnico para manejo das tecnologias quando elas não funcionam", enquanto P344 sublinha a necessidade de "verificação e manutenção dos equipamentos após as aulas em laboratório". Estes argumentos ilustram a necessidade premente de um suporte técnico constante para que as TICs possam se desdobrar eficazmente em sala de aula. Além disso, P11 anseia por um sistema tecnológico mais intuitivo e confiável, onde o "computador ligue sozinho, não trave, a internet funcione 100% bem e não se perca na hora de mudar de abas". Este desejo por dispositivos que se conectem e configurem de forma autônoma é corroborado por P340, que aspira por "equipamentos de apoio que pudessem se conectar automaticamente e já carregar o meu material de ensino programado para aquele horário".

Para além das questões de infraestrutura, P255 evidencia a necessidade de um acesso mais amplo e uma utilização mais sofisticada de softwares educacionais para aprimorar a prática pedagógica, reforçando que a integração das TICs no ambiente de ensino abrange tanto as dimensões físicas quanto as pedagógicas. É fascinante, então, perceber como cada experiência e perspectiva acrescenta um tijolo à construção de um retrato mais completo dos desafios e demandas na aplicação das TICs no ambiente educacional.

As citações subsequentes expandem ainda mais esse panorama, abordando aspectos específicos e práticos da conectividade tecnológica em sala de aula:

> "Quadro interativo ligado direto ao computador ou por reconhecimento de fala." (Participante P40).

> "Conectividade imediata as TICs via rede, pois geralmente isso via cabo demanda muito tempo, pois essas ferramentas estão mal conservados." (Participante P49).

> "As possibilidades mais úteis no momento incluem desde o carregamento dos equipamentos até a organização e disposição dos móveis na sala para a modificação das formações de grupos, bem como os materiais que utilizaremos, como os televisores, por exemplo." (Participante P246).

> "A instalação de equipamentos como computadores, projetores, entre outros, para serem utilizados durante a aula, evita a necessidade de montá-los a cada vez." (Participante P307).

Portanto, a adoção efetiva das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) no cenário educacional transcende a simples presença de artefatos tecnológicos — solicita uma infraestrutura robusta, um suporte técnico consistente, uma interface amigável e uma adaptação meticulosa às especificidades pedagógicas. As reflexões e experiências compartilhadas pelos educadores iluminam a importância de um planejamento e execução minuciosos para garantir que as TICs sejam tecidas de forma eficiente e eficaz no tear da educação, contribuindo para a elevação da experiência de ensino-aprendizagem. Cada voz acrescenta uma nota importante à sinfonia de nosso entendimento acerca dos desafios e potencialidades apresentadas pelas TICs na esfera educativa. Este mosaico de ideias e demandas desenha um mapa para futuras explorações e avanços nesta área, com o objetivo primordial de maximizar os benefícios das TICs no contexto educacional.

Atividades na Internet. A transformação digital incita uma profunda reconfiguração de paradigmas no contexto educacional. Com efeito, uma diversidade de atividades, intensificadas pela onipresença da internet, desponta neste novo cenário. A primeira destas, articulada por P17, está atrelada à integração de "softwares" em sala de aula. Esta incorporação transcende a dimensão convencional do ensino e introduz um novo patamar de interação didática, que consequentemente revitaliza o processo de ensino-aprendizagem, tornando-o mais engajador e dinâmico. A implicação desse paradigma tecnológico, portanto, reside uma completa reformulação da experiência educacional.

A automatização das tarefas administrativas, atreladas ao uso de ferramentas como Google Meet e Google Classroom — como exemplificado por "abrir salas no Meet e preencher o Google Classroom" por P74 — desvela uma expressão eloquente destes paradigmas emergentes. Nesse contexto, a conectividade atinge um patamar sem precedentes, rompendo as barreiras físicas e temporais entre alunos e professores. Essa transformação potencializa a eficácia na disseminação de conteúdos educacionais e facilita a comunicação, sendo um passo imprescindível na construção de comunidades de aprendizagem colaborativas e interativas.

Ademais, a automatização de "atividades rotineiras", como a criação de tarefas e a correção de trabalhos em plataformas de aprendizado como Moodle, evidenciada por P85 e P119, sublinha a relevância da tecnologia na potencialização da eficiência docente. A tecnologia, ao eximir os educadores dessas tarefas repetitivas, que consomem tempo, possibilita que eles dediquem mais tempo a desafios mais complexos e criativos. Esses desafios englobam a elaboração de estratégias de ensino inovadoras e a análise detalhada do desenvolvimento discente. Nesse mesmo panorama, a proposta de automatizar a "redação de texto e pesquisa online", apresentada por P132, adiciona uma nova dimensão à aplicação da tecnologia no ensino, expandindo o horizonte das possibilidades de automação.

Complementando as reflexões já apresentadas, a possibilidade de automatizar processos de "pesquisa" e "busca de informações na Internet", como mencionado pelos professores P198 e P328, introduz um novo nível de eficiência à prática docente. As ferramentas tecnológicas que

facilitam tais tarefas possuem o potencial de agilizar a preparação das aulas e permitir que os professores se mantenham atualizados com as últimas tendências e evoluções em suas respectivas áreas de ensino.

Finalmente, a ambição de automatizar o "envio de e-mails e feedbacks em ambientes virtuais", bem como outras "tarefas online", mencionadas pelos mestres P143 e P209, ilustra outra face destes paradigmas tecnológicos emergentes na educação. A implementação de ferramentas que dinamizam essas tarefas pode economizar tempo significativo para os professores, permitindo que dediquem mais esforços à personalização do ensino e a outros aspectos fundamentais da experiência de aprendizagem. Assim, a incorporação de tais ferramentas de pesquisa automatizadas em suas rotinas de trabalho representa um avanço na jornada de transformação digital da educação, rumo à maior otimização do tempo e recursos disponíveis, permitindo um foco mais profundo na essência da prática docente: o processo de ensino-aprendizagem.

Visando ampliar nossa compreensão acerca das possibilidades de automatização no cenário educacional, convém considerar os seguintes comentários de participantes que demonstram uma gama de aplicações práticas potenciais:

> "Poderia ocorrer uma integração entre a agenda do Google e as aulas no Moodle, por exemplo, em que a aula apareceria automaticamente para os alunos cadastrados para aquele dia e horário." (Participante P180).

> "Seria interessante que todos os materiais mencionados em documentos escritos fossem automaticamente inseridos e organizados como anexos ou apêndices, evitando a necessidade de numerá-los, formatá-los, entre outras tarefas." (Participante P254).

Portanto, a transformação digital está redesenhando de maneira pungente o ambiente educacional, emergindo novos paradigmas e possibilidades. A automação de tarefas, abarcando desde a integração de softwares em salas de aula até o aprimoramento das vias de comunicação e da administração educacional, é um componente-chave nesse intricado processo. Esse avanço não apenas potencializa a eficiência, mas também habilita os professores a se voltarem para os aspectos mais complexos e criativos da prática pedagógica. As contribuições dos participantes ilustram com maior nitidez o vasto espectro de aplicações da automatização, sugerindo futuros caminhos para a integração mais profunda da tecnologia na educação. Estamos testemunhando apenas o início de uma jornada de transformação digital que irá, indubitavelmente, moldar o futuro do processo educativo potencializando o papel dos educadores e enriquecendo a experiência dos alunos.

Gerenciar Atividades Burocráticas

Controle e Frequência Escolar.A dinâmica do ambiente educacional contemporâneo desdobra-se em uma miríade de desafios e demandas, requisitando por um aprimoramento

constante. Entre esses desafios, destaca-se o controle da frequência e a avaliação da participação dos alunos em suas jornadas de aprendizado. Esses processos, de suma importância para o desenvolvimento e a avaliação do progresso do aluno, por vezes se mostram complexos e demorados. No entanto, o limiar da era digital, em que nos encontramos inseridos, desvela novas possibilidades para confrontar esses desafios, através do uso de avanços tecnológicos e ferramentas digitais que buscam uma gestão mais eficiente, precisa e menos onerosa.

O registro da presença do aluno em sala de aula é um processo recorrente e fundamental em uma instituição de ensino. Contudo, o método tradicional de frequência escrita à mão, apesar de sua tradicionalidade, demanda tempo e, em alguns casos, é falho. Emergem na atualidade sistemas de gerenciamento escolar concebidos para registrar a frequência do aluno de forma online, conferindo maior segurança e precisão. Todavia, apesar das vantagens deste sistema, a verificação de quais alunos estão presentes ainda se encontra atada ao manual.

Sob a perspectiva apresentada pelo participante P61, a aceleração deste registro pode potencializar a eficiência do processo de chamada e economizar tempo precioso. De fato, é notável que muitos professores, como P6, P14 e P72, consideram a automatização do processo de chamada como uma melhoria a ser prioritariamente almejada. A automação não apenas minimiza o tempo dedicado a tarefas administrativas, mas também garante a integridade e confiabilidade dos dados, oferecendo uma segurança sem precedentes.

Nesse cenário, a automatização de procedimentos, tais como o controle automático de presença, a chamada automática em ambiente virtual e o lançamento automático de frequências, apresentam-se como propostas tecnológicas capazes de otimizar o tempo dedicado em sala de aula, proporcionando aos professores maior oportunidade para dedicarem-se ao ensino e à interação direta com os alunos. Ademais, dentre os desafios enfrentados pelos educadores, destaca-se a participação efetiva dos alunos (P49). O uso de recursos tecnológicos para o registro individual da participação dos alunos nas aulas (P186) pode representar uma solução para essa questão, fornecendo aos docentes dados em tempo real sobre o envolvimento dos alunos.

Outra faceta relevante do acompanhamento dos alunos reside na comunicação das notas (P8, P234). Ao disponibilizar essa informação de forma atualizada e acessível para o professor e para o aluno, podemos aprimorar a compreensão do rendimento estudantil e facilitar a identificação de áreas que necessitam de maior atenção ou reforço. A tecnologia também permite a geração de relatórios repletos de dados, metas estatísticas e históricos de frequência. Este relatório individualizado é uma bússola que orienta o planejamento e replanejamento das atividades pedagógicas, com o propósito de potencializar o desempenho do aluno.

Concluindo, a proposta inovadora sugerida por P374, que versa sobre a utilização de tecnologias de identificação digital ou cartões para registrar automaticamente a presença dos alunos, merece destaque. Esta solução não apenas poupa o tempo de chamada, mas também provê um nível de precisão e confiabilidade que pode ser esquivo aos métodos manuais.

A urgência por melhorias e automatização do processo de chamada e registro de notas torna-se evidente nas palavras dos próprios professores:

> "Chamada automática para a SED. Na escola onde trabalho, tenho que fazer a chamada no papel e no app. O app poderia ler o papel e, automaticamente, a frequência seria lançada nele." (Participante P18).

> "A chamada, mesmo com tudo já lançado no sistema, e a escola exigindo que seja feita ao vivo, na hora da aula, nunca dá certo e nunca dará. Trava, a internet cai, o nome do aluno some... sempre perco muito tempo com isso. Quando trava, deixo de lado e vou dar minha aula. Depois a coordenação reclama porque não fiz no início da aula. É um saco!" (Participante P125).

> "O sistema de preenchimento de notas poderia fazer essa interligação, de modo que quando os estudantes desenvolvessem as atividades, enviaria para o professor corrigir e avaliar. Consequentemente, a nota apareceria no boletim deles." (Participante P180).

> "Dou uma dica: o nosso sistema atual é muito burocrático e exige que o professor confira cada aluno em sala de aula. A automatização deste processo seria muito bacana. Por exemplo, cada aluno usaria um QR Code, acessaria um app ou passaria um cartão em algum espaço para sinalizar sua presença." (Participante P218).

Portanto, a necessidade de automação nos procedimentos de chamada e registro de notas desponta não apenas como uma demanda nítida, mas também como uma urgência incontornável. Os professores reconhecem a importância de ferramentas tecnológicas capazes de diluir as tarefas administrativas, permitindo-lhes dedicar sua atenção de maneira mais intensa à entrega de um ensino rico em qualidade e significado. As experiências e sugestões dos participantes esboçam o desenho de uma solução eficaz que deve garantir a confiabilidade dos dados, economizar tempo e, acima de tudo, fortalecer a sinergia entre professor e aluno. É evidente que o advento de soluções automatizadas tem o potencial para redefinir o ambiente da sala de aula, tornando-o em um espaço mais eficiente e centrado no aluno. Portanto, a incorporação de inovações tecnológicas na gestão escolar transcende a esfera da mera conveniência, e se eleva ao patamar de necessidade, a fim de potencializar o desempenho do aluno e otimizar a eficácia do ensino.

Registro e Preenchimento de Documentos Gerais e Escolares. O registro e a preenchimento de documentos gerais e acadêmicos formam uma tessitura complexa e intrincada, configurando-se como uma prática indispensável no ambiente educacional, ainda que seja, frequentemente, uma fonte geradora de obstáculos. Em meio a essa diversidade de tarefas burocráticas, o professor se vê frente à tarefa multíplice de gerir tempo e esforço de maneira eficaz, evitando comprometer a qualidade do ensino e a fundamental interação com seus alunos.

A lupa analítica lançada sobre os comentários dos docentes sugere que o registro da frequência e das atividades dos estudantes, quer seja por intermédio de diários de classe (P11, P39, P90) ou de plataformas digitais (P25), desempenha um papel essencial nesse processo. Essa inquietação emana da compreensão de que os registros demandam uma parcela considerável de tempo e esforço, podendo acarretar uma sobrecarga sobre os professores e diminuir o tempo destinado ao ensino e à interação com os alunos (P85, P123, P143).

Nesse panorama, a automatização de tarefas burocráticas, tais como o alimentar sistemas (P21) e o preencher diários (P31, P102), desponta como uma promissora alternativa para aliviar essas atividades (P214). As tarefas monótonas e repetitivas, que não exigem conhecimento específico ou interação humana, despontam como candidatas ideais para a automatização (P440). Tal como indicado pelo educador P169, a "disponibilização de um planejamento de ensino-aprendizagem visual ao longo do processo, com espaço para registrar eventos importantes", também pode contribuir para um acompanhamento individual mais eficiente.

Entretanto, é notável compreender que a automatização não deve ser considerada uma solução para todas as tarefas. O educador P202 alerta que a automatização é apropriada apenas para processos burocráticos, sugerindo que tarefas que necessitam de um toque mais personalizado ou que implicam interações diretas com os alunos podem não ser adequadas para tal abordagem. A tarefa de anotar as aulas (P441), por exemplo, pode requerer uma compreensão mais aprofundada do conteúdo e da dinâmica da aula, uma sutileza que um sistema automatizado pode não conseguir desempenhar adequadamente.

Por fim, é premente salientar a importância de um diálogo contínuo entre os professores e os desenvolvedores de sistemas de gerenciamento escolar. As ferramentas digitais devem ser esculpidas para atender às necessidades dos professores e facilitar a seu trabalho, e não para gerar mais camadas de burocracia (P250, P437). As palavras do professor P216, que menciona o "preenchimento da burocracia", são um ressonante lembrete de que a tecnologia deve se posicionar como uma aliada, uma ferramenta de suporte, e não como uma fonte adicional de carga de trabalho.

Nesse contexto, ressoam as vozes de três professores, ecoando esse desafio:

> "Todos os trabalhos burocráticos: preenchimento de plano de ensino, de diário de classe, de boletim, etc." (Participante P93).

> "Evitar burocracias desnecessárias, como chamadas, que consomem tempo e não agregam valor à aula." (Participante P454).

> "A burocracia da faculdade cresce cada vez mais. Antes, as secretárias realizavam a parte burocrática, agora são os professores que o fazem. A função das secretárias agora é inventar mais burocracia para os professores lidarem." (Participante P466).

Portanto, o acompanhamento individualizado na esfera educacional é uma dimensão multifacetada e desafiadora, exigindo um refinamento que necessita de um equilíbrio hábil entre tarefas burocráticas e engajamento pedagógico. As soluções tecnológicas, sobretudo as que anseiam a automatização de tarefas administrativas, emergem como luminares promissoras neste contexto, contanto que sejam tecidas com uma sensibilidade aguçada às necessidades e demandas particulares dos professores. A ênfase deve ser canalizada para a simplificação e otimização do trabalho docente, ao invés de edificar camadas adicionais de complexidade burocrática. Assim, na conjunção de horizontes entre a pedagogia e a tecnologia, torna-se essencial a transição para um ambiente educacional onde o ato de ensinar se torna menos sobrecarregado pela burocracia e mais efetivo pela colaboração tecnológica.

Gerenciar os Alunos

Organização e Deslocamento dos Alunos. A complexidade da organização e mobilidade dos alunos em cenários educacionais desdobra-se em um mosaico multifacetado, repleto de desafios íngremes. Uma das peças-chave neste intricado quebra-cabeça é a administração e supervisão do espaço físico dedicado ao desenvolvimento do aluno. Como apontado pelo participante P10, este palco inclui desde a alocação eficiente dos alunos na sala de aula até a supervisão de movimentos mais elementares, como permissões para o uso de instalações sanitárias (P12) ou autorizações para ingressar na sala (P23). Embora possam parecer elementos triviais, a realidade é que tais gestões impactam diretamente a dinâmica da instrução e a efetividade do processo pedagógico.

Outro elemento-chave é o transporte dos alunos para ambientes propícios à experimentação prática, como laboratórios (P29). Esta questão ganha um destaque singular em cursos que valorizam o aprendizado prático e experiencial. O pedagogo P94, atuante neste contexto, almeja a possibilidade de "teletransportar" os alunos para cenários de atuação na indústria. Esta aspiração ilustra a importância de entrelaçar experiências práticas palpáveis à educação teórica, como meio de complementar e enriquecer a jornada de aprendizado.

A árdua tarefa de gerir a lista de presença e segmentar os alunos em subgrupos para tarefas colaborativas também se revelar uma tarefa hercúlea que consome tempo (P148). A adoção de ferramentas que automatizem ou simplifiquem tais processos pode culminar em instrução mais eficiente, concedendo ao educador a oportunidade de dedicar mais tempo às atividades focadas no ensino e na absorção do conhecimento.

A configuração física da sala de aula desempenha um papel significativo na dinâmica do aprendizado, como indica P173. Este professor manifesta um desejo por "carteiras que se juntassem para fazer exercícios em equipe", sugerindo que a organização espacial da sala de aula pode ter um impacto direto na facilitação de atividades em grupo, potencializando a aprendizagem colaborativa.

Por fim, a gestão do fluxo de entrada e saída dos alunos (P174) é outra tarefa admi-

nistrativa primordial que, ao ser aprimorada por meio da automação ou simplificação, poderia alavancar a eficiência do processo pedagógico. Portanto, em uma perspectiva interligada, as vozes desses professores ressaltam a necessidade de aprimoramentos práticos e estratégicos na administração de espaços e tempo, com o propósito de potencializar a qualidade e a eficiência do processo educacional, conforme evidenciado nos comentários abaixo:

> "A organização dos alunos na sala, pois é algo demorado e eles costumam alvoroçar de uma aula para a outra, fazendo com que percamos tempo que poderia ser utilizado para atividades" (Participante P10).

> "Carteiras que se juntassem para fazer exercícios em equipe" (Participante P173).

> "Controlar a saída de alunos ao banheiro" (Participante P12).

> "O transporte dos alunos até nossos laboratórios" (Participante P29).

Portanto, o amplo espectro de desafios inerentes à organização e deslocamento de alunos em contextos educacionais demanda uma investigação panorâmica e uma intervenção tática perspicaz. A evidência fornecida pelos professores, que se estende desde a gestão espacial da sala de aula até a mobilidade dos alunos para ambientes práticos de aprendizagem, destaca a necessidade de melhorias tanto pragmáticas quanto estratégicas, com o propósito de potencializar a eficácia e excelência do processo educativo. Estas reflexões pedagógicas, além disso, acentuam a importância de prover os professores com as ferramentas apropriadas para facilitar tais procedimentos, liberando, assim, tempo precioso para se concentrar nas atividades essenciais de ensino e aprendizagem. A promoção de uma gestão mais eficiente do espaço e do tempo em ambientes educacionais deve se erguer como uma prioridade, dada sua influência significativa na otimização da dinâmica de aprendizado e na promoção de experiências pedagógicas enriquecedoras.

Otimizar a Transmissão do Conteúdo

Disponibilização dos Materiais aos Alunos. A complexidade da disseminação de recursos didáticos para os alunos adquire uma importância monumental, pois se apresenta como um elemento-chave na efetividade dos processos de ensino e aprendizagem. A administração habilidosa e a distribuição metodológica de conteúdos podem agir como catalisadores, facilitando a jornada do aluno. Assim, emerge como um imperativo, tão afirmado pelos professores, a necessidade de conceber estratégias perspicazes para aperfeiçoar a distribuição de materiais, tornando-a mais eficiente, automatizada e sintonizada com as demandas pedagógicas.

A "automatização da gestão de conteúdo e como ele é disponibilizado aos alunos", como articula o professor P117, se apresenta como um obstáculo constante no caminho da educação. Frequentemente, os sistemas adotados se mostram ineficientes, frutos de mentes engajadas em

uma perspectiva estritamente computacional, enquanto negligenciam as dimensões pedagógicas. Ou seja, os sistemas convencionais tendem a subestimar a complexidade inerente ao processo educacional, um mosaico diversificado de experiências e interações humanas.

Nesse horizonte, torna-se viável a implementação de soluções multifacetadas para aprimorar o processo de distribuição de materiais. Entre estas, destaca-se o lançamento simplificado de conteúdos (P118), o fornecimento de atividades para leitura e indicação de vídeos para o aprofundamento dos estudos (P180), o compartilhamento de artigos e textos (P285), a oferta de atividades diversificadas, incluindo textos, exemplos e vídeos (P357), e a disseminação de material complementar aos alunos (P402).

Outra estratégia pedagógica inovadora que se destaca nesse contexto é a possibilidade de gravação das aulas para revisões posteriores pelos alunos, tantas vezes quanto for necessário (P267). Esta prática auxilia os alunos a revisitar o conteúdo, solidificar a aprendizagem e esclarecer quaisquer questões que possam surgir após a aula, uma reminiscência digital das interações face-a-face.

Ademais, a organização de atividades e a distribuição eficaz de materiais didáticos são pilares que demandam uma atenção especial na busca pela excelência no ensino. Surge a necessidade de encontrar espaços adequados para o armazenamento de trabalhos (P74), realizar cópias automáticas e estruturar as atividades (P383), bem como a distribuição de tarefas ancoradas por diagnóstico e recorte de atividades (P455).

As nuances multifacetadas da questão da disponibilização de materiais aos alunos são elucidadas pelas seguintes declarações dos professores:

> “Aula já disponibilizada.” (Participante P41).
>
> “Distribuição de tarefa.” (Participante P148).
>
> “Envio de material.” (Participante P358).
>
> “Anotações das aulas.” (Participante P364).
>
> “Lançamento de conteúdo.” (Participante P391).

Portanto, a disseminação de materiais didáticos aos alunos se revela como um intricado mosaico de desafios, permeando e impactando a eficácia dos processos de ensino e aprendizado. As várias lentes interpretativas oferecidas pelos professores apontam para a necessidade de uma abordagem holística, uma que contemple a complexidade inerente à prática do ensino, ao mesmo tempo que busca soluções que harmonizem eficiência e atendimento às exigências pedagógicas. Neste contexto, a tecnologia desponta como uma potencial aliada, embora seu emprego requeira ponderação e recalibrações incessantes. Além disso, se destaca a importância

essencial da organização adequada das atividades e da distribuição eficaz de materiais, elementos fundamentais na promoção de um ensino de excelência. Assim, o desvelamento dessas nuances e a busca por estratégias eficazes de administração de conteúdo surgem como passos fundamentais na jornada em busca do aprimoramento do processo educacional.

Escrita das Informações. Emergindo das profundezas do mundo acadêmico e da educação, o tópico da "Escrita das Informações" ascende à superfície com vasta relevância, resplandecendo na luz do interesse docente, conforme evidenciam os comentários dos professores. Na vastidão desse terreno, o participante P2 esboça um panorama utópico, no qual a escrita na lousa se converte em um texto estruturado, similar aos produzidos pelos aplicativos LaTeX ou Word. Essa visão desvela um anseio por instrumentos que suavizem o esforço de transcrição e propagação do conhecimento, uma demanda que está presente nas vozes de vários professores (P24, P100, P222, P265).

A antiga tradição da escrita manual, sobretudo em quadros negros ou lousas, persiste como uma prática recorrente na esfera educacional, conforme ecoado por diversos professores (P8, P18, P37, P171, P238). Contudo, desafios intrínsecos a esta prática se fazem presentes, como a necessidade de apagar, à mão, os vestígios da sabedoria compartilhada nos quadros (P99, P134, P397), ou a dificuldade em transmitir precisamente conceitos complexos, tais representações de figuras geométricas perfeitas (P206).

Uma parcela significativa de professores anseia ter suas falas transcritas, automaticamente, em documentos textuais (P26, P64, P145, P188), sugerindo uma demanda por ferramentas de transcrição automatizada que facilitariam a transmissão de saberes aos seus alunos. Ademais, a possibilidade de preservar e disseminar as anotações oriundas em lousa com os alunos é um anseio reverberado (P66), sublinhando a importância de sustentar e democratizar o acesso à sabedoria na sala de aula.

Simultaneamente, a incorporação de tecnologias mais sofisticadas e estilizadas, como as lousas interativas ou digitais (P43, P211, P215, P270, P291, P408, P422), é um anseio tangível. Estes artefatos, veículos da sabedoria moderna, propiciam a escrita em tempo real com maior leveza, favorecem uma interação imediata com o conhecimento e podem englobar inovações como comandos vocais (P188) e escrita automatizada (P145). Contudo, um anseio quase futurista emerge com a menção de um "robô monitor" (P368), indicando um interesse por possibilidades tecnológicas cada vez mais evoluídas e automáticas.

Os comentários dos professores a seguir amplia a compreensão de suas percepções e desejos à escrita das informações:

> "De escrever/desenhar no quadro o que estou pensando." (Participante P45).

> "Escrever os cálculos no quadro a medida que falo." (Participante P163).

> "Expor texto e desenho no quadro." (Participante P249).

> "O uso do quadro/lousa. Gostaria de poder utilizar uma tela interativa." (Participante P270).

Portanto, a escrita das informações, então, se posiciona como um elemento central nos processos de ensino e aprendizagem, e sua evolução ininterrupta continua a polarizar o olhar. A transcrição automática de informações, seja por meio da conversão da escrita à mão em texto digital ou pela transformação da voz do professor em verbo escrito, aliada à preservação e acessibilidade das informações apresentadas em sala de aula, são pontos de interesse comum entre os professores. Ademais, a adoção de tecnologias mais avançadas, como as lousas interativas, é um tema recorrente, sugerindo um anseio por uma ascensão mais pronunciada à digitalização e automação na sala de aula. As ideias expressas pelos professores ressaltam a necessidade contínua de inovação pedagógica, adaptando-se às possibilidades da era digital, sem negligenciar a complexidade e singularidade inerentes ao processo educativo.

Exibição das Informações Imerso no panorama pedagógico contemporâneo, o tema da "Exibição das Informações" ascende como anseios e proposições oriundas dos professores, visando a disseminação aprimorada de saberes aos alunos. A importância da automatização, interatividade e a plenitude de recursos disponíveis se encontra em evidência nos comentários dos professores, ilustrando o desafio de adaptar-se à dinâmica de possibilidades e exigências da era digital.

Uma das solicitações mais prevalentes entre os professores reside na possibilidade de automatização da exibição de informações em tempo real. Como delineado por um dos professores, seria benéfico "automatizar a exibição de informações à medida que minha fala se desenvolve na aula" (P24), ou "escrever automaticamente no quadro enquanto falo" (P79). Tais declarações evidenciam a demanda por ferramentas capazes de acompanhar o ritmo do professor em sala de aula, possibilitando uma maior fluidez e eficiência na exibição do conteúdo.

Ademais, emerge a necessidade por maior interatividade, como sugerido pela referência à "lousa interativa" (P211, P291, P408, P422) e à ideia de um "robô monitor" (P368). Tais comentários revelam uma tendência para a incorporação de tecnologias sofisticadas no palco da sala de aula. A integração desses recursos propicia uma experiência de aprendizado mais dinâmica e envolvente para os alunos, capaz de conduzir à assimilação e à interação harmoniosa com o conteúdo apresentado.

A exibição de informações também reveste de esplendor com a diversidade de recursos utilizados. Isso engloba a projeção de "vídeos explicativos" (P62), a "exibição de animações e de produtos digitais elaborados pelos próprios estudantes" (P168), e a "apresentação de figuras" (P174). Estas práticas destacam a relevância de estratégias multimodais na exibição de informações, presenteando aos alunos um mosaico de maneiras de interagir com o material didático.

Finalmente, um aspecto ressaltado é a necessidade de recursos que possibilitem a tradução (P126) e a projeção de conteúdo de maneiras variadas (P285, P290, P364), sugerindo um anseio pela facilidade de acesso e de disseminação de informações. Isso sublinha a importância da inclusão e da acessibilidade em um palco educacional cada vez mais globalizado e digitalizado.

Para ilustrar mais vividamente as perspectivas e aspirações dos professores, apresentaremos algumas citações dos protagonistas deste estudo. Estas declarações proporcionam um vislumbre mais profundo de suas experiências e ideais no tocante à exibição de informações no cenário educacional:

> "A apresentação dos slides seria automática, como um filme, e eu poderia buscar conteúdos na rede automaticamente, como faço nas aulas virtuais, por exemplo, consultando uma página de internet." (Participante P69).

> "Gostaria que a lousa interativa fosse comandada pela voz em uma interação entre a aula dialógica e a máquina. Poderia fazer uma pergunta, por exemplo, sobre uma determinada obra, e a lousa buscaria na biblioteca virtual os exemplares, as notícias, entrevistas e os assuntos relacionados." (Participante P180).

> "Gostaria que os equipamentos de apoio pudessem se conectar automaticamente e já carregar o meu material de ensino programado para aquele horário." (Participante P340).

> "Defendo a abertura automática de vídeos com explicações do conteúdo das aulas. Muitas vezes lembramos de alguma imagem ou vídeo que possa ilustrar a aula, mas até irmos à coordenação, pegar o data show, montá-lo e conseguir sinal de internet, a aula já acabou." (Participante P383).

Portanto, a temática da exibição das informações no cenário educacional contemporâneo revela os anseios dos professores na busca de aperfeiçoar a propagação de conhecimento aos alunos. As vozes dos professores expressam a necessidade de uma evolução tecnológica que garanta a automatização, interatividade, e a pluralidade de recursos, sublinhando a relevância da adaptabilidade às demandas da era digital. Nestas declarações, desponta a busca constante por caminhos mais interessantes de apresentação do conteúdo, tornando o aprendizado mais dinâmico, engajador e acessível. Emerge, então, a necessidade de inovação e inclusão, incentivando o universo educacional a continuar sua jornada rumo à digitalização, para atender às demandas tanto contemporâneas quanto futuras.

Preparar os Recursos Didáticos

Produção do Material didático. A produção de material didático no cenário educacional contemporâneo se apresenta como um elemento de primordial importância, norteando um

panorama onde a procura por recursos educacionais multiformes e de excelência exponencia-se em contínuo crescimento. Os comentários dos docentes emergem como um mosaico de anseios e perspectivas em relação à concepção, edição e preparação de recursos didáticos.

Em primeira instância, delineia-se a premissa dos professores que anseiam pela pluralidade de formatos e estratégias pedagógicas. As considerações do docente P6, por exemplo, salientam a relevância da "elaboração de itens, tais como jogos, para as minhas aulas", assim como a demanda por "materiais didáticos diferenciados". Este pensamento reverbera em uníssono com as vozes de outros professores, que expressam a aspiração de tecer materiais que transgridam as fronteiras do convencional, incluindo "videoaulas interativas" (P138), "material lúdico" (P178) e "criação de miniaturas pelos estudantes para jogos de RPG" (P233).

Ademais, acentua-se a ênfase na necessidade de suporte e recursos adequados para a criação de material didático. O docente P9, por exemplo, sublinha a carência de apoio na "produção de material didático, pois os cursos de EPT não oferecem auxílio aos professores". Esta preocupação encontra reflexo em outros comentários que sublinham a importância do "preparo dos slides das aulas" (P21, P228), da "edição de vídeo" (P120), e da "elaboração de gráficos" (P289).

Concomitantemente, surge a demanda por ferramentas e tecnologias inovadoras para a produção e edição de material didático. Conforme elucidado pelo participante P164, emergem como imprescindíveis "equipamentos de ponta para edições de gravações em vídeos, assim como softwares, plataformas, aplicativos". A ideia de uma preparação automatizada de atividades também é sugerida (P348), descortinando a demanda por estratégias inovadoras que atenuem a sobrecarga dos professores e otimizem a eficiência do processo de ensino.

A amplitude da produção de material didático se evidencia ainda mais nas palavras a seguir dos participantes deste estudo:

> "Explicação teórica com a montagem de vídeos para demonstrar os conteúdos." (Participante P53).

> "Materiais, recursos e mídias disponíveis na sala de aula, evitando perda de tempo na montagem, por exemplo." (Participante P124).

> "Reprodução de imagens e áudios com interatividade, permitindo recolher as opiniões, impressões e dúvidas dos alunos sobre os conteúdos e aulas." (Participante P298).

> "Preparação de materiais para dinâmicas de grupo e processos de construção de conhecimento dos estudantes." (Participante P339).

Portanto, a produção de material didático no contexto educacional contemporâneo desvenda-se como processo multifacetado, requisitando uma simbiose harmoniosa entre inovação, diversidade e o apoio apropriado. As reflexões dos professores delineiam uma urgência

por um leque abrangente de estratégias e recursos didáticos, realçando a importância do ensino lúdico, da interatividade e da tecnologia inovadora. Ademais, o cenário reafirma a necessidade de uma infraestrutura de suporte eficiente para guiar os professores neste processo essencial. Este quadro, embora repleto de desafios, desenrola-se como uma oportunidade para a evolução contínua do setor educacional, com o propósito de facultar uma experiência de aprendizagem robusta e eficaz aos alunos, capacitando-os para um mundo cada vez mais digital e globalizado.

Produção das Aulas. A produção de aulas emerge como um componente indubitavelmente essencial na pedagogia contemporânea, solicitando um nível exponencial de preparação, inovação e uma adaptabilidade sintonizada com as necessidades dos alunos. Os professores, em uma harmoniosa consonância, enfatizam a importância de um planejamento de aulas minucioso e diversificado (P46, P97, P175). Por exemplo, o professor P68 ascende o anseio para aulas com mais ímpeto dinâmico, sugerindo a relevância de estratégias interativas e estimulantes, capazes de engajar os alunos em uma experiência educacional construtiva.

Paralelamente, a ideia de gravar as aulas ressoa como um elemento predominante, ecoando nas verbalizações dos participantes P32, P163 e P181. O professor P267, especificamente, destaca a importância de oferecer aos alunos a possibilidade de revisitar as aulas quantas vezes forem necessárias, solidificando assim a aprendizagem e respeitando o ritmo individual de cada alunos. Adentrando nessa mesma trilha, o professor P51 sugere a criação de aulas básicas pré-gravadas, disponíveis para os alunos acessarem de acordo com sua conveniência, evitando a necessidade de repetição constante por parte do corpo docente.

A urgência por recursos tecnológicos eficazes para auxiliar na produção das aulas é também enfatizada. O professor P179 expressa o anseio por uma solução de transmissão eficiente que facilite o registro e o fácil acesso às aulas, seja em um ambiente presencial ou através de gravações. Adicionalmente, o professor P194 alude à relevância da edição automática de aulas em vídeo, sinalizando a demanda por instrumentos tecnológicos de ponta para suavizar o processo de criação de aulas.

Por fim, a arquitetura de aulas que envolvem atividades práticas é mencionada pelo professor P409, que ressalta o planejamento de aulas práticas de laboratório. De maneira complementar, o docente P348 sugere a elaboração de aulas com conteúdo dinâmico a partir de filmagens que ilustram todo o procedimento, enfatizando, desta forma, a importância da produção de aulas que não sejam apenas informativas, mas também demonstrativas e envolventes.

Por fim, a arquitetura de aulas que envolvem atividades práticas é mencionada pelo professor P409, que ressalta o planejamento de aulas práticas de laboratório. De maneira complementar, o docente P348 sugere a elaboração de aulas com conteúdo dinâmico a partir de filmagens que ilustram todo o procedimento, enfatizando, desta forma, a importância da produção de aulas que não sejam apenas informativas, mas também demonstrativas e envolventes.

Para iluminar os pontos apresentados, refletiremos sobre as seguintes considerações

provenientes de professores que enfrentam diretamente o processo de produção das aulas:

> "Deixar aula básica gravada e que seja usada pelos alunos no tempo deles; assim, o professor não precisa ficar repetindo." (Participante P51).

> "Também gostaria de uma boa solução de transmissão, para que todas as aulas pudessem ser registradas, assistidas presencialmente ou acessadas por meio das gravações." (Participante P179).

Portanto, a produção de aulas no contexto pedagógico contemporâneo requer uma orquestração sofisticada de planejamento, inovação didática e emprego estratégico de tecnologias inovadoras. A ênfase na preparação de aulas repletas de dinamismo, a importância das gravações das aulas como um pilar de reforço no aprendizado, e a reconhecimento das atividades práticas emergem como pontos imprescindíveis neste processo. Além disso, a adoção de soluções tecnológicas eficientes destinadas a facilitar a transmissão e a edição das aulas é identificada como um componente essencial para sua produção eficaz. Dessa forma, esta temática fortalece a ideia de que, para responder adequadamente às expectativas e necessidades dos alunos no palco educacional atual, é imperativo que a produção de aulas seja percebida como um processo multifacetado, envolvendo um mosaico diversificado de estratégias e recursos.

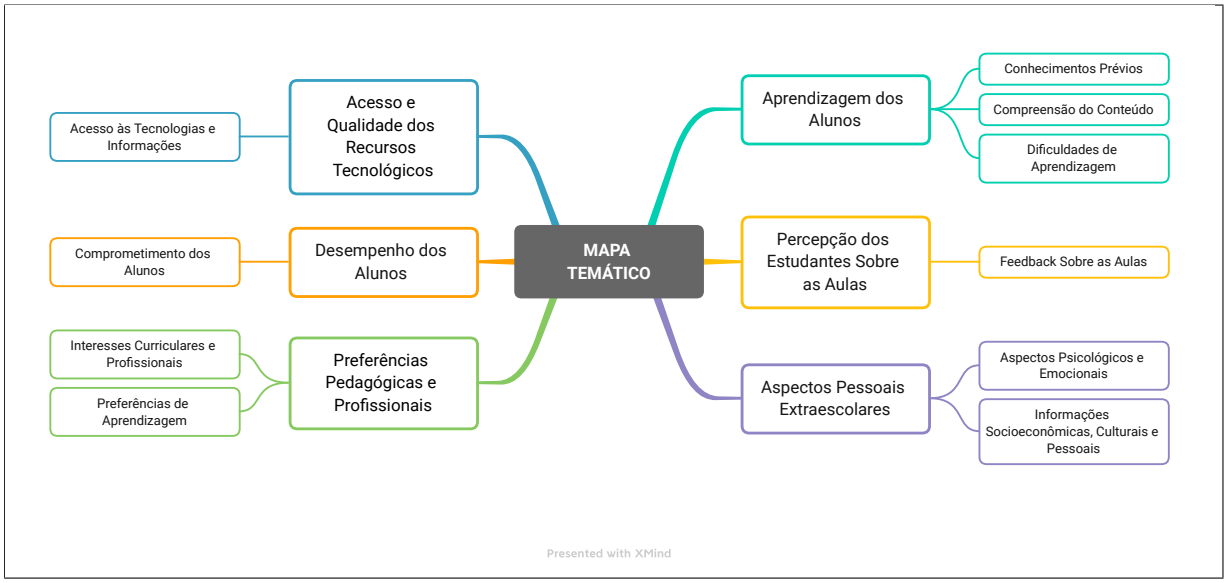
4.4.4 Análise 3: Quarta Questão

Muitos são os questionamentos e discussões a respeito do papel do professor. Em alguns discursos sobre a educação é possível perceber a ideia do fortalecimento da autonomia docente na orquestração da aprendizagem dos alunos, respeitando as características e necessidades individuais e coletivas. Por tamanha importância, decidiu-se perguntar aos professores: quais informações dos alunos poderiam ajudá-los a fazer seu trabalho. Os seguintes temas emergiram em resposta a este objetivo (Figura 28): 1) Acesso e Qualidade dos Recursos Tecnológicos; 2) Aprendizagem dos Alunos; 3) Aspectos Pessoais Extraescolares; 4) Desempenho dos Alunos; 5) Percepção dos Estudantes Sobre as Aulas; 6) Preferências Pedagógicas e Profissionais.

Acesso e Qualidade dos Recursos Tecnológicos

Acesso às Tecnologias e Informações. O palco da modernidade, impulsionado pelo advento da sociedade da informação, se impõe a necessidade de um estudo pormenorizado acerca do acesso à tecnologia e informação. A ubiquidade desses recursos tem estabelecido novos paradigmas interacionais, tornando fundamental a decodificação de suas implicações. Por entre as linhas dessa narrativa, emerge uma matriz complexa de elementos, incluindo a posse de instrumentos tecnológicos apropriados (P114), a qualidade e o local de acesso à internet (P88), bem como o acesso a recursos tecnológicos que assistem na busca pelo conhecimento (P344).

Figura 28 – Mapa Temático da Quarta Questão.



Fonte: Elaborada pela autora.

Primeiramente, a posse de equipamentos tecnológicos apropriados assume um papel de destaque nesse cenário. O participante P2 pontua a relevância das “ferramentas computacionais”, ao passo que o participante P165 estende essa ideia para à “disponibilidade de um computador e acesso à internet”. Entretanto, é preciso ressaltar que a mera posse de equipamentos não é, por si só, suficiente para a questão, demandando ainda a qualidade dessas ferramentas. Nesse sentido, o participante P18 chama a atenção para “a qualidade do som e da imagem”, enquanto os participantes P41 e P64 reforçam a importância da “qualidade da conexão à internet” e da “visibilidade da tela compartilhada”.

A qualidade da conexão à internet emerge como uma vertente fundamental no acesso a informações e tecnologias. Este aspecto tem sido corroborado por vários participantes, incluindo P105 e P299, que sublinham a importância de uma “conexão à internet robusta e confiável”. Adicionalmente, o participante P158 oferece uma visão mais panorâmica, reconhecendo que “o acesso se estende para além das ferramentas digitais, englobando também recursos não digitais”.

Entretanto, a compreensão do acesso às tecnologias e informações não se limita ao escopo do indivíduo, demandando também a análise da infraestrutura física necessária para a utilização plena desses recursos, conforme afirmado pelo participante P204, em referência ao “contexto de atividades online, como as aulas à distância”. O participante P253 reitera a necessidade de avaliar “os recursos disponíveis para a realização de tarefas em casa”, enquanto P121 destaca a “intersecção intrínseca entre o acesso à informação, tecnologia e cultura”.

Finalmente, os obstáculos inerentes ao acesso remoto e a posição geográfica do usuário no acesso à educação também se apresentam como dignos de investigação. O participante P53 acentua as “barreiras de acesso remoto”, enquanto o participante P391 discute a influência da

"localização geográfica do usuário no acesso à educação". Ademais, o participante P247 evidencia a importância de observar se "os alunos têm dificuldade de acesso ao conteúdo disponibilizado assincronamente", uma consequência direta do florescimento da educação à distância.

A complexidade e a amplitude do tema podem ser ainda mais exploradas através das vozes dos participantes do estudo, cujas contribuições se desvelarão a seguir:

> "Verificar o acesso às tecnologias." (Participante P1).
>
> "Saber se o material do aluno, como o computador e a internet, está em ordem" (Participante P4).
>
> "Descobrir quais tecnologias eles têm à disposição (tipo de internet, também). Acredito que seja principalmente o celular." (Participante P61).
>
> "Qualidade do seu acesso à internet." (Participante P73).
>
> "Se os alunos aparentam ter muitos problemas de conectividade." (Participante P177).

Portanto, o acesso à tecnologia e à informação não é meramente uma questão de disponibilidade de recursos, mas um intrincado entrelaçado de múltiplos elementos que vão desde a posse de equipamentos apropriados até a qualidade da conexão à internet, a existência de infraestrutura física apropriada e a localização geográfica do indivíduo. Os desafios e limitações que emergem quando os usuários se propõem a interagir com a sociedade da informação se apresentam como um mosaico multifacetado e complexo. Nessa conjuntura, ao ponderar sobre a natureza intricada do acesso à tecnologia e à informação, se faz imperativo adotar uma perspectiva holística, uma abordagem que dê voz a todos os elementos essenciais ressaltados pelos participantes deste estudo. Tais elementos, por mais distantes que possam parecer, estão entrelaçados em uma rede complexa, onde cada um deles tem seu papel no acesso à tecnologia e à informação. Por último, é essenical pontuar que, à medida que a educação a distância desbrava novos horizontes, novas barreiras e desigualdades se descortinam, desafios esses que devem ser superados para assegurar um acesso equânime à tecnologia e à informação para todos.

Aprendizagem dos Alunos

Conhecimentos Prévios. No cenário educacional, a questão dos saberes prévios emerge significativa importância, dada sua relevância na compreensão do perfil cognitivo de cada alunos — informação esta que é um tesouro inestimável para a elaboração de estratégias pedagógicas eficientes. O espectro dos saberes prévios abarca um leque amplo e diversificado de aspectos,

como a posse de competências técnicas (P84), habilidades diversas (P49), a habilidade de abstração e raciocínio lógico (P212), bem como a proficiência em temas específicos (P220).

Inicialmente, é imperativo considerar o que os alunos já dominam (P224, P301) ou recordam acerca de um conteúdo específico (P3), percepção esta ecoada por vários participantes. P8, por exemplo, sublinha a relevância dos "conhecimentos prévios dos conteúdos", enquanto P69 expande essa reflexão a necessidade fundamental de compreender "o que eles já estudaram e sabem sobre o assunto que é objeto da aula". Esse entendimento torna-se essencial no delineamento de planos de aula que respeitem e potencializem as competências já consolidadas pelos alunos.

Outra dimensão indispensável reside na análise das habilidades e competências já internalizadas pelos alunos. Tal como P146 propõe, é fundamental compreender "quais os modelos mentais eles possuem sobre um tópico", uma visão reforçada por P151 ao enfatizar a necessidade de apreender "o nível cultural de cada um" para maximizar o processo de ensino-aprendizagem.

Ademais, revela-se pertinente a identificação dos tópicos que os alunos ainda não dominaram (P72) e dos conteúdos que foram parcialmente ou totalmente não absorvidos (P307). Seguindo a sugestão de P105, um "teste diagnóstico de como eles se encontram em conteúdos básicos" pode constituir uma ferramenta valiosa neste sentido. Essa perspectiva correlaciona-se à compreensão dos "pré-requisitos necessários para a disciplina" (P222) e ao mapeamento de possíveis "dificuldades, falhas e problemas individuais na formação básica" (P256).

Os participantes também sublinham a importância de conhecer o nível de leitura e compreensão textual dos alunos (P187), assim como a experiência prévia que detêm (P406). Nesse contexto, P367 destaca a necessidade de se "perceber o nível de aprendizado e a concentração individual de cada estudante", um aspecto que pode apresentar ampla variação entre os alunos.

Por fim, há um consenso entre os participantes de que o conhecimento prévio não é restrito àquilo que foi formalmente ensinado, mas também se refere ao conhecimento adquirido por meio de outras vivências e contextos. Por exemplo, P372 alude ao conhecimento em relação às mídias e P371 demonstra interesse em compreender "como os alunos aprenderam matemática, onde aprenderam, qual a relação deles com a matemática".

As declarações dos participantes a seguir oferecem reflexões de valor inestimável que adicionam camadas de complexidade à compreensão do que consistem os saberes prévios em um ambiente educacional:

> "Saber o quanto de conhecimento, competências e informações eles pesquisaram e aprenderam sobre os conteúdos em pauta é fundamental para trazer para a sala de aula." (Participante P200).

> "O quanto eles têm de conhecimento sobre os assuntos." (Participante P204).

> "As informações sobre o que eles já são capazes de fazer em relação ao assunto da aula." (Participante P336).

> "O grau de conhecimento deles acerca do assunto e das ferramentas computacionais de produção e análise." (Participante P387).

Portanto, a apreciação dos saberes prévios dos educandos emerge como um pilar fundamental para a construção de um processo de ensino-aprendizagem autenticamente eficiente. Esta percepção, corroborada pelas múltiplas declarações dos participantes, revela a necessidade premente de não apenas identificar as competências já sedimentadas nos alunos, mas também de discernir os conhecimentos que ainda precisam ser conquistados e as estratégias pedagógicas mais apropriadas para facilitar tal jornada de aprendizagem. Ademais, sobressai a importância de reconhecer o conhecimento tácito, aquele adquirido pelos estudantes em suas vivências multifacetadas e contextos de vida variados, uma dimensão que frequentemente é relegada a segundo plano no ambiente educacional. Como evidenciado pelas contribuições reflexivas dos participantes, uma compreensão abrangente e profunda do universo do saber prévio pode fornecer insights de valor inestimável para a edificação de uma pedagogia mais sensível, inclusiva e efetiva.

Compreensão do Conteúdo. A assimilação do conhecimento apresenta-se como a pedra angular na esfera educativa, uma vez que define a amplitude da internalização do conhecimento pelos alunos. Nesse ínterim, torna-se imperativo decifrar a extensão do conhecimento que o aluno efetivamente internalizou (P4), procurando assim determinar se os conceitos e os procedimentos estudados ao longo das aulas foram apreendidos em sua plenitude (P8). Essa perspectiva lança luz sobre a complexidade e a natureza multifacetada do processo de aprendizado, evidenciando a necessidade de um exame aprofundado e contínuo da aquisição de conhecimento.

No contexto contemporâneo, marcado pela transição precipitada para uma plataforma digital de aprendizado, emerge uma plêiade de questionamentos acerca da efetividade do ensino virtual. Conforme sutilmente observado por P12, é essencial avaliar "o quanto eles realmente conseguem aprender com esse formato de aula". Essa observação evidencia uma preocupação genuína em assegurar que os processos cognitivos de aprendizagem não sejam desvanecidos pela transição para o ambiente online (P22), evidenciando a imperiosa necessidade de repensar e remodelar as estratégias de ensino para se adequarem à nova era da digitalização.

Adicionalmente, as avaliações diagnósticas e a autoavaliação da aprendizagem ao final de um ciclo didático (P23) se estabelecem como instrumentos potencialmente eficazes para a identificação perspicaz do grau de compreensão e da taxa de aprendizado dos alunos (P24, P45). O feedback dos alunos durante os exercícios também é percebido como um indicador confiável do grau de entendimento e da retenção de conhecimento (P35, P106), ilustrando o comprometimento em aprimorar a avaliação contínua da aprendizagem.

Há uma inquietação palpável dos professores em assegurar que os alunos não estejam meramente "balançando a cabeça para frente e para trás apenas por hábito" (P27), mas que

estejam efetivamente assimilando o conteúdo e internalizando o conhecimento (P36, P37, P40, P57). Esta observação sublinha o quão essencial é a participação ativa dos alunos nas aulas, a fim de revelar seu grau de conhecimento ou desconhecimento (P45), servindo como um lembrete contínuo da necessidade de engajamento ativo dos estudantes no processo de aprendizado.

Outro ponto de relevância central refere-se aos hábitos de estudo dos alunos. A compreensão da necessidade de mudança nos hábitos de estudo dos alunos (P43), juntamente com o feedback relativo à assimilação dos conteúdos (P70), possibilita identificar quais questões ou conteúdos foram negligenciados, ou não apreendidos (P307). Esse conhecimento é fundamental para entender o que eles não estão compreendendo nos tópicos abordados ou básicos (P85), permitindo aos professores reformular o ensino de maneira mais efetiva.

Conforme proposto por P316, "seria interessante receber um feedback detalhado sobre quais partes das aulas foram bem assimiladas e quais não foram, para tentar melhorar nos próximos anos". Este panorama introspectivo facilita a identificação do nível de atenção, capacidade de raciocínio, resistência à distração, memória de trabalho e de longo prazo dos alunos (P263), fatores determinantes para a compreensão da aprendizagem (P127).

Nesse cenário, é indispensável discernir o que os alunos aprenderam ou não (P304, P340, P455), as dificuldades que enfrentaram (P418, P379) e os pontos críticos (P384), a fim de aprimorar a compreensão e a consequente retenção do conhecimento. A avaliação da compreensão do conteúdo, portanto, revela-se um componente imprescindível na prática educativa, orientando a constante adaptação e evolução das estratégias pedagógicas.

Por fim, apresentamos uma seleção de perspectivas adicionais que expandem e enriquecem ainda mais o diálogo sobre a importância da compreensão do conteúdo:

> "Saber se eles estão acompanhando de fato." (Participante P142).

> "Se estão efetivamente assistindo às aulas e assimilando o conteúdo." (Participante P163).

> "O que eles já compreenderam do que foi explicado e quão próximos estão dos objetivos estabelecidos." (Participante P167).

> "O que eles não estão compreendendo das aulas trabalhadas, sobretudo os alunos com maior timidez." (Participante P298).

> "Identificar o nível de aprendizagem por sensores" (Participante P194).

Portanto, este tema enfatiza a importância de discernir a assimilação efetiva do conhecimento por parte dos alunos, confrontando as dificuldades encontradas e os pontos críticos do processo de aprendizado, como elemento catalisador para o refinamento da compreensão

e, por consequência, a retenção do saber. A avaliação da internalização do conteúdo, deste modo, se revela como um componente insubstituível na prática pedagógica, operando como o norte que orienta a adaptação constante e a evolução das estratégias didáticas. Nesta jornada em prol da educação, o diálogo interdisciplinar e a reflexão crítica sobre a prática são ferramentas imprescindíveis. As vozes dos professores ecoam em uníssono, ressaltando a necessidade de feedback, engajamento e inovação no cenário educacional contemporâneo, guiando-nos para um futuro onde a compreensão da aprendizagem é uma via de mão dupla, dialogada e consciente.

Dificuldades de Aprendizagem. Ao debruçar-se sobre as dificuldades de aprendizagem, os participantes evidenciaram suas experiências, inquietações e indagações enraizados na temática. A noção de que cada aluno possui singularidades ímpares despontou como um argumento proeminente. Essa observação é confirmada pelas reflexões de P8, que indagou "quais alunos possuem mais dificuldades e/ou facilidades", e corroborada por P216 e P355, que articularam a necessidade de apreender as adversidades particulares de cada aluno.

Essa atenção individualizada é permeada, em larga medida, pela habilidade de identificar padrões de dificuldade (P9) e discernir as áreas em que nfrentam maiores obstáculos para a aprendizagem (P38). As ponderações de P136 e P379 acerca das dificuldades dos alunos e daquilo que lhes escapa à compreensão ou lhes causa dificuldades na assimilação, respectivamente, espelham tal preocupação.

A problemática do silêncio e da hesitação dos estudantes em verbalizar suas incertezas também se sobressaiu como um tópico de considerável relevância. P50 e P138 pleitearam maior engajamento dos discentes nas aulas, evidenciando suas dúvidas e necessidades. Nesse contexto, a percepção de que nem todos os alunos se sentem confortáveis para expor suas dúvidas (P66) adquire especial proeminência. Essa barreira à comunicação é acentuada por P337, que questiona: "Quais são as suas dúvidas? Todos permanecem muito calados.".

Concomitantemente, P89, P179 e P229 enfatizaram a relevância de conhecer as dúvidas dos alunos, enquanto P311 discorreu sobre a necessidade de entender as dificuldades para os estudos. P203 foi além, ansiando conhecer as dúvidas acerca da aula e a relação do estudante com o conteúdo, procurando discernir as dificuldades que enfrentam ao tentar articular o conteúdo com sua própria realidade social.

Adicionalmente, foi identificado que a dificuldade de aprendizagem não se restringe somente ao contexto atual, mas também pode ser influenciada por dificuldades pregressas na disciplina (P75) e em anos anteriores (P418, P458). A relevância de ter informações sobre equívocos nas resoluções de questões (P102) e de identificar as dificuldades declaradas pelos próprios alunos em fases anteriores de sua formação (P322) também foi destacada pelos participantes.

Outro aspecto relevante mencionado foi a necessidade de conhecer o tempo total que os alunos levam para concluir a prova e quanto tempo gastam em cada questão individualmente (P209). Isso incita à reflexão sobre como o tempo pode ser uma variável determinante no processo

de aprendizagem.

Os professores parecem convergir na obtenção de um entendimento holístico das dificuldades de aprendizagem (P34, P119, P132), suas principais dificuldades (P54, P135, P160) e dificuldades reais (P133, P230), bem como as dúvidas e angústias dos estudantes a respeito do conteúdo (P107), visando aprimorar o apoio aos seus processos de aprendizagem.

Ao mergulharmos nas profundezas da eloquência expressa pelos participantes, é possível desvelar a essência das observações e conclusões obtidas:

> "Gostaria de saber quais seriam suas maiores dificuldades para poder ajudá-los." (Participante P20).

> "Suas principais dificuldades, que às vezes eles ocultam." (Participante P60).

> "Nível de atenção, capacidade de raciocínio, resistência à distração, memória de trabalho e memória de longo prazo." (Participante P263).

> "Qual dúvida vocês têm agora? Na maior parte do tempo, eles não se expõem." (Participante P294).

Portanto, conclui-se que o desafio de identificar e compreender as dificuldades de aprendizagem dos alunos é uma atividade complexa, repleta de nuances e aspectos individuais a serem considerados. Este tema evidencia a importância de uma abordagem individualizada, a habilidade em discernir padrões, a necessidade de compreender o contexto prévio do aluno, a transposição de barreiras comunicativas, e a constante atenção voltada para os processos de aprendizagem. Esta temática, enriquecida pelas perspectivas dos próprios professores, reforça a necessidade de continuar explorando maneiras mais eficazes de apoiar os estudantes em suas jornadas acadêmicas. Afinal, é emaranhado labirinto da aprendizagem individual que encontramos o cerne para o aprimoramento das estratégias pedagógicas, capazes de viabilizar um ensino mais equitativo e eficaz.

Aspectos Pessoais Extraescolares

Aspectos Psicológicos e Emocionais. O campo da educação vem enfrentando uma transformação notável em direção a uma compreensão mais sofisticada dos aspectos psicológicos e emocionais dos estudantes, conforme evidenciado nos comentários dos professores. Diversos participantes destacaram a necessidade de um entendimento mais profundo e abrangente do aluno, uma abordagem que considere as intrincadas interações entre aspectos cognitivos, emocionais, neurofisiológicos e pessoais, visando um ambiente de aprendizagem mais inclusivo, efetivo e adaptado às necessidades individuais de cada aluno.

O participante P6, por exemplo, vocalizou a demanda por um conhecimento aprofundado dos aspectos neurofisiológicos dos estudantes, trazendo à baila questões de atenção e emoção. Esse posicionamento foi corroborado pelo participante P30, que enfatizou a importância de identificar estudantes com distúrbios socioemocionais ou transtornos psicológicos, possibilitando um cuidado mais personalizado e adequado à individualidade de cada estudante. Ambas as contribuições sublinham a interdependência entre o desempenho acadêmico e o bem-estar psicológico, ilustrando a necessidade de abordar a educação como um fenômeno integral que engloba aspectos cognitivos, emocionais e neurofisiológicos.

A elaboração de um perfil holístico dos alunos, que contemple aspectos psicológicos, conforme proposto pelos participantes P61 e P90, se configura como uma ressonância profunda. A declaração de P125 realça esta necessidade, aludindo à utilização de um leitor de emoções faciais, principalmente em face dos desafios impostos pelas aulas remotas, onde a ausência do contato visual direto frequentemente limita a percepção das emoções dos alunos. A proposição desses perfis detalhados, portanto, evidencia a importância de entender cada estudante como um ser complexo e multidimensional, cujas características cognitivas, emocionais e psicológicas são intrinsecamente entrelaçadas e essenciais para uma abordagem educacional efetiva.

O desvendar do estado emocional e motivacional dos alunos, conforme elucidação dos participantes P97, P233 e P388, se apresenta como uma inquietude central. A observação de P290 ressalta que tal conhecimento é indispensável para prevenir que a aula se torne um fator de exacerbação do estresse emocional dos estudantes. Esse conceito foi robustecido por P293 e P348, que sublinharam a necessidade de adaptar a aula para acomodar o estado emocional dos alunos. Essa ponderação conjunta ilustra a premente demanda por uma pedagogia que se ajuste às necessidades emocionais dos alunos, em vez de compeli-los a se adequar a uma estrutura educacional inflexível.

Os comentários dos participantes também apontam para a relevância de compreender aspectos mais pessoais dos alunos. P277, por exemplo, contempla a necessidade de conhecer as motivações dos alunos: “Qual tipo de escola eles estudaram, por que estão fazendo este curso e o que esperam obter na vida profissional após a universidade?” (P277). Similarmente, P437 questiona quais facilidades e dificuldades cada um apresenta nos aspectos afetivo, social e cognitivo. Ambas as falas evidenciam a importância de personalizar a experiência educacional para alinhar-se com as motivações, objetivos e características individuais de cada aluno.

Há, ainda, uma preocupação expressiva com o bem-estar físico e a saúde mental dos estudantes, como evidenciado pelas declarações dos participantes P250, P274 e P353. Isso inclui a necessidade de saber se os alunos estão fisicamente bem e se dormiram bem, além de uma curiosidade em relação aos hábitos de saúde dos estudantes. Estes comentários sugerem uma compreensão da importância de um estilo de vida saudável na aprendizagem, demonstrando a necessidade de considerar o aluno como um todo - integrando corpo e mente - na abordagem educacional.

Por fim, um ponto fundamental, expressado por diversos participantes, incluindo P423 e P442, é a relevância de informações completas e detalhadas, abrangendo aspectos emocionais, familiares e psicológicos. Como P442 enuncia, "todas as informações possíveis são muito importantes", e fornece exemplos concretos como infância, relacionamento familiar e saúde. Este reconhecimento das experiências de vida dos estudantes e suas implicações no processo de aprendizagem destaca a complexidade intrínseca da educação, acentuando a necessidade de abordagens individualizadas e holísticas que transcendem a mera transmissão de conhecimento, para verdadeiramente envolver o aluno em todos os seus aspectos e complexidades.

Complementando essa análise, convém aprofundar-se em alguns comentários que exemplificam esses pontos e oferecem uma visão mais detalhada sobre as percepções dos participantes:

> "Principalmente emocional, a falta de confiança impede-os de tentar, o que resulta em um ciclo de fracassos." (Participante P12).

> "Gostaria de ajuda para identificar os estudantes com problemas socioemocionais, a fim de oferecer maior atenção e cuidado especial. Gostaria de ajuda para identificar os estudantes com transtornos psicológicos, a fim de oferecer maior atenção e cuidado especial." (Participante P30).

> "Sobre como estão de saúde mental" (Participante P67).

> "Entendo que as informações psicossociais seriam bastante pertinentes para compreender o contexto da turma." (Participante P130).

> "Deficiências, dificuldades, laudos, notas e estratégias sugeridas por psicólogos." (Participante P258).

Portanto, este tema ilustra a convicção compartilhada entre os participantes acerca da necessidade de integrar considerações psicológicas e emocionais em abordagens pedagógicas. As perspectivas dos participantes realçam a importância da personalização na educação, do entendimento aprofundado do estado emocional dos alunos, além do reconhecimento das implicações dos aspectos pessoais e socioemocionais na aprendizagem. Os comentários dos participantes destacam, portanto, a urgência de transcender abordagens educacionais tradicionais e inflexíveis em favor de práticas mais holísticas e individualizadas que valorizem a totalidade da experiência humana dos alunos. Ao enfatizar a importância de considerações psicológicas, emocionais e pessoais na educação, este estudo sugere a necessidade de uma revolução no campo educacional que priorize a saúde mental, o bem-estar e a individualidade de cada aluno.

Informações Socioeconômicas, Culturais e Pessoais. As reflexões articuladas pelos participantes desta pesquisa sublinham a relevância de decifrar o cenário socioeconômico, cultural e individual dos discentes, com o intuito de gerar um meio de aprendizado personalizado e eficiente.

Um aspecto central, exposto por P2, é a prerrogativa de compreender quais ocupações permeiam a vida dos estudantes além dos seus compromissos acadêmicos. Essa informação, aliada à compreensão do panorama social individual de cada discente (P8), favoreceria a modelagem de um ambiente de aprendizado mais inclusivo e adaptável. A realidade socioeconômica dos alunos, referenciada por P61 e P87, apresenta implicações profundas na maneira pela qual eles interagem com o conteúdo do curso e entre si (P32).

Dados mais aprofundados acerca do percurso de vida dos alunos (P159, P172), englobando suas experiências pretéritas e hodiernas (P148, P269), auxiliariam os educadores a moldar suas estratégias pedagógicas para acomodar as exigências e restrições individuais dos estudantes. Conforme apontado por P143, torna-se imprescindível "compreender mais especificamente as individualidades [...] para saber dos reais limites e possibilidades de estudo e envolvimento com a escola."

A compreensão acurada do contexto social e familiar dos discentes é também considerada essencial. P208, P213 e P426 salientaram a relevância de se conhecer a realidade familiar dos educandos, reiterando que o ambiente doméstico pode exercer impacto expressivo no rendimento acadêmico. Esta percepção foi corroborada por P215 e P310, que também enfatizaram a demanda por entender a realidade singular de cada aluno e suas potenciais dificuldades de relacionamento interpessoal.

Outros dados pessoais, como idade (P120, P126, P306), local de origem (P44, P375, P391), estrutura familiar (P121, P368, P441) e situação socioeconômica (P241, P253, P343, P358) também foram sinalizados como pertinentes. Esses dados, segundo os participantes, poderiam auxiliar na adaptação às especificidades de cada estudante, contribuindo para uma estratégia pedagógica mais individualizada.

A preocupação com o entendimento do aluno em um nível mais íntimo, isento da "máscara social" (P72), parece ser um tema recorrente. Isso envolve conhecer as motivações, aspirações (P120, P121, P277), dificuldades pessoais (P44, P361, P437) e até mesmo aspectos ligados à sua saúde (P353, P357, P442).

Em síntese, os participantes destacam a demanda por uma abordagem mais holística e personalizada na educação, que considera uma gama abrangente de fatores pessoais, sociais, culturais e econômicos. Tal como P325 sinalizou, "saber onde os alunos moram, as escolas em que estudaram e suas histórias pessoais de vida. Uma boa aula leva tudo isso em consideração." Essa necessidade de compreender e acomodar a complexidade e a singularidade de cada aluno é um ponto fundamental a ser observado na busca por uma educação mais inclusiva e eficaz.

Tendo em vista essas reflexões, convém agora explorar, de maneira detalhada, as opiniões individuais dos participantes, proporcionando um panorama mais completo de suas perspectivas:

> "Conhecimento da realidade dos alunos para poder ter uma didática mais adequada." (Participante P103).

> "É preciso que o professor tenha acesso às informações socioculturais de cada um dos seus alunos e assim possa direcionar o processo de ensino e aprendizagem personalizado, mas nada é tão objetivo e preciso como ouvir o aluno e a expressão da sua subjetividade." (Participante P202).

> "Sua origem e modelo de família, como foram criados, efeitos das crenças sobre o que acreditam e como se comportam." (Participante P453).

> "Informações pessoais, como, por exemplo, com quem mora, onde fica nos finais de semana . . . Isso ajudaria a identificar muitos sintomas de ansiedade que as crianças estão demonstrando." (Participante P463).

> "Gostaria de saber como é a vida da criança com seus familiares para entender mais sobre seu comportamento." (Participante P465).

Portanto, esta temática sublinha a necessidade intrínseca de se aprofundar no conhecimento acerca do contexto socioeconômico, cultural e pessoal dos alunos. As perspectivas expressadas pelos participantes da pesquisa ratificam a demanda por uma estratégia de ensino que vá além dos muros da escola, incorporando a compreensão das experiências de vida dos discentes, suas realidades familiares, suas motivações e desafios individuais. Ao atentar para tais aspectos, os educadores poderão desenvolver abordagens pedagógicas mais holísticas e personalizadas, que contemplem não apenas a transmissão de conhecimentos acadêmicos, mas também a formação integral do aluno, respeitando sua singularidade. Esta perspectiva não apenas fortalece o vínculo entre aluno e professor, mas também tem o potencial de transformar o processo de ensino-aprendizagem em uma experiência significativamente mais inclusiva, eficaz e gratificante para todas as partes envolvidas.

Desempenho dos Alunos

Comprometimento dos Alunos. O comprometimento dos alunos é um tema que desperta uma ampla variedade de opiniões entre os participantes desta discussão. Um ponto notável, permeando as reflexões, é a quantidade e qualidade de tempo que o discente emprega aos estudos, sejam eles realizados em ambientes educacionais ou fora dele. Conforme enunciado por P9, o tempo de dedicação às aulas e a atenção real nas transmissões são elementos fundamentais para a mensuração do comprometimento. Paralelamente, P230 e P223 realçam a relevância do tempo de estudo fora do contexto escolar. P106 e P160 reiteram a importância de uma mensuração da dedicação discente, representada em horas de estudo.

A assiduidade e a presença efetiva dos discentes durante o processo de ensino-aprendizagem, seja em contextos virtuais ou presenciais, emerge como um ponto relevante nas considerações de vários participantes, como P47, P167 e P171. Esses afirmam a premência de confirmar a efetiva presença do aluno durante a aula. P93 acrescenta um tom de lamento ao observar que "a coisa

mais triste na aula virtual é que eles não ligam a câmera, e a gente não consegue ver a expressão do estudante".

Ademais, a atenção e a concentração são fatores valorizados, sendo mencionados por P15, P102, P107, P175, P192 e P194. P194 sugere a utilidade de "mensurar o nível de interesse e concentração", ao passo que P205 propõe a criação de um parâmetro tangível, uma "régua para medir a atenção ao tema abordado".

Há, ainda, a menção ao desempenho acadêmico, notas e históricos escolares dos alunos em suas respectivas disciplinas e tarefas. P2 defende ser imprescindível conhecer as disciplinas que o aluno está cursando, a carga horária semanal de cada uma e seu peso na grade curricular. P201, por sua vez, vislumbra a vantagem de dispor de gráficos e tabelas que permitam uma rápida visualização do desempenho de cada estudante. Adicionalmente, a realização de pré-leituras e a participação ativa nas aulas são indicadas como indicadores relevantes de comprometimento (P250, P251, P264, P189).

Hábitos de estudo, como a leitura regular (P121, P333, P343, P358) e a elaboração de planos de estudo (P440), também são valorizados. A participação do aluno em aula (P398, P436) e a responsabilidade do discente pelo seu próprio aprendizado (P206) também surgem como pontos de interesse.

Alguns participantes expressam a necessidade de discernir se os discentes estão efetivamente assimilando o conteúdo ministrado. P11 menciona a importância de averiguar se "eles estão aprendendo e ouvindo", enquanto P321 expressa o desejo de saber se os alunos estão "ouvindo e refletindo sobre o que está sendo ensinado". P163 e P283 também compartilham a mesma opinião.

Navegando por essas múltiplas perspectivas, um fio condutor emerge, sinalizando que o comprometimento do aluno é uma tapeçaria complexa, tecida com muitos fios de variáveis inter-relacionadas:

> "Perfil dos alunos ao longo do curso e suas respectivas notas." (Participante P26).

> "Verificar a quantidade de acessos aos vídeos e materiais de apoio." (Participante P31).

> "Saber se o aluno estuda regularmente ou apenas antes da prova." (Participante P43).

> "Histórico de matérias e notas, especialmente aquelas que são pré-requisitos." (Participante P322).

Portanto, o comprometimento do aluno é uma questão multifacetada, cujo entendimento requer uma análise holística. A discussão evidencia uma variedade de parâmetros, indo além

da dedicação temporal e assiduidade, para incluir a atenção e concentração dos estudantes, o desempenho acadêmico, os hábitos de estudo e a capacidade de absorção e reflexão sobre os conteúdos ministrados. Reconhece-se que cada uma dessas dimensões, por si só, é insuficiente para proporcionar uma representação adequada do comprometimento do aluno. Somente a avaliação integrada desses elementos distintos, e ainda interligados, pode dar lugar a uma compreensão mais precisa e completa. Conclui-se, portanto, que uma avaliação eficaz do comprometimento discente necessita de uma abordagem multidimensional, que considere a diversidade de aspectos e nuances inerentes à experiência de aprendizado de cada estudante.

Percepção dos Estudantes Sobre as Aulas

Feedback Sobre as Aulas. A avaliação das estratégias pedagógicas e a coleta de feedback sobre as aulas são elementos fundamentais no processo de ensino-aprendizagem, com vistas à otimização do processo educativo. O feedback dos alunos (P5, P149) desempenha uma função essencial na escultura das práticas didáticas, permitindo que estas se moldem e adaptem ao contorno singular de cada turma, cada aluno. Vários participantes corroboram essa visão, sublinhando a relevância do feedback sobre as aulas (P14, P18, P22, P26, P272, P416), englobando avaliações tanto da metodologia de ensino (P13, P182, P331), quanto da performance do professor (P205, P347).

Em consonância com essas reflexões, P4 e P196 ressaltam a importância de saber se o aluno gostou de como foi lhe ensinado e que tipo de metodologia de ensino facilita a concentração e motivação dos discentes. P196, nesse contexto, pontua a necessidade de identificar a "metodologia de ensino que é mais fácil para eles se concentrarem, o tipo de atividade avaliativa que mais os instiga a aprender". Os comentários de P153, P156, P192 e P194 emergem como contrapontos complementares, valorizando a mensuração do nível de interesse e concentração dos estudantes nas atividades propostas, como se buscando no mapa das emoções discentes as coordenadas para uma aprendizagem mais significativa.

Por outro lado, P157, P165 e P414, apontam a compreensão da perspectiva dos alunos sobre o conteúdo das aulas como elemento-chave. Em paralelo, P403 ressalta a relevância de descobrir "com quais atividades e práticas pedagógicas os estudantes se sentiriam contemplados". A obtenção desses dados proporciona uma rica fonte de informações que auxilia o docente na odisseia de adequar suas práticas pedagógicas às necessidades dos alunos (P410).

Nessa tessitura discursiva, P145 e P145, por sua vez, se concentram na opinião direta dos alunos sobre as aulas. Eles acreditam que essa opinião poderia ter um papel central na dinamização e no aperfeiçoamento da experiência de ensino. Assim, o feedback constante dos alunos sobre a disciplina (P90) e uma avaliação diagnóstica da disciplina pelo estudante (P180) ganham destaque. Adicionalmente, P188 vislumbra o feedback sobre o ritmo da aula como valioso para ajustar o ritmo de ensino às necessidades dos alunos.

Por fim, a contribuição de P236 e P339 defende que o feedback deveria ser, além de

honesto, anônimo para encorajar a participação dos alunos. P236 ressalta a importância da "opinião sincera sobre os trabalhos realizados e sugestões para futuras melhorias".P339, em harmonia, argumenta que a avaliação das aulas deve permitir o anonimato dos alunos.

Assim, evidencia-se que o feedback, em suas múltiplas vertentes, se configura como um instrumento fundamental para aprimorar a prática docente e a efetividade do processo de ensino-aprendizagem. Como bem sintetizou P314, é indispensável para qualquer professor buscar a "percepção dos alunos sobre a qualidade da aula".

Nessa profusão de opiniões, percebe-se o feedback é a essência pulsante da jornada educacional, uma voz coletiva que informa e orienta a prática docente em suas nuances e sutilezas. De modo a aprofundar nosso entendimento dessa temática rica e multifacetada, apresentaremos os principais pontos levantados pelos participantes:

> "Minha metodologia, meu tipo de explicação. Como sou recém-formada e iniciei minha carreira como professora neste ano, tenho muitas inseguranças quanto a minha metodologia e minhas explicações, ainda não me encontrei, isto é, não sei o melhor jeito de trabalhar" (Participante P10).

> "Feedback sobre as estratégias de ensino/aprendizagem que foram efetivas ou não, e o motivo." (Participante P271).

> "Avaliação do processo pedagógico do professor e sugestões para aulas futuras." (Participante P23).

> "Se estão realmente entendendo a minha proposta ou se estão fazendo simplesmente por fazer." (Participante P430).

Portanto, o feedback dos alunos se estabelece como um pilar fundamental na formação educacional, tanto para professores quanto para os próprios estudantes. Através dessa prática, é possível ajustar a metodologia de ensino, o ritmo da aula, e entender a percepção do aluno em relação à qualidade do ensino. A anonimidade foi apontada como um meio de encorajar a participação do estudante nessa avaliação, reforçando a importância da sinceridade nas respostas. As variadas opiniões apresentadas pelos participantes reiteram a relevância do feedback como ferramenta de desenvolvimento pedagógico, ampliando a efetividade do processo de ensino-aprendizagem e reforçando que o diálogo entre professor e aluno é um aspecto essencial para a melhoria contínua da educação.

Preferências Pedagógicas e Profissionais

Interesses Curriculares e Profissionais. Ao analisar o tema dos Interesses Curriculares e Profissionais, percebe-se que há um consenso entre os participantes sobre a relevância de compreender as expectativas e motivações dos alunos (P26, P39, P56, P62, P74, P245, P255,

P279, P320, P334, P338, P344). Esta compreensão, conforme indicado por P17, P56 e P279, deve se estender não somente à disciplina em questão, mas também aos desejos e ambições mais profundos dos alunos, e como eles podem estar associados aos seus interesses acadêmicos.

A visão expressa por P46 e P290 aponta para a importância de descobrir quais conteúdos e métodos didáticos conseguem captar a atenção dos estudantes. Isso, por sua vez, encontra ressonância nos comentários de P68, P86, P192, P312 e P451, que enfatizam a necessidade de engajar os alunos e motivá-los a aprender. Nessa mesma linha, P93 sugere a consideração de possíveis mudanças na ementa para atender melhor às aspirações e necessidades de aprendizagem dos estudantes.

A identificação das áreas de preferência dos alunos, tanto acadêmicas quanto profissionais, é destacada por P44 e P132, indicando a importância de alinhar os objetivos do currículo com as preferências de carreira dos estudantes. Isto é reforçado por P198, que expressa a necessidade de entender os "interesses reais" dos alunos e como eles planejam aplicar seus conhecimentos adquiridos.

Além disso, os participantes realçam a importância de considerar as individualidades e condições de vida dos alunos, incluindo fatores como idade (P120, P126), experiências pessoais (P59, P66, P214), escolarização anterior (P187), entre outros. P442 vai além, apontando para a importância de compreender o contexto mais amplo da vida do aluno, incluindo a saúde e o ambiente familiar, como um meio de aprimorar a aprendizagem. Finalmente, P277 e P408 destacam a necessidade de entender as expectativas dos alunos em relação ao mercado de trabalho, pois essa compreensão pode ajudar a fazer o curso mais relevante e significativo para eles.

Assim, fazendo um tour pelas palavras de nossos participantes, evidencia-se a complexidade e a riqueza de pontos de vista que abordam o tema:

> "O que o aluno espera da disciplina" (Participante P17).

> "Fazer o que realmente eles querem para suas vidas" (Participante P21).

> "Compreender o que de fato conhecem e almejam conhecer, no que tange o objeto do componente curricular. Saber o que gera identificação e interesse." (Participante P143).

> "Descobrir qual é o real interesse do acadêmico para direcionar o processo de ensino-aprendizagem." (Participante P395).

Portanto, a perspectiva multifacetada dos participantes sobre os Interesses Curriculares e Profissionais sugere a necessidade de um enfoque pedagógico que priorize a compreensão aprofundada das expectativas, interesses e motivações dos alunos. Nesse sentido, deve-se atentar

para uma abordagem holística e individualizada que respeite as particularidades de cada aluno, como idade, experiências pessoais, escolarização anterior e condições de vida. Além disso, os resultados apontam para a importância de se estabelecer um diálogo com os alunos a respeito de suas aspirações profissionais e de se adaptar o currículo para torná-lo mais relevante e engajador para eles. Essa temática proporciona, portanto, valiosos insights sobre a necessidade de flexibilizar as estratégias pedagógicas e de tornar a educação mais centrada no aluno, para melhor atender a seus interesses curriculares e profissionais.

Preferências de Aprendizagem. Ao observar as Preferências de Aprendizagem no contexto acadêmico, é impossível ignorar a diversidade de opiniões apresentadas pelos participantes do estudo. Uma série de elementos críticos emergem da análise desses discursos, entre eles, a importância da adequação dos métodos de ensino à maneira como cada aluno aprende melhor (P11, P104, P197, P248), o ajuste do conteúdo da disciplina às necessidades individuais dos alunos (P25, P228, P319), e a consideração das condições particulares dos alunos, incluindo onde estudam (P43, P61, P160) e as condições físicas do ambiente de estudo (P64).

Como P143 observa, é fundamental "compreender mais especificamente as individualidades. Situação real das condições de vida e pessoais, para saber dos reais limites e possibilidades de estudo e envolvimento com a escola. Compreender o que de fato conhecem e almejam conhecer, no que tange o objeto do componente curricular. Saber o que gera identificação e interesse."

Outros participantes enfatizam a necessidade de conhecer o "perfil dos alunos" (P90, P219), sugerindo a importância de adaptar as estratégias de ensino às preferências e características individuais dos estudantes. Em termos mais específicos, P117 aponta para a importância de entender "que estratégias cognitivas e metacognitivas [os alunos] usam para desenvolver a aprendizagem".

A adequação das estratégias de avaliação é outro aspecto relevante revisitado por P270, que argumenta a favor de uma avaliação "individualizada e justa, considerando as diferentes formas de inteligência e capacidades". Em sintonia, P271 destaca a necessidade de feedback sobre "as estratégias de ensino/aprendizagem que foram efetivas ou não, e o motivo".

Além disso, P290 e P397 realçam a importância de considerar as "preferências dos alunos" e a familiaridade com o assunto trabalhado para melhorar o engajamento e a aprendizagem. Em síntese, conforme apontado por P410, o entendimento das "especificidades e questões peculiares ao ponto de vista" de cada aluno é essencial.

Para ilustrar ainda mais essas perspectivas, destaquemos algumas palavras dos próprios participantes do estudo:

> "Saber quais são suas preferências durante a preleção ou mediação de leituras, exercícios e avaliações, seria muito bom." (Participante P179).

> "Saber o tipo de metodologia de ensino que é mais fácil para eles se concentrarem, o tipo de atividade avaliativa que mais os instiga a aprender." (Participante P196).

> "Os estilos de aprendizagem de cada estudante." (Participante P217).

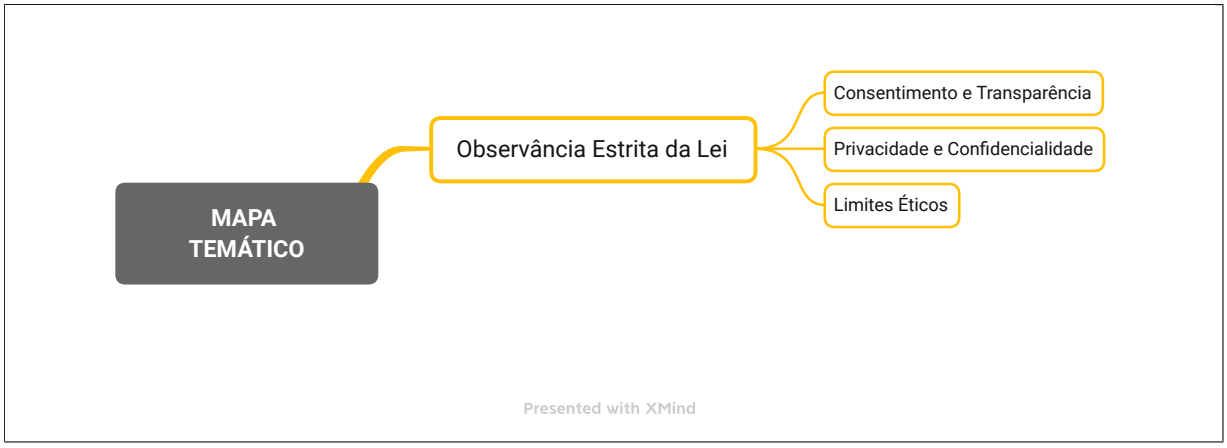
> "O modelo mental deles." (Participante P261).

Portanto, este tema destaca a importância do foco nas Preferências de Aprendizagem dos alunos no ambiente acadêmico. A análise dos participantes enfatiza a necessidade de uma abordagem educacional que seja ajustada à maneira como cada aluno aprende melhor, que considere as condições individuais, e que esteja alinhada com as necessidades específicas do aluno. Além disso, ressalta-se a relevância de entender o perfil dos alunos, seus estilos de aprendizagem e suas estratégias cognitivas e metacognitivas. O tema ainda aponta para a necessidade de ajustar as estratégias de avaliação e de obter feedback sobre a efetividade dos métodos de ensino. Assim, a percepção e o entendimento das especificidades e nuances de cada aluno são elementos cruciais para a otimização do processo de ensino-aprendizagem, potencializando a efetividade do ensino e a construção significativa de conhecimento.

4.4.5 Análise 4: Quinta Questão

Na sala de aula, embora as tecnologias tenham muitos benefícios na teoria, na prática, há questões éticas que devem ser consideradas e respeitadas. Por tamanha importância, decidiu-se perguntar aos professores: ao utilizar tecnologias que obtém informações dos alunos, quais aspectos éticos deveriam ser considerados. O seguinte tema emergiu em resposta a este objetivo (Figura 29): Observância Estrita da Lei.

Figura 29 – Mapa Temático da Quinta Questão.



Fonte: Elaborada pela autora.

Observância Estrita da Lei

Consentimento e Transparência. Nas esferas da academia, a questão da Transparência e Consentimento na educação desdobra-se numa ampla gama de opiniões expressas pelos participantes. A síntese dessas opiniões apresenta uma confluência — a importância primordial do consentimento informado e da transparência na coleta e no uso dos dados dos alunos.

Diversos participantes ressaltaram a importância do consentimento informado. O participante P2, por exemplo, argumenta que a transmissão de informações por parte dos alunos deve acontecer exclusivamente com a anuência destes. Esta posição é corroborada por P126, que insiste na necessidade imperativa de obter o consentimento dos estudantes. P140 avança neste argumento e sugere que os alunos devem ter "pleno conhecimento (e dar consentimento) sobre quais informações são coletadas", ressoando as afirmações de P322, que sugere que o consentimento deve ser obtido de maneira explícita, idealmente através de uma "conversa direta com exemplos e opções de se limitar o que for cedido".

O P17 recomenda "usar linguagem simples e usar os dados apenas para fins acadêmicos". Já P74 enfatiza que "todos os cuidados são necessários" e que nada deve ser "visto ou utilizado sem a permissão dos alunos". Esse sentimento é corroborado pelo P173, que acredita que a única informação que um professor deve ter de um aluno é aquela que o aluno escolhe fornecer. Em termos semelhantes, P230 e P291 reforçam a relevância de informar o aluno sobre a coleta de dados e obter seu consentimento explícito.

A transparência também é uma exigência incontestável para muitos participantes. Como exemplo, P151 argumenta que "todos devem saber quais dados estão sendo coletados", e o P180 sugere que "os estudantes devem ser informados sobre os procedimentos da pesquisa". O participante P220 realça que os alunos devem ter ciência de que a informação fornecida será utilizada e de que maneira.

Outros participantes ressaltam a necessidade de observância das normativas e diretrizes vigentes, como P117, que assevera que "devemos seguir o que a LGPD indica" [2], e P179, que destaca a importância de considerar "todos os aspectos elencados na Resolução CNS 466/2012, assim como os princípios e diretrizes do sistema CEP/CONEP".

O respeito pelo aluno e sua vontade é um tema recorrente. Por exemplo, P55 afirma que devemos "respeitar o 'não quero informar'", enquanto P206 insiste que devemos "considerar os dados que o aluno autorizar fornecer". P344, semelhantemente, afirma que "a vontade dos alunos de partilhar suas informações deve ser respeitada".

Prosseguimos com a apresentação de algumas das perspectivas mais salientes, ressaltando

[2] O consentimento é definido na Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) como uma "manifestação livre, informada e inequívoca pela qual o titular concorda com o tratamento de seus dados pessoais para uma finalidade determinada". Artigo 5.º, inciso XII da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.

a importância do consentimento, da transparência e do respeito pelos direitos dos educandos:

> "Os estudantes precisam estar cientes e de acordo com o uso da tecnologia." (Participante P30).

> "A publicização das informações deve ser acordada com os estudantes e equipe pedagógica além do docente" (Participante P65).

> "Devemos obter informações devidamente aprovadas pelos discentes, com o conhecimento claro sobre quais aspectos serão analisados e aplicados no ambiente de ensino." (Participante P312).

> "Deve-se obter apenas as informações necessárias ao aprendizado e utilizá-las apenas em proveito do aprendizado, com o aluno ciente disto e tendo autorizado o uso destas informações apenas para este fim." (Participante P377).

Portanto, este tema enfatiza a importância da obtenção de consentimento esclarecido, o exercício da transparência e o respeito pelos direitos dos alunos no contexto educacional. As reflexões dos participantes ressaltam a necessidade de assegurar que os alunos estejam conscientes e consensuais com o uso de suas informações, sublinhando a aquisição de consentimento explícito e oferecendo informações claras e precisas acerca da utilização dos dados. Estes princípios, além de estarem em concordância com as diretrizes éticas e jurídicas vigentes, também respeitam a autonomia do aluno e fomentam a confiança na relação educacional. Diante da acelerada digitalização na educação, a questão do consentimento e da transparência ganha uma relevância ainda mais proeminente, convocando uma reflexão meticulosa por parte dos educadores, gestores e formuladores de políticas.

Privacidade. O tema da privacidade ocupa uma posição central no contexto educacional contemporâneo. Ao interpretar as vozes dos participantes de nossa investigação, diversas nuances deste tópico emergem e se revelam. P3 apresentou uma visão que ressoa em várias opiniões, enfatizando a necessidade de distinguir entre informações privadas e aquelas que se alinham diretamente ao processo educativo. Ademais, P4 e P92 destacaram que a privacidade deve ser respeitada em todas as suas facetas, ressaltando o papel indispensável da ética e do respeito na utilização de informações.

Uma parcela significativa dos participantes enfatizaram a importância de prevenir invasões de privacidade, sobretudo quando tais intrusões tangem aspectos pessoais dos alunos, conforme evidenciado por P5. Neste sentido, P31 e P133 sublinharam que a privacidade não relacionada à prática do ensino não deve ser violada. Uma concordância notável sobre esta questão foi expressa por P19, P39, P92, P111, P131, P144, P189, P193, P211, P275, P283, P340, P385, e P414, que unanimemente defendem que a privacidade deve ser assegurada e respeitada.

Numerosas respostas também realçam a necessidade de evitar a exposição excessiva dos alunos, como destacado por P57, P154, P157, P231, e P406, aludindo à necessidade de um equilíbrio ponderado entre o uso de informações e a proteção da privacidade. Este pensamento se alinha à sugestão do P304 de que nomes e endereços não devem ser divulgados, e ao argumento de P314, que os alunos devem ter a opção de permanecerem anônimos.

Convergindo para a temática da proteção da identidade individual, P56, P116, P162, P187, P320, P360, P366, P403, P408, P430, P437, P449 e P454, salientaram a importância de preservar e respeitar a identidade dos alunos. Neste prisma, P146, P156, P213, P277, P335, P353, e P426 defendem que a privacidade e a equidade devem ser asseguradas, reforçando a importância de preservar a integridade moral e a imagem dos alunos.

Finalmente, P14 propõe uma equivalência a gestão da privacidade em ambientes presenciais e virtuais, apontando para a universalidade destes princípios de privacidade. O cuidado na exposição dos dados pessoais e a garantia de anonimato aos respondentes, conforme P154, P412 e P403 ressaltaram, são também fundamentais para a proteção da privacidade no ambiente educacional.

A partir das opiniões expressas pelos professores, evidencia-se a preponderância do respeito à privacidade no ambiente educacional, destacando a necessidade de cuidado ao lidar com informações pessoais, garantindo a equidade e protegendo a identidade dos alunos:

> "Devemos sempre respeitar a privacidade de todos. Usar as informações com respeito e ética, de forma a sempre progredir o aprendizado." (Participante P4).

> "Não invadir a privacidade deles. Apesar que isso é muito complexo. Como nas aulas virtuais durante a pandemia, em teletrabalho, tivemos uma invasão de privacidade muito grande. Porque os alunos comentavam que não podiam abrir as câmeras ou os áudios porque os responsáveis estavam brigando. Ou tinham vergonha da casa. Enfim, se pudéssemos ler a mente dos alunos, para saber suas dúvidas, teríamos com certeza problemas de privacidade" (Participante P10).

> "A manutenção da privacidade dos alunos, do professor, e da relação aluno-professor é essencial." (Participante P257).

> "A privacidade e a liberdade de expressão do pensamento devem ser respeitadas." (Participante P379).

> "Devem ser resguardados aspectos que garantam a privacidade." (Participante P412).

Portanto, a multiplicidade de opiniões expressas pelos participantes desta pesquisa sublinha a importância crítica da privacidade no ambiente educacional, quer seja ele materializado

no espaço físico ou no plano virtual. Essas percepções não apenas enfatizam a necessidade de manter a privacidade e a integridade dos alunos, mas também sublinham a importância de práticas equitativas e respeitosas na utilização de informações pessoais. A garantia de anonimato e a não divulgação de dados de natureza sensível ascendem como práticas fundamentais para o cultivo do respeito à privacidade. Ademais, a ideia de preservar a individualidade dos alunos, evitando uma excessiva exposição e alheia ao processo intrínseco de aprendizado, é realçada. Dentro deste panorama, a privacidade emerge não apenas como um direito inalienável, mas também como um elemento fundamental para a construção de um ambiente educacional mais seguro, inclusivo e propício ao aprendizado.

Confidencialidade. A problemática da confidencialidade emerge como uma questão de importância cardinal no âmbito educacional, tal como reconhecida por uma gama de participantes da nossa investigação. Como afirmou o P6, a "proteção de dados dos estudantes" deve ser uma prioridade. Este sentimento é ecoado pelo P149 e P269, com ambos sublinhando a necessidade de "garantir a proteção dos dados".

A comparação feita pelo P12 é esclarecedora, ao afirmar que os professores "devem considerar essas informações como um médico faria", ou seja, utilizar a informação de maneira apropriada e nunca em prejuízo do aluno. Este sentimento é corroborado por P62, P142, P190, P214, P216, e P238, que sublinham a importância de garantir o sigilo e o respeito às informações coletadas.

A necessidade de limitar a disseminação de informações individuais é expressa por P105, que propõe que as informações dos alunos sejam organizadas e geridas por um "grupo restrito". Semelhantemente, P223 advoga que "não devemos divulgar dados individualizados". Este cuidado é reforçado por P102, que argumenta que os professores devem ser extremamente cautelosos para "não compartilhar com outros alunos ou professores informações que possam levar a qualquer tipo de constrangimento".

Entretanto, como aponta P93, a confidencialidade não deve ser uma barreira ao uso construtivo da informação para aprimorar a aprendizagem, desde que seja feito com discrição e respeito. Este equilíbrio é essencial para preservar a integridade dos alunos, como mencionado por P303, P411, e P436, que destacam a importância do "sigilo de informações pessoais" e do respeito pela individualidade.

Uma atenção particular é conferida à questão do anonimato pelos participantes P62, P228, P236, e P239, que insistem na necessidade de "garantir o anonimato" para assegurar que a privacidade dos alunos seja preservada em todos os momentos. Essa garantia, segundo P254, permitirá aos alunos "expressar-se livremente", sublinhando a interligação entre a confidencialidade e a liberdade de expressão.

No panorama geral, conforme exposto por muitos participantes incluindo o P138, P147, P176, P184, P197, P210, P216, P233, P238, P240, e P254, a manutenção do sigilo é primordial.

Este consenso enfatiza a importância de garantir a segurança das informações coletadas no ambiente educacional. Nesse contexto, a declaração do P351, "A confidencialidade deve ser mantida", atua como um lembrete pungente de que a confiança entre professores e alunos é um ingrediente fundamental na promoção de um ambiente de aprendizado eficaz e ético.

Agora, aprofundemos em alguns exemplos particulares dessas visões, examinando diretamente as palavras dos participantes:

> "É necessário garantir o sigilo das respostas oferecidas pelos estudantes." (Participante P20).
>
> "Devemos manter sigilo sobre as informações que identifiquem o indivíduo." (Participante P49).
>
> "Entendo que devem ser resguardadas as informações referentes ao desempenho, evolução e aprendizagem dos estudantes, as quais poderiam ser discutidas apenas em conselho de classe ou em núcleo docente." (Participante P130).
>
> "Devemos garantir o sigilo, tratar cada situação de forma particularizada e com quem interessa; não devemos expor o aluno." (Participante P163).

Portanto, torna-se claro que a questão da confidencialidade no cenário educacional é de suma importância para os participantes deste estudo. Eles valorizam a proteção dos dados dos alunos, assegurando o sigilo e o respeito em todos os momentos, e percebem a necessidade de equilíbrio entre o uso da informação para enriquecer a aprendizagem e a preservação da privacidade dos alunos. Este consenso alargado destaca a necessidade de uma abordagem cuidadosa e ética ao lidar com informações sensíveis, garantindo que a confiança entre professores e alunos seja preservada, e que a integridade de todos os envolvidos seja mantida. Estas perspectivas reforçam a ideia de que a confidencialidade é uma peça-chave na construção de uma relação educacional sólida e proveitosa, permitindo assim a criação de um ambiente de aprendizado eficaz, seguro e respeitoso.

Limites Éticos. A delineação de normas éticas dentro do palco educacional emerge como uma questão intrincada e multifatorial, demandando reflexões e ponderações cuidadosas. P1 levanta o estandarte da cautela ao afirmar: "Não devemos ultrapassar qualquer limite", sinalizando o potencial abismo de perigos e complicações resultantes de negligências éticas. A tomada de decisões precisa, então, caminhar de mãos dadas com o respeito e a prudência, ecoando a constatação de P134 que postula a necessidade de se tratar com extrema cautela as informações socioeconômicas.

De maneira análoga, há um consenso entre os participantes de que apenas informações estritamente pertinentes ao ensino e aprendizagem devem ser consideradas. P45 insiste em

que “Devemos considerar apenas as informações relevantes para o aprendizado”. Este ponto de vista encontra consonância em P79, que enfatiza que somente informações de natureza pedagógica devem ser adquiridas. Portanto, o exercício de coleta de dados deve permanecer focado e circunscrito ao domínio acadêmico.

Entretanto, o respeito à individualidade e à privacidade dos estudantes se estabelece como um imperativo inconteste. A declaração de P237 é emblemática: “Devemos respeitar a individualidade.” Da mesma forma, P251 sublinha a importância de respeitar as individualidades e personalidades dos alunos. Isso se traduz em evitar a obtenção de informações que possam causar constrangimento, como destacado por P150, e garantir o respeito à identidade de gênero, conforme observado por P54.

Em um tom semelhante, P100 pontua que devemos evitar informações sobre gostos e práticas de consumo, enquanto P306 expressa a necessidade de respeitar informações que possam gerar desconforto ao aluno, como questões de renda. O respeito, assim, se torna uma pedra angular na coleta e uso de informações dos alunos.

Além disso, deve-se ter em conta que o respeito à diversidade e a inclusão são fundamentos inalienáveis para uma prática pedagógica eticamente íntegra. Como P355 destaca, “A inclusão deve ser para todos, independente da classe social”.

Por fim, a honestidade e a integridade também assumem um papel essencial nesta discussão. A afirmação de P249, “Devemos ser honestos”, serve como um lembrete contundente desta virtude indispensável. De maneira congruente, P429 afirma que “Respeito, ética e integridade devem ser mantidos”, reafirmando o caráter multifacetado da questão ética na educação.

Ao ponderarmos sobre estes pontos, é fundamental entender que cada decisão tomada no ambiente educacional desdobra-se em implicações vastas e profundas, e que a ética deve sempre ser o norte que guia nossas ações. Como P234 adverte, “Devemos garantir o bem-estar, a integridade e o respeito”, indicando que a segurança e o bem-estar dos alunos devem ser de primordial importância. Isso certamente engloba a proteção da privacidade e individualidade de cada aluno, além da promoção de um ambiente de aprendizado inclusivo e respeitoso.

Com base nesse mosaico de opiniões e considerações, exploremos as palavras dos participantes para ilustrar seus pensamentos e preocupações mais detalhadamente:

> “Devemos obter apenas informações que tenham relação com o processo de ensino-aprendizagem, como se o aluno está em condições para o aprendizado (questões psicológicas sem necessariamente ter acesso a todas as causas, pois isso deve ser tratado por profissionais específicos; fome ou outras condições fisiológicas) e informações relacionadas à aula.” (Participante P66).

> “É complicado, pois o conhecimento das dificuldades envolve seus problemas pessoais e isso pode gerar algum desconforto, uma vez que nem

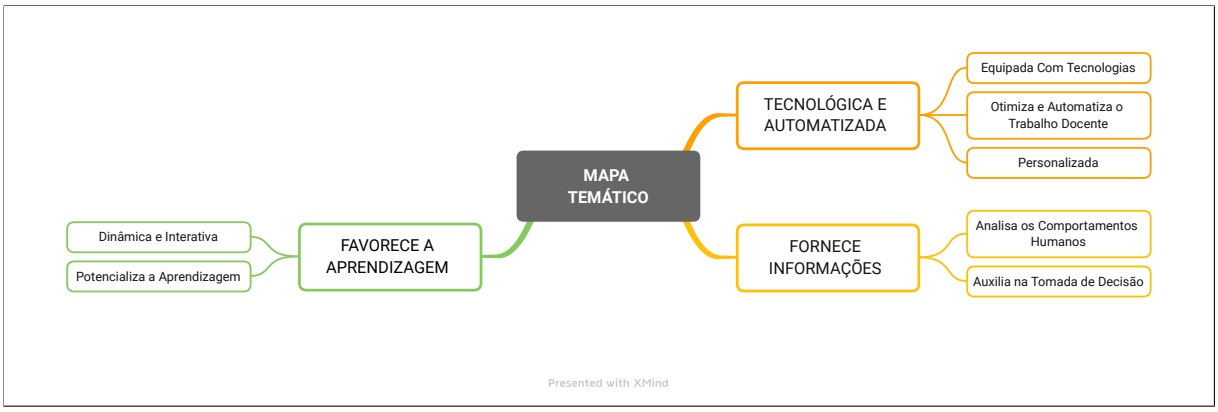
> todos os docentes farão o mesmo uso dessas informações.” (Participante P99).
>
> “Devemos considerar quem terá acesso a essas informações e onde elas serão armazenadas ao avaliar os aspectos éticos.” (Participante P165).
>
> “Devemos respeitar informações que possam gerar qualquer desconforto ao aluno, como saber sua renda.” (Participante P306).

Portanto, a ética na educação é um terreno complexo e sensível que demanda uma abordagem atenciosa e deliberada. O respeito aos limites, a preservação da individualidade e privacidade dos alunos e a limitação da coleta de dados ao domínio acadêmico são os temas centrais que emergem deste debate. Além disso, a inclusão social, a honestidade e a integridade aparecem como princípios intrínsecos à prática pedagógica eticamente sólida. É essencial, portanto, que todos os educadores ponderem sobre essas considerações, tendo sempre em mente que a ética deve ser o farol que guia nossas ações na educação. As perspectivas variadas expressas pelos participantes deste estudo fornecem uma rica tapeçaria de ideias que, se tecidas de maneira integrada, podem ajudar a formar um campo educacional mais ético, inclusivo e respeitoso.

4.4.6 Análise 5: Sexta Questão

No Brasil, as discussões recentes sobre a mudança da sala de aula tradicional para a sala de aula inteligente deixam margens para interpretações distintas sobre o novo termo. Por isso, decidiu-se perguntar aos professores: o que, em seu ponto de vista, o termo *Sala de Aula Inteligente* significava. Os seguintes temas emergiram em resposta a este objetivo (Figura 29): 1) Tecnológica e Automatizada; 2) Fornece Informações; 3) Favorece a Aprendizagem.

Figura 30 – Mapa Temático da Sexta Questão.



Fonte: Elaborada pela autora.

Tecnológica e Automatizada

Equipada Com Tecnologias. O paradigma de uma "sala de aula inteligente" é concebido, em sua maioria, como um espaço infundido com inovações tecnológicas de ponta capazes de aprimorar o processo educativo, segundo a análise dos participantes da pesquisa. Este domínio engloba um compêndio de elementos multifacetados que vão desde recursos tecnológicos diversos, Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), sensores e equipamentos eletrônicos, até avanços como a Inteligência Artificial. Cada indivíduo, no entanto, apresenta uma interpretação singular do que constitui tal esfera, evidenciando que a apreensão deste conceito é influenciada por um moisaico intrincado de fatores.

A predominância dos participantes chegou ao consenso de que uma sala de aula inteligente é aquela repleta de recursos tecnológicos prolíficos, conforme expresso pelos participantes P1, P3, P11, P24, P26, P39, P55, P57, P62, P70, P75, P96, P97, P99, P107, P125, P126, P134, P149, P150, P160, P162, P164, P189, P199, P216, P223, P228, P232, P241, P249, P253, P257, P258, P267, P268, P275, P280, P292, P299, P301, P303, P304, P307, P309, P316, P319, P320, P323, P330, P333, P342, P349, P351, P353, P364, P371, P372, P379, P380, P385, P388 e P390. Esses elementos incluem, mas não se limitam a, ferramentas digitais que facilitam a condução da aula e a interação entre os estudantes, além de recursos básicos como quadros digitais touch, lousa digital, lousa interativa com acesso à internet, equipamentos de áudio e vídeo e amplo acesso à internet. Os recursos didático-tecnológicos, conexão à internet de alta velocidade e dispositivos portáteis para cada aluno são igualmente valorizados.

Apesar dessa visão dominante, uma parcela de participantes, como P20, P37, P46, P61, P79, P85, P95, P98, P114, P130, P131, P138, P155, P158, P174, P176, P179, P183, P190, P220, P264, P285, P307, P316, P321, P330, P351, P353, P364, P371, P372, P379, P380, P388 e P390, postula que uma sala de aula inteligente transcende a simples preponderância de tecnologia. Argumentam que o termo também implica na utilização eficaz desses recursos, que devem estar alinhados com as necessidades pedagógicas dos professores e alunos, e promover a participação ativa dos alunos no processo de assimilação de conhecimento. Os recursos tecnológicos devem, portanto, ser acessíveis e disponíveis tanto para professores quanto para alunos, uma prerrogativa essencial.

Exemplificando, o participante P285, por exemplo, fez alusão à utilização de um ambiente e infraestrutura interconectados, com reconhecimento automático dos alunos presentes, controle de clima e iluminação, interações em tempo real com outros professores ou pesquisadores, dentre outras facilidades. O participante P368 destacou a importância de recursos emergentes como plataformas de realidade virtual, hologramas, simuladores, programas avançados, robôs monitores e laboratórios sofisticados para intensificar a satisfação, a interação e a construção do conhecimento dos alunos.

Por fim, o participante P173 ofereceu uma contribuição fundamental, aludindo à ideia

de que, enquanto a profusão de tecnologias avançadas pode delinear a concepção de uma sala de aula inteligente para muitos, para ele reside na essência de um formato circular onde todos os estudantes possam se ver reciprocamente. Essa visão sugere uma sutileza intrínseca, evidenciando a emergência de um ambiente de aprendizado que se destaca pela colaboração e inclusão, sublinhando a interdependência e a coexistência harmoniosa dos aprendizes como componentes substanciais no palco educacional.

Portanto, imersos nesse contexto, vamos nos aprofundar nas elucidações dos próprios participantes para decifrar suas percepções acerca do que configura uma sala de aula inteligente:

> "Uma sala de aula cheia de recursos tecnológicos; ela requer discernimento e preparação por parte dos alunos e do professor para que não se torne uma sala tradicional cheia de traquitanas inúteis." (Participante P47).

> "Aquela onde os recursos tecnológicos estão disponíveis, como hologramas, Alexa, simuladores, programas avançados, robôs monitores e laboratórios avançados para experiências voltadas para a realidade do século XXI, pois ainda ensinamos muitos conteúdos do século XIX e XX." (Participante P368).

> "Ter acesso a todos os recursos de tecnologia (incluindo estratégias analógicas) necessários para que os estudantes desenvolvam experiências em diferentes formas de interação com os outros, de ensino-aprendizagem, para que possam criar em suas profissões." (Participante P246).

> "Uma sala de aula que possui uma lousa interativa, que transforma o que foi escrito em PDF e disponibiliza para a turma, além de contar e registrar os discentes quando entram ou saem." (Participante P304).

Portanto, a essência do conceito de "sala de aula inteligente" transcende a mera profusão de avanços tecnológicos. Enquanto a presença de ferramentas tecnológicas de ponta é uma premissa indubitável, os participantes da pesquisa enfatizam que a implementação perspicaz e relevante desses recursos, alinhado às necessidades pedagógicas, é fundamental. Além disso, apontam que uma sala de aula inteligente promove a inclusão, a equidade e a cooperação entre os alunos, propiciando um ambiente de aprendizagem colaborativo. Em última análise, as percepções dos participantes reverberam uma visão holística, onde a tecnologia é percebida como um veículo facilitador na otimização da pedagogia. Assim, insinua-se a coexistência sinérgica do humano e do digital, onde cada elemento harmoniosamente potencializa o outro.

Personalizada. Em meio ao panorama contemporâneo, marcado pelo avanço acelerado da inteligência artificial e das tecnologias digitais que redefinem inúmeros aspectos da vida cotidiana, a esfera educacional se encontra à margem dessas transformações. Surgindo nesse contexto, o conceito de "sala de aula inteligente" introduz um debate rico e multifacetado entre

professores e pesquisadores. Nesta temática, um mosaico de opiniões sobre a relação entre salas de aula inteligentes e a personalização do ensino é sintetizada, ancorando-se em uma pluralidade de visões extraídas dos comentários dos participantes.

A inteligência artificial e as tecnologias digitais têm transformado diferentes aspectos da vida cotidiana, e a educação não é exceção. Neste contexto, surge o conceito de "sala de aula inteligente", que suscita um intenso debate entre os educadores e pesquisadores. Este ensaio visa sintetizar diversas opiniões sobre a relação entre salas de aula inteligentes e a personalização do ensino, fundamentando-se em múltiplas perspectivas extraídas de declarações dos participantes.

Segundo os comentários de P8 e P120, uma sala de aula inteligente se caracteriza pela sua fluidez adaptativa, moldando-se às necessidades dos atores envolvidos e oferecendo recursos personalizados que ecoam com o perfil único dos alunos e professores (P14, P16). No entanto, é importante observar, como salienta P66, que a "inteligência" da sala de aula depende de sua capacidade de adaptação às distintas disciplinas e objetivos de aprendizagem. Assim, torna-se evidente que a padronização de uma sala inteligente para todas as disciplinas e séries escolares seria uma falácia, pois as ferramentas e métodos requeridos são passíveis a uma rica variação.

Transitando para outra dimensão da reflexão, P65 lança luz sobre a necessidade de uma sala de aula inteligente abarcar considerações além do escopo puramente tecnológico, realçando a relevância de um ambiente confortável, acolhedor e imune ao estresse para o processo de aprendizagem. Em sintonia, P308 advoga pela concepção de uma sala de aula inteligente que proporcione um ambiente humano, sensível e confortável, enriquecido por recursos naturais e artísticos.

Por conseguinte, uma sala de aula inteligente, como P420 propõe, deve ser um locus onde a teoria e a prática se intersectam, um ambiente que responda às multiplicidades de necessidades dos alunos (P68, P103). Além disso, P206 e P193 ecoam a ideia de que uma sala de aula inteligente deve mapear a pedagógica mais eficaz para cada aluno, mirando a satisfação de suas demandas individuais sem comprometer o objetivo geral da aula.

Adicionalmente, conforme apontado por P202, é importante que a sala de aula inteligente promova a equidade entre professores e alunos, concebendo ambos como atores aprendentes em constante evolução. Complementando essa visão, P213 sugere que uma sala de aula inteligente deve ser inclusiva, empregando recursos que possibilitem a compreensão igualitária de todos os alunos. Este paradigma de igualdade é corroborado por P453, que sublinha a necessidade de uma sala de aula que respeite as diferenças de origem, condição econômica e social, ao passo que P222 e P124 enfatizam a importância da adaptação às necessidades dos presentes na sala, tornando-a acessível.

Para embasar os argumentos apresentados e fornecer uma perspectiva holística sobre o tema, prosseguiremos com uma diversidade de olhares dos participantes que compartilharam suas reflexões sobre o que se configura uma sala de aula inteligente personalizada:

> "Uma sala de aula que atenda as demandas automatizadas do professor e dos alunos, facilitando o trabalho educacional e sendo personalizada de acordo com o perfil do professor e dos estudantes que ali estarão." (Participante P8).

> "Não parei para imaginar uma definição, mas deveria ser um ambiente adaptado a cada disciplina, pois só é inteligente a sala que seja projetada para servir à consecução dos objetivos de aprendizagem. Métodos e ferramentas devem sempre ser o meio, por isso, dificilmente existirá uma sala que seja inteligente para todas as disciplinas e séries." (Participante P66).

> "Algo futurista, com capacidade de imersões virtuais em cada 'realidade' e estudo in loco. Analisando para o tempo atual, salas 'adaptáveis' para auxiliar cada aluno nas suas dificuldades individuais." (Participante P198).

> "No meu entendimento, uma sala de aula inteligente seria aquela que se adapta às características e atitudes dos alunos através da tecnologia, para que a transferência de conhecimento seja mais eficiente e equitativa." (Participante P290).

Portanto, as múltiplas perspectivas exploradas nesta temática apontam para uma conceituação da "sala de aula inteligente" como um ambiente dinâmico e adaptável que atende às necessidades específicas de professores e alunos. Utiliza-se da tecnologia e da personalização como ferramentas para facilitar o processo de aprendizagem. No entanto, esta definição precisa ser contemplada com cautela e discernimento, já que a "inteligência" da sala de aula não se restringe à mera introdução de recursos tecnológicos. A verdadeira sala de aula inteligente ascende para além do digital, englobando um ambiente inclusivo e respeitoso que valoriza a individualidade dos alunos, promove equidade e cria condições para um aprendizado significativo e profundo. O desafio reside em equilibrar os avanços tecnológicos com o cerne da educação humanizada. Dessa forma, cria-se um ambiente de aprendizagem que é simultaneamente contemporâneo, acessível e acolhedor.

Otimiza e Automatiza o Trabalho Docente. A temática da "sala de aula inteligente" se consolida com crescente importância no panorama educacional contemporâneo. Este discurso é preenchido por uma pluralidade de ideias, tecendo concepções variadas sobre uma sala de aula que aprimora e automatiza as tarefas pedagógicas. Segundo o participante P13, tais salas de aula seriam preenchidas por "conteúdos integrados e práticas automatizadas", uma visão corroborada por P18, que visualiza uma sala de aula onde as tarefas são "automatizadas".

Entretanto, a sala de aula inteligente ultrapassa a mera noção de automatização, abraçando também a otimização do processo de ensino-aprendizagem. O participante P49 desvela uma sala de aula que otimiza "o tempo e a qualidade do processo de ensino-aprendizagem". P141 ecoa essa perspectiva, argumentando que a otimização do "processo de aprendizagem" é um aspecto

central de uma sala de aula inteligente. Porém, esta visão centrada na tecnologia é questionada por P23, que alerta sobre o potencial de vigilância e controle que a automatização pode instaurar.

Outros participantes, como P32 e P81, enfatizam a importância de uma interação automática e a presença de sensores inteligentes na sala. Simultaneamente, P201 ressalta o papel das tecnologias que apoiam efetivamente o trabalho docente, tornando o ensino e a aprendizagem mais eficaz.

Em meio a essas reflexões, um consenso emergente se delineia: a sala de aula inteligente, nas palavras de P121, "une todas as estruturas e tecnologias para facilitar o processo de ensino-aprendizagem", não com o propósito de reduzir o esforço, mas de torná-lo "menos extenuante, entediante e com objetivos claros". Assim, a sala de aula inteligente se revela como uma síntese dinâmica de automatização e otimização, oferecendo um ambiente de aprendizado enriquecido e eficiente que respeita a individualidade dos alunos e a autonomia do professor.

Vamos agora desvendar em profundidade algumas dessas visões, por meio das palavras dos participantes, para imergir na multifacetada realidade da sala de aula inteligente:

> "Automatização de funções como iluminação, temperatura ou ventilação, eventualmente reconhecimento facial de estudantes para chamada, disponibilização para o professor de informações individuais... No entanto, não vejo como vantajosos os possíveis benefícios da sala de aula inteligente diante dos malefícios e do potencial de vigilância e controle." (Participante P23).

> "Todo ambiente e infraestrutura conectados, com reconhecimento de alunos presentes, controle automático de temperatura e luminosidade, supressão de ruídos, comandos por voz, interações com outros docentes/pesquisadores em tempo real por meio de vídeo com alta qualidade de som e áudio, e toda projeção ou escrita na lousa registrada (original e um esquema em tópicos ou gráficos)." (Participante P285).

> "É um ambiente dotado de recursos tecnológicos para auxiliar as atividades de suporte, como o registro de presença e o controle de climatização automatizados, bem como para as atividades de ensino-aprendizagem, como a lousa eletrônica, o acesso a dados pervasivos e ubíquos, com o apoio de mecanismos de inteligência artificial, como as ontologias, entre outros." (Participante P344).

> "A sala de aula inteligente é caracterizada pela automação, uso de recursos que auxiliem o processo de ensino-aprendizagem, coleta de dados sobre o aluno durante a aula e dados estatísticos em tempo real." (Participante P348).

Portanto, em meio à diversidade de ideias sobre o conceito de sala de aula inteligente, vislumbramos a emergência de algumas tendências comuns. A automação de tarefas, a otimização da dinâmica de ensino-aprendizagem e o apoio eficaz à função docente se destacam

como características frequentemente mencionadas. Resplandece, também, a preeminência do uso responsável e consciente da tecnologia, uma noção que acolhe o reconhecimento dos possíveis desafios emergentes, como as intrincadas questões de vigilância e controle. A concepção de uma sala de aula inteligente como um ambiente de aprendizagem que transcende as limitações convencionais, agindo com eficiência e respeitando a individualidades dos alunos e a autonomia docente, é uma ideia que permeia o pensamento de muitos participantes. No entanto, é fundamental lembrar que a concretização desses ambientes lúdicos de aprendizagem demanda uma cuidadosa ponderação de fatores pedagógicos, tecnológicos e éticos.

Fornece Informações

Auxilia na Tomada de Decisão. O processo de tomada de decisões, em especial nos contextos educacionais, pode ser significativamente aprimorado com a incorporação da tecnologia. Diversas vozes dos participantes neste estudo ressoam essa concepção, iluminando o conceito de sala de aula inteligente" como um facilitador de decisões.

O participante P4 sublinha a mineração de dados como uma ferramenta inestimável que pode se tornar uma aliada de professores e alunos. Nesse contexto, a mineração de dados e o subsequente processamento dessas informações, conforme articulado pelo participante P340, podem possibilitar o acesso a conhecimentos úteis que apoiam a tomada de decisões. Esta perspectiva é enriquecida pelo participante P167, que vislumbra uma sala de aula capaz de capturar e apresentar dados ao professor para orientar as decisões.

Simultaneamente, o participante P6 define a sala de aula inteligente como a integração de diversas tecnologias que, em conjunto, podem prover informações para nortear as decisões dos professores. De forma análoga, o participante P192 entende que, com o amparo da tecnologia, uma sala de aula inteligente poderia aprender e tomar decisões direcionadas individualmente a cada aluno.

O participante P144 destaca o uso da tecnologia como instrumento para obter feedback de forma mais rápida, elemento que pode ser fundamental na tomada de decisões. O participante P201 amplifica essa ideia e propõe que a tecnologia pode dar suporte efetivo ao trabalho docente, automatizando tarefas e disponibilizando informações de forma ágil e acessível.

Os participantes P212, P261 e P344 delineiam várias potencialidades de uma sala de aula inteligente, desde o direcionamento do processo de ensino-aprendizagem em aulas coletivas até a identificação de problemas e a sugestão de soluções. O ambiente imbuído de recursos tecnológicos pode auxiliar em atividades de apoio, como o registro automatizado de presença e controle de climatização, bem como em atividades de ensino-aprendizagem, como o uso de lousas eletrônicas e o acesso a dados onipresentes e ubíquos, com o suporte de mecanismos de inteligência artificial.

Por fim, o participante P414 sugere a possibilidade de um espaço virtual que possibilitaria

ao professor acessar diferentes dimensões do processo de ensino-aprendizagem, indicando a vasta aplicabilidade das salas de aula inteligentes em uma multiplicidade de contextos educacionais.

Finalmente, o participante P414 sugere a possibilidade de um espaço virtual que permitiria ao professor acessar diferentes dimensões do processo de ensino-aprendizagem, indicando a ampla aplicação das salas de aula inteligentes em uma variedade de contextos educacionais.

As palavras dos participantes, detalhadas a seguir, ilustram bem estas concepções e perspectivas em relação à sala de aula inteligente e seu papel na tomada de decisões:

> "A sala de aula inteligente é a utilização de diversas tecnologias que, em conjunto, podem fornecer um conjunto de informações que servirão para guiar as decisões dos educadores." (Participante P6).

> "Uma sala de aula que consegue captar dados, mostrá-los ao professor e ajudá-lo na tomada de decisões." (Participante P167).

> "Talvez um ambiente que identifique problemas e apresente soluções para o bom andamento das aulas a cada sessão." (Participante P335).

> "Uma sala de aula que oferece uma variedade de recursos que podem ajudar o professor a desenvolver ações que visam a aprendizagem dos alunos." (Participante P357).

Assim sendo, a análise das reflexões dos participantes neste estudo destaca a relevância e a aplicabilidade das salas de aula inteligentes na tomada de decisões no âmbito educacional. Revelou-se que esses avançados cenários tecnológicos, ao ofertar dados e feedback em tempo real, ao automatizar tarefas e ao personalizar a experiência de aprendizado, possuem um potencial significativo para refinar profundamente as decisões pedagógicas. Ancorada na mineração de dados e em técnicas analíticas, a sala de aula inteligente é concebida como uma ferramenta valiosa, uma bússola que guia professores e alunos na construção de uma experiência educacional mais eficaz e personalizada. No entanto, é importante ressaltar que a utilização adequada desses recursos tecnológicos demanda uma compreensão profunda e uma gestão ética dos dados. Isto salienta a necessidade de uma formação contínua dos educadores e uma postura crítica perante estas inovações tecnológicas.

Analisa os Comportamentos Humanos. A análise dos comportamentos humanos, particularmente no contexto educacional, tem aguçado o interesse acadêmico e prático de pesquisadores e profissionais da educação. Segundo as reflexões de diversos participantes, a noção de "sala de aula inteligente" se desdobra em múltiplas facetas. Para a construção deste discurso, coletamos múltiplas percepções sobre o tema e o relacionamos à mineração de dados e análise do comportamento humano.

O participante P4 propõe que a mineração de dados pode ser empregada de maneira proveitosa tanto para o docente quanto para o discente em uma sala de aula inteligente. Através

de técnicas analíticas refinadas, é possível coletar e interpretar dados comportamentais para aprimorar a experiência educacional. Seguindo essa linha, o participante P263 aponta que a metamorfose desses comportamentos em dados tangíveis pode auxiliar na personalização do ensino, proporcionando uma pedagogia mais adaptada às necessidades individuais de cada aluno.

No horizonte do participante P93, uma sala de aula inteligente se assemelharia a uma "cidade inteligente", registrando expressões e reações dos estudantes para posterior análise. Esta perspectiva alinha-se à conjectura proposta pelo participante P94, que vislumbra uma sala de aula capaz de decifrar as emoções dos envolvidos — professores e alunos — instaurando uma revolução profunda na pedagogia e nas técnicas de ensino.

O participante P217, em adição, ressalta a possibilidade de captura de padrões comportamentais e a produção de informações significativas a partir destes. Esta visão é consistente com a afirmação anterior e sinaliza a existência de um potente mecanismo de monitoramento e análise comportamental que, se manejado com prudência e ética, pode ser instrumental para o progresso educacional.

Por outro lado, o participante P337, embora incerto sobre o que exatamente denota o termo "sala de aula inteligente", supõe que se trate de algo capaz de identificar comportamentos ligados ao aprendizado dos alunos. A dúvida do participante P337 sinaliza que, apesar de todo o progresso tecnológico, ainda persiste uma lacuna de compreensão e aplicação desses conceitos na realidade diária da educação.

Para adicionar mais densidade a este diálogo, seguem as palavras precisas do participante P23, que oferecem vislumbres únicos e valiosos sobre esta complexa intersecção entre tecnologia e educação:

> "Eventualmente reconhecimento facial de estudantes para chamada, disponibilização para o professor de informações individuais (como a quantidade de faltas preocupantes do estudante X, a dificuldade da aluna Y no conteúdo Z cobrado na avaliação), mas o que também abre margem para várias técnicas de vigilância e controle, como saber que tipo de interações mais chamam a atenção dos estudantes a partir do movimento de seus olhos (como começar a aula com uma imagem projetada, utilizar um experimento, contar uma piada que seja), quais estudantes se dedicam a tarefas alheias à aula e por quanto tempo, o que eles têm facilidade ou dificuldade a partir das respostas que dão a formulários/atividades eletrônicas, inclusive podendo gerar correções e classificações automáticas, possibilidades de gamificação de ensino criando pontuações, gráficos, rankings e níveis [. . .]" (Participante P22).

Portanto, as distintas perspectivas reveladas ilustram a complexidade e a diversidade embutidas na concepção de uma "sala de aula inteligente". Este ambiente educacional pioneiro, apesar de seu potencial benéfico para a mineração de dados, o monitoramento do comportamento humano e a personalização do ensino, levanta também preocupações ponderáveis, em especial

no que tange à vigilância e ao controle. É evidente que, ao navegarmos neste mar de incertezas, se faz imperativo buscar um equilíbrio harmonioso entre a inovação e os benefícios pedagógicos, e a privacidade e os direitos dos alunos. Devemos atentar para o fato de que as maravilhas tecnológicas que promovem o desenvolvimento e a expansão do conhecimento, também carregam consigo o peso de dilemas e desafios éticos.

Favorece a Aprendizagem

Potencializa a Aprendizagem. Em meio à aurora de uma era profundamente digitalizada e intrinsecamente interconectada, a concepção tradicional de sala de aula foi irremediavelmente transformada. Uma sala de aula inteligente não se destaca meramente pela presença de dispositivos tecnológicos, mas, como ilustrado por P38, pela capacidade de fomentar um processo de aprendizado robusto e potencializado. Conforme postula P112, tal espaço também deveria ser sensível às adversidades enfrentadas pelos alunos, cultivando um ambiente que nutre tanto o aprendizado quanto o desenvolvimento individual das capacidades e potencialidades de cada estudante, um ponto de vista que encontra eco nas palavras de P87.

Sob a lente pedagógica, P73 salienta a importância de explorar uma variedade de recursos didáticos e a adoção de uma metodologia que favoreça uma aprendizagem significativa. A característica distintiva desta sala de aula, conforme apontado por P19, é a utilização de metodologias ativas, um sentimento que ressoa com P116, que advoga por uma construção conjunta de conhecimento, onde o estudante é o protagonista. Além disso, P224 postula que os alunos deveriam ser imersos em um mar de conhecimento e experiências de maneira multimodal, sendo instigados a refletir e buscar soluções para as questões sociais intrínsecas ao seu contexto.

A questão tecnológica é, indubitavelmente, um elemento essencial nesta discussão. Conforme delineado por P300, o acesso a uma gama de fontes de informação é uma premissa fundamental para a sala de aula inteligente. Neste contexto, P254 ressalta o papel da tecnologia como facilitadora do aprendizado, enquanto P2 sustenta que a mera presença de tecnologia é insuficiente, sendo imprescindível a interação entre os estudantes para agilizar o processo de aprendizado. Adicionalmente, P24 visualiza a sala de aula inteligente como permeada por tecnologias digitais e analógicas, concebida para promover o desenvolvimento sistêmico do aprendizado.

O participante P61 nos presenteia com uma visão pragmática do que seria uma sala de aula inteligente: “otimizar o nível de satisfação, interação e construção dos alunos em torno dos conteúdos e aprendizados é o que caracteriza uma sala de aula inteligente. Ela deve permitir um efetivo aprendizado, utilizando com sabedoria todas as ferramentas tecnológicas disponíveis”. Para P133, tal ambiente deve inspirar, e P143 acrescenta que deve ser um local motivador e agradável. P201 sustenta que a tecnologia deve ser uma aliada do professor, disponibilizando rapidamente informações que auxiliem o docente na tomada de decisões que tornem o ensino e a aprendizagem mais eficaz.

No entanto, algumas visões assumem um tom mais cético em relação ao conceito de sala de aula inteligente. P123 concebe a inteligência como o fruto de um processo cognitivo que surge das interações sociais e emocionais, não sendo a sala de aula inteligente meramente uma organização tecnológica pré-programada. P376 argumenta que o que realmente faz falta na sala de aula não são as tecnologias, mas melhores condições para os que ensinam e aprendem, sugerindo que o processo é o que deve ser "inteligente".

Algumas visões se mostram mais céticas em relação ao termo "sala de aula inteligente". P123 vê a inteligência como resultado de uma ação cognitiva que se dá a partir das interações sociais e emocionais, não sendo a sala de aula inteligente apenas uma organização tecnológica pré-programada. P376 argumenta que o que falta na sala de aula não são tecnologias, mas melhores condições para quem aprende e ensina, sugerindo que o processo é que deve ser "inteligente".

A diversidade de visões apresentadas pelos participantes revela a vasta gama de interpretações do conceito:

> "Uma sala de aula inteligente não é apenas aquela que possui aparatos tecnológicos e automação, mas também aquela em que os recursos didáticos são bem explorados e a metodologia permite uma aprendizagem significativa." (Participante P73).

> "Experiências que colocam os estudantes em contato com os conhecimentos e a realidade de maneira multimodal, desafiando-os a refletir para encontrar soluções para problemas típicos da realidade social em que devem atuar." (Participante P224).

> "Uma sala de aula que respeita o tempo do aluno e suas interações com o mundo; os conteúdos partem da realidade do aluno, que é o protagonista de seu próprio aprendizado; oferece acesso amplo ao conhecimento, focado na realidade onde esse aluno trabalhará no futuro; respeita a inclusão e a acessibilidade, sem discriminação de qualquer espécie." (Participante P311).

> "Como a maior parte dos processos de gestão de informação que incorporam o termo 'inteligente', quando se fala em 'sala de aula inteligente', sou levado a uma abordagem educacional de vertente cibernética, onde se busca avaliar a qualidade da experiência de aprendizagem pela qualidade da 'transmissão de sinais' no ambiente. Tendo a discordar dessa abordagem, porque o que falta em sala de aula não são tecnologias, mas sim melhores condições para quem aprende e quem ensina. Menos alunos por professor, melhores salários para professores, melhor infraestrutura." (Participante P376).

Portanto, a concepção de "sala de aula inteligente" engloba um mosaico de ideias, evidenciando uma estrutura complexa de paradigmas pedagógicos, tecnológicos e sociais. Há

aqueles que destacam o papel instrumental da tecnologia como catalisadora e potencializadora da aprendizagem, ao passo que outros enfatizam a primazia das interações sociais, da implementação de metodologias ativas e do reconhecimento da singularidade inerente a cada discente. A perspectiva de que a tecnologia deve funcionar como uma ferramenta a serviço de um ensino eficaz e significativo, e não simplesmente existir como um fim em si mesma, é uma ideia também notável. Entretanto, é preciso mencionar as vozes mais céticas que clamam por melhores condições para os que ensinam e aprendem, insinuando que é o processo, mais do que o espaço físico, que precisa ser revestido de "inteligência".

Dinâmica e Interativa. Uma "sala de aula inteligente" emerge como um conceito prismático, forjado de uma miríade de visões interligadas. Embora este termo seja uma adição relativamente recente ao vocabulário educacional (P17), a maioria dos participantes sublinha uma ideia comum: a sala de aula inteligente é um ambiente dinâmico e interativo, que potencializa a conexão professor-aluno, construindo uma ponte mais robusta entre o saber e o aprendiz (P181, P444).

Entretanto, o participante P53 questiona a pertinência do adjetivo "inteligente", sugerindo que talvez "sala de aula interativa", seja um termo mais preciso, já que a inteligência intrínseca reside na esfera acadêmica. Em contrapartida, P123 propõe que a inteligência em uma sala de aula não se restringe à mera inserção de uma arquitetura tecnológica, mas se revela em uma ação cognitiva que floresce das interações sociais e emocionais.

Indubitavelmente, a tecnologia se manifesta como elemento central em muitas representações de uma sala de aula inteligente. P2 argumentou que a mera presença de dispositivos tecnológicos não basta para engendrar uma sala de aula inteligente. Similarmente, P73 frisa que a sagacidade de uma sala de aula não se apoia apenas em ferramentas tecnológicas e automação, mas reside na exploração eficaz de recursos pedagógicos e na implementação de uma metodologia que fomente um aprendizado significativo. De acordo com P20, a sala de aula inteligente pode ser caracterizada como um cenário interativo, tecnológico e inovador. Além disso, P277 salienta a relevância de recursos como quadros interativos e acesso irrestrito à internet, enquanto P428 enfatiza o magnetismo e a dinamicidade proporcionados por tais ferramentas tecnológicas.

Os participantes P274 e P374 destacam que a sala de aula inteligente é aquela que está imbuída de recursos tecnológicos que permitem uma maior interatividade, bem como a exploração de ferramentas computacionais ou imersivas para o aprendizado. Ademais, P54 e P310 ressoam a perspectiva de que a interação é elemento-chave na sala de aula inteligente, uma ideia igualmente corroborada por P415 e P416, que postulam que a interação profunda entre alunos e professores otimiza a assimilação do conhecimento.

A dinâmica da sala de aula também foi identificada como uma característica central da sala de aula inteligente. P89 mencionou a importância de dinâmicas que propiciam a aprendizagem. Esta visão é compartilhada por P83, que sugeriu que permitir aos alunos planejar e executar dinâmicas de aula pode aprimorar a compreensão dos projetos de ensino. Por fim, P105

vislumbra uma sala de aula sem limites, onde professor e aluno podem interagir de maneiras inovadoras.

O uso de uma variedade de métodos de ensino na sala de aula inteligente foi outro ponto proeminente levantado por diversos participantes. P19 identificou a sala de aula inteligente como um espaço onde são utilizadas metodologias ativas. P354 descreveu a sala de aula inteligente como um ambiente pedagógico versátil que permite a aplicação de diversas metodologias.

Para enriquecer ainda mais nossa compreensão sobre a sala de aula inteligente, seguem alguns comentários dos participantes deste estudo:

> "Otimizar o nível de satisfação, interação e construção dos alunos em torno dos conteúdos e aprendizados é o que caracteriza uma sala de aula inteligente. Ela deve permitir um efetivo aprendizado, utilizando com sabedoria todas as ferramentas tecnológicas disponíveis." (Participante P61).

> "Seria uma sala sem limites, onde professor e aluno teriam uma melhor interação, com diferentes formas de aprendizagem, permitindo que os alunos produzam e aprendam melhor." (Participante P105).

> "Uma sala que permite vários tipos de composição, com um ambiente confortável e o uso avançado de tecnologias, capaz de provocar uma mudança significativa no conceito de sala de aula e aprendizagem." (Participante P106).

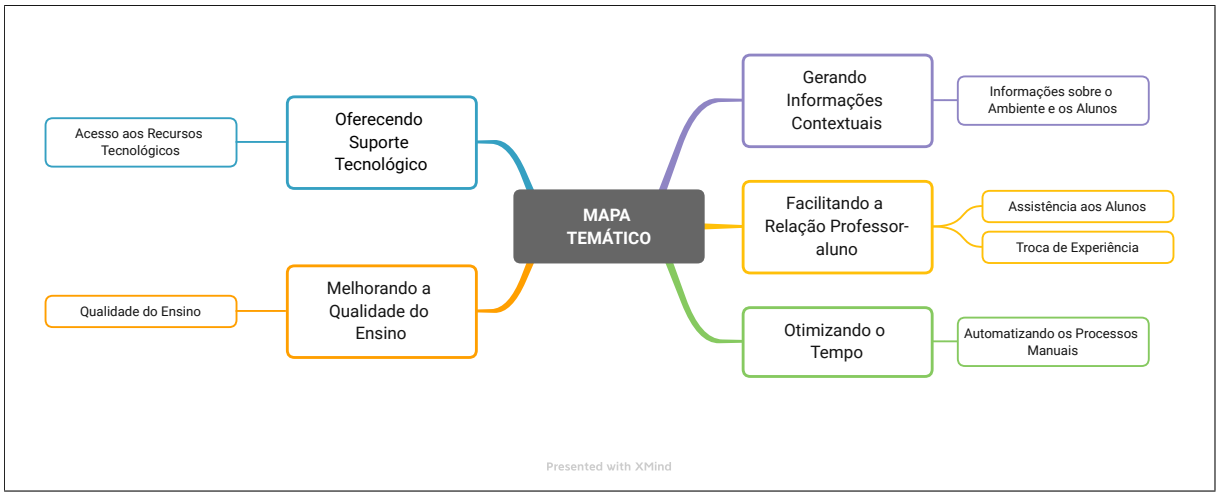
> "Uma sala de aula inteligente é aquele ambiente onde a interação entre alunos e professores é mantida da melhor forma possível, permitindo que os alunos desenvolvam suas atividades e esclareçam suas dúvidas de maneira plena." (Participante P310).

Portanto, a concepção de sala de aula inteligente desdobra-se em um conceito multifacetado, interativo e dinâmico, onde a tecnologia assume um papel protagonístico. Entretanto, a mera presença de dispositivos tecnológicos, em si, não é suficiente; é imperativo a exploração otimizada desses recursos, os quais devem ser instrumentalizados para potencializar a interação entre alunos e professores, enriquecer a jornada do aprendizado e metamorfosear a sala de aula em um ambiente mais cativante e inovador. É evidente que a sala de aula inteligente pode fomentar dinâmicas de aprendizado que incentivam a participação ativa dos alunos, permitindo uma variedade de métodos de ensino e a exploração de metodologias ativas. Além disso, as salas de aula inteligentes desafiam a noção tradicional de sala de aula, com participantes almejando espaços sem limites onde professores e alunos possam interagir de formas inovadoras e transformadoras.

4.4.7 Análise 6: Sétima Questão

Após a devida reflexão sobre o termo *sala de aula inteligente* realizada na questão anterior, decidiu-se perguntar aos professores: como uma sala de aula inteligente poderia ajudá-los a ser um super professor. Os seguintes temas emergiram em resposta a este objetivo (Figura 31): 1) Facilitando a Relação Professor-aluno; 2) Gerando Informações Contextuais; 3) Melhorando a Qualidade do Ensino; 4) Oferecendo Suporte Tecnológico; 5) Otimizando o Tempo.

Figura 31 – Mapa Temático da Sétima Questão.



Fonte: Elaborada pela autora.

Facilitando a Relação Professor-aluno

Assistência aos Alunos. A assistência aos alunos resplandece como uma questão essencial na educação. Inúmeras vozes pedagógicas e acadêmicas salientam a necessidade imperativa de otimizar a interação entre docentes e discentes. Esta perspectiva não está restrita apenas à busca pela excelência no ensino, mas se expande, lançando luz sobre a compreensão e satisfação das necessidades dos alunos, cada um com suas peculiaridades e desafios próprios.

Os participantes P2 e P118, por exemplo, elucidam como o acesso facilitado à comunicação entre alunos e professores permite desvendar as barreiras e obstáculos experimentados pelos estudantes, inaugurando caminhos para uma assistência cirúrgica e precisa. Neste cenário, a tecnologia emerge, ascendendo à categoria de instrumento que potencializa as interações e o aprendizado. P18 propõe que uma sala de aula inteligente poderia ser a chave para “liberar mais tempo”, disponibilizando mais espaço par explicar a atividade da aula e responder às dúvidas dos alunos, um sentimento corroborado por P30 e P70, que veem a tecnologia como bússola a orientar o caminho para uma tutoria mais eficaz.

Entretanto, a assistência aos alunos não se restringe ao domínio cognitivo. Ela se estende como um manto que cobre diversas facetas da experiência educacional. Nas palavras sábias de

P215, é essencial "dar condições para que cada um respeite o seu tempo, valorizando mais as habilidades de cada um". Este pensamento é complementado por P292, que nos relembra que "os estudantes são diferentes e têm capacidades de aprendizagem distintas", enfatizando assim a necessidade de abordagens de ensino diversificadas e personalizadas.

Ecoando as palavras de P2 e P118, P162 e P224 reforçam a necessidade de estabelecer uma conexão mais íntima com os alunos, ampliando os laços da interação. Esta ideia é também reverberada por P291, que vislumbra na intensificação da interação entre professores e alunos uma estratégia eficaz para engajar o interesse e gerar motivação intrínseca.

No que tange à tecnologia, P316 e P301 salientam sua utilidade como ponte para o acesso à informação, abrindo caminhos para um aprendizado mais autônomo. Sobre isso, P361 defende a importância de conferir "independência ao discente para explorar conteúdos".

Esta diretriz é seguida por P298 e P330, que vislumbram na tecnologia uma lente capaz de trazer ao foco o aprendizado mais significativo, uma vez que permite detalhar as áreas de dificuldades encontradas pelos alunos, possibilitando uma assistência mais personalizada e alinhada com as necessidades individuais. P386 defende que o acesso ao conhecimento e sua aplicação devem se tornar mais fluidos e intuitivos. Além disso, a tecnologia também tem o potencial de proporcionar feedback em tempo real aos alunos, conforme apontado por P348.

Assim, dos relatos dos participantes emergem perspectivas diversas e enriquecedoras que nos permitem esboçar uma visão mais multifacetada da assistência aos alunos, desenhando um panorama diversificado das oportunidades e desafios que caracterizam esta esfera da educação. A figura da sala de aula inteligente, portanto, emerge como uma poderosa aliada nessa missão, pois, ao integrar a tecnologia à prática educativa, tem o potencial de potencializar a interação e a assistência aos alunos, conforme expresso pelos professores.

Assim, dos comentários dos participantes emergem diversas perspectivas enriquecedoras que nos permitem esboçar uma visão mais multifacetada da assistência aos alunos:

> "Fornecendo auxílio para que eu me concentre em outras demandas, dedicando um tempo para o atendimento aos alunos e para tarefas específicas, como acompanhamento de grupos de estudantes, orientação em trabalhos/projetos e organização de outras práticas." (Participante P8).

> "Me possibilitando concentrar-me no processo de entendimento do aluno, na necessidade formativa dele, na atenção ao ritmo de cada aluno e na criação de objetos e estratégias de aprendizagem de forma mais simples, rápida e com qualidade." (Participante P121).

> "Ajudaria a verticalizar e a tornar o ensino mais equitativo para cada aluno da sala de aula, pois nem todos aprendem da mesma forma. Atualmente, manter esse formato horizontal limita o potencial e a autoestima dos alunos." (Participante P290).

> "Trazendo para a sala de aula o que é necessário — selecionando textos, vídeos, conectando alunos com informações e possibilitando aos alunos a realização de tarefas criativas." (Participante P319).

Portanto, os relatos dos participantes refletem o amplo espectro de possibilidades e desafios inerentes à assistência aos alunos, reforçando o entendimento de que o sucesso educacional é uma questão intrincada que exige uma abordagem multifacetada. A necessidade de interação otimizada, apoiada por tecnologia, surge como uma constante, indicando a direção para aulas mais produtivas e aprimoradas. Além disso, uma atenção específica às peculiaridades de cada aluno, reconhecendo sua singularidade, ritmo e necessidades individuais, torna-se indispensável para uma assistência eficaz. No entanto, a assistência aos alunos não é apenas uma responsabilidade dos educadores, mas também um reflexo da autonomia e iniciativa dos alunos. Consequentemente, cultivar um ambiente que promova a curiosidade, o autoaprendizado e a interação pode ser tão importante quanto disponibilizar os recursos e suporte necessários. Enquanto a tecnologia continua a abrir novas avenidas para melhorar o ensino, é essencial que seu uso seja enquadrado em uma abordagem pedagógica consciente e centrada no aluno.

Troca de Experiência. No cenário educacional contemporâneo, o ato de compartilhar experiências floresce como um elemento seminal para o aprimoramento da aprendizagem. Conforme evidenciado pelo Participante P1, a promoção dessas trocas de conhecimento pode expandir as vias de aprendizagem tanto para os alunos quanto para os professores, instaurando uma dinâmica dialógica e recíproca no ambiente de ensino.

Este princípio encontra eco na observação do participante P34, que ressalta como a facilidade de interação pode facilitar esse processo. Uma interação eficaz, como a descrita por P74, é aquela que compreende os indivíduos envolvidos, inclusive a nós mesmos, a fim de conceber uma comunicação autêntica e produtiva. Essa perspectiva é ampliada por P97, que enfatiza a importância da essência do contato humano — face a face — no processo de ensino-aprendizagem, corroborando assim a tese de que a humanização dessas interações é um elemento fundamental.

A necessidade de estreitar os vínculos entre professores e alunos também é articulada pelo Participante P447, que postula que, ao criar um ambiente mais acolhedor e próximo dos alunos, se promove um conhecimento recíproco e significativo. Além disso, P362 enfatiza que a maior participação e interação dos alunos podem dinamizar o processo de ensino-aprendizagem, tornando-o mais vibrante e eficaz.

Em contrapartida, a importância da tecnologia como facilitadora da troca de experiências é enfaticamente ressaltada. P214 menciona a possibilidade de empregar materiais de Realidade Aumentada para proporcionar aos alunos vivências que ultrapassam as barreiras da presencialidade. De maneira análoga, P241 alude à possibilidade de compartilhar materiais em tempo real para catalisar o desenvolvimento de habilidades e aquisição de conhecimento, um recurso que P277 igualmente propõe como uma forma de interação sincrônica com colegas.

Os participantes P322 e P269 propõem, respectivamente, a necessidade de adaptação à receptividade dos alunos ao conteúdo apresentado e a interação online com outros profissionais como catalisadores na troca de experiências.

Esta fusão de humanidade e tecnologia na troca de experiências é sabiamente encapsulada por P99, que postula que, apesar de a automação poder ampliar o alcance e as interações com os estudantes nativos digitais, é imprescindível compreender as relações humanas intrínsecas que constituem o cerne do processo de ensino-aprendizagem.

Em suma, a síntese das opiniões expressas pelos participantes indica que a troca de experiências, amparada por uma interação profunda e pela eficiência tecnológica, pode constituir uma robusta estratégia para alçar a qualidade da educação a novos patamares. Como pontuou P416, isso pode gerar discussões mais profundas e engajantes na sala de aula, aproximando os alunos do professor e do conteúdo, conforme ecoado por P457. A troca de experiências, portanto, se apresenta como uma estratégia eficaz para articular as vivências dos alunos com suas perspectivas de vida futura, como sugerido por P388.

Para iluminar ainda mais estas reflexões, permitamo-nos mergulhar em alguns comentários dos participantes:

> "Ampliando os caminhos para a aprendizagem dos alunos e a minha também, podemos promover trocas de conhecimento." (Participante P1).

> "Compreendendo as pessoas e a mim mesmo para uma troca eficaz." (Participante P74).

> "Acredito que, uma vez capacitados para usar os recursos automatizados, o alcance dos estudantes que nasceram nessa realidade pode proporcionar interessantes interações. No entanto, o processo de ensino e aprendizagem envolve relações entre pessoas, então, respeitar as limitações, entender o que está por trás do corpo presente na aula é extremamente necessário nos tempos em que vivemos." (Participante P99).

> "Na medida em que puder articular as vivências dos alunos de hoje com suas perspectivas de vida futura." (Participante P388).

Portanto, o escopo da troca de experiências no âmbito educacional desvela-se profundo e prismático, entrelaçando a humanidade e a tecnologia em uma dança sinuosa que culmina na criação de um ambiente de aprendizado mais eficiente e cativante. Tanto a dimensão humana quanto a tecnológica despontam como igual relevância nesse contexto. A comunicação e a compreensão mútua, o estreitamento das conexões entre professores e alunos, e a promoção de uma interação mais profunda são destacados como pilares imprescindíveis nessa edificação. Paralelamente, a integração da tecnologia, quer seja por meio da realidade aumentada, do compartilhamento de materiais em tempo real, ou da interação em ambiente online, evidencia

seu potencial para facilitar e enriquecer a troca de experiências. Essas perspectivas, em conjunto, reiteram a importância de equilibrar os aspectos humanos e tecnológicos da educação, de modo a garantir uma troca de experiências profícua e satisfatória. Assim, abre-se um caminho para o aprimoramento do intricado processo de ensino-aprendizagem.

Gerando Informações Contextuais

Informações sobre o Ambiente e os Alunos. Na vastidão do cenário educacional atual, emerge uma consciência crescente acerca da importância de informações substanciais e pertinentes relativas ao ambiente de aprendizagem e aos alunos que o habitam. Uma série de participantes expressaram opiniões multifacetadas a respeito desta temática.

Segundo P4, a compreensão das singulares preferências dos alunos revela-se é essencial para o aperfeiçoamento das metodologias de ensino. Esta perspectiva é corroborada pelo participante P212, que destaca a necessidade de identificar os perfis dos alunos a fim de arquitetar aulas considerando suas habilidades peculiares e desafios particulares. A visão de P275 amplifica este conceito, sugerindo que o entendimento das necessidades e incertezas dos alunos poderia servir de farol, guiando a adaptação das aulas ao perfil coletivo da turma.

A geração e utilização de informações foram apontadas por vários participantes como ferramentas imprescindíveis na melhoria da tomada de decisões (P6, P68, P167). O Participante P90 elucida que a identificação automática dos alunos, a avaliação de desempenho e a geração de relatórios poderiam constituir processos valiosos para tal fim. P235 acrescenta a esta tapeçaria de ideias que tais informações poderiam ainda facilitar a comunicação e permitir a identificação de lacunas no aprendizado.

Quando a discussão se desloca para o terreno da tecnologia no processo educacional, P61 ressalta que a utilização de plataformas digitais poderia intensificar a autonomia dos alunos, fomentando uma interação mais efetiva e uma compreensão mais aprofundada da matéria. Na mesma linha, os participantes P32 e P84 concordam que o acesso a relatórios e dados de desempenho pode ser um aliado valioso na tomada de decisões.

Além disso, a coleta de informações pode ser chave para facilitar o acesso a materiais e reduzir tarefas repetitivas, conforme indicado pelo participante P148. P268 destaca a importância de ter acesso a dados, à internet e a recursos audiovisuais, enquanto P372 sublinha a utilidade de ter várias telas para acessar diferentes nuances do tópico de ensino.

Conforme expresso pelo participante P273, esta prática permite a identificação dos perfis dos alunos e o direcionamento de atividades específicas que possam maximizar as habilidades individuais, sem desviar do foco da disciplina.

Para iluminar ainda mais estes pontos de vista, recorramos às palavras dos próprios participantes:

> "Se ela medisse a aprendizagem do aluno e, ao mesmo tempo, o incentivasse a aprender mais e melhor." (Participante P45).

> "Identificar de forma automática os alunos, desempenho, promover recursos de ensino-aprendizagem e gerar relatórios com dashboards sobre o desempenho deles e o desempenho do professor nas disciplinas" (Participante P80).

> "Ao identificar as deficiências e habilidades dos alunos, direcionar conteúdos e atividades personalizadas pode ajudar a promover a internacionalização dos conhecimentos." (Participante P192).

> "Se eu pudesse compreender o que os alunos estão aprendendo sem ter que lhes fazer perguntas, isso me ajudaria a mudar a minha forma de ensiná-los, o que seria benéfico para ambos." (Participante P340).

Portanto, o mosaico coletivo da percepção dos participantes ressoa com a indispensável necessidade de um panorama educacional mais detalhado e personalizado, onde a compreensão sagaz das preferências, necessidades e habilidades individuais dos alunos, formam a essência para o aprimoramento da metodologia de ensino. A utilização estratégica de informações robustas e relevantes, auxiliada pela tecnologia, facilita a identificação de lacunas de aprendizagem e a modelagem de aulas personalizadas ao aluno. Este processo a capacidade de autorrealização do aluno e a eficiência quase artesanal do professor, proporcionando um ensino mais adaptativo e, por conseguinte, mais eficaz. Além disso, o emprego de plataformas digitais e o acesso a métricas de desempenho se revelam como aliados valiosos na tomada de decisões e no planejamento estratégico. Esses insights, delineiam a evolução na concepção da educação, desvendando um futuro onde o ensino se metamorfoseia em uma dimensão cada vez mais personalizada e adaptativa.

Melhorando a Qualidade do Ensino

Qualidade do Ensino. O debate em torno da sala de aula inteligente e seu impacto na qualidade do ensino revela uma diversidade de opiniões e perspectivas. Conforme observa o participante P5, a "integração de sistemas híbridos presenciais/EAD, pode contribuir para a melhoria da dinâmica de aula e da interatividade". Essa visão é reiterada por P100, que argumenta a favor da possibilidade de tornar as aulas mais atraentes e dinâmicas. Por outro lado, a declaração do P152, alerta para a necessidade de uma transmissão efetiva dos conteúdos, assegurando uma síntese de conhecimento que ressoa na mente dos alunos.

A perspectiva de que a sala de aula inteligente possa facilitar e otimizar o processo de ensino e aprendizagem, é defendida por vários participantes. P9, por exemplo, vê nela a possibilidade de contribuir para a construção de material didático e a implementação de intervenções que atendam de forma genuína às necessidades de todos os alunos. O participante

P106, por sua vez, vislumbra o potencial de melhorar as condições de trabalho e criar um impacto positivo na saúde física e mental dos educadores, ao tornar a prática docente mais eficiente.

No entanto, nem todos os participantes se deixam encantar pelas tecnologias. P63 ressalta que, embora as tecnologias aperfeiçoem a eficiência no uso das ferramentas de ensino, elas não substituem a necessidade de um preparo cuidadoso e aprofundado do professor. De maneira análoga, P123 sinaliza para o perigo de idealizar a figura do "super professor", lembrando que a tecnologia deve ser vista como um complemento à ação pedagógica, tal como o livro didático ocupou seu lugar em uma determinada época histórica.

A transição para uma aula mais dinâmica e interativa é amplamente apoiada pelos participantes. P147 acredita que o uso de diversas tecnologias e a ruptura do paradigma tradicional podem pavimentar esse caminho. De maneira complementar, P255 defende que as salas de aula inteligentes podem ser forjas para o aprimoramento das habilidades requeridas para o exercício docente.

No âmbito da interação com os alunos, P35 sublinha que uma sala de aula inteligente poderia servir como um imã, atraindo um maior envolvimento dos alunos. Esta é uma visão que reverbera no eco da fala de P428, que enxerga na inovação tecnológica a chama que pode despertar o interesse dos alunos pelas aulas.

O participante P26, por sua vez, introduz a ideia de uma aula mais contextualizada e com uma aplicabilidade prática mais tangível. Este participante sugere que, com o suporte da tecnologia, as aulas poderiam ser tecidas em um período menor, porém com maior vivacidade. P247 compartilha dessa perspectiva, destacando a possibilidade de tornar a aula mais atraente e prática, particularmente no que se refere à aplicação de conceitos e teorias a problemas de gestão.

Finalmente, é importante mencionar a perspectiva do P248, que reitera a inexistência de um "super professor". Segundo ele, uma sala de aula inteligente poderia dinamizar seu trabalho, dando vida a um espaço mais amplo para a discussão e construção do conhecimento. Entretanto, defende que a verdadeira finalidade de uma sala de aula inteligente não é forjar um super professor, mas sim possibilitar um ensino de qualidade superior.

Agora, para desvendar mais detalhadamente os matizes dessas opiniões, mergulhemos em alguns dos diferentes pontos de vista sobre as salas de aula inteligentes:

> "Se for o que eu respondi anteriormente, isso me ajudaria a fazer com que os alunos vejam a beleza da Matemática, para que eles possam compreender melhor os fundamentos e princípios matemáticos." (Participante P11).

> "Aumentaríamos o repertório para trabalhar os conteúdos e ampliaríamos a capacidade de contextualizar o conteúdo ao contexto dos estudantes." (Participante P66).

> "Não acredito que existam superprofessores, mesmo com os melhores recursos. Contudo, uma sala de aula inteligente pode otimizar a prática de ensino e aprendizagem, fornecendo recursos diversificados e adequados às formas individuais de aprender um determinado conteúdo. Dessa forma, ajudando a superar as dificuldades individuais de aprendizado, fornecendo recursos inteligentes de interação com os alunos, a abordagem de temas da disciplina se tornaria muito mais inclusiva, sem constranger aqueles que têm maiores dificuldades cognitivas." (Participante P344).

> "A ideia não é ser um super professor, mas proporcionar aos alunos uma super experiência de aprendizagem, que seja prazerosa e enriquecedora. Isso terá um reflexo direto no desempenho das minhas disciplinas, mas principalmente no modo como eles encaram os desafios profissionais e da vida, com confiança de que são capazes de aprender e de se informar o suficiente para resolver demandas." (Participante P387).

Portanto, neste amplo espectro de perspectivas, a unanimidade parece convergir para a ideia de que a sala de aula inteligente porta em si o potencial de revolucionar a dinâmica do ensino, tornando-a mais interativa, envolvente e eficiente. No entanto, é fundamental reconhecer que a tecnologia atua como um aliado e não como uma substituta do professor. A visão utópica do "super professor" é rejeitada; ao invés disso, a ênfase deve estar em cultivar uma "super experiência" de aprendizado para os alunos. O impacto positivo da sala de aula inteligente no ensino e aprendizagem atingirá seu ápice quando operar harmoniosamente com práticas pedagógicas sólidas e inovadoras, realçando o papel do professor enquanto guia na intricada jornada de construção do conhecimento. Portanto, a sala de aula inteligente surge como um potencial instrumento de valor inestimável, no entanto, seu sucesso é intrinsecamente ligado à preparação, adaptabilidade e à habilidade dos professores na arte da educação.

Oferecendo Suporte Tecnológico

Acesso aos Recursos Tecnológicos. No vasto mosaico da educação contemporânea, a busca por um acesso equitativo aos recursos tecnológicos se apresenta como um objeto de reflexão. Inicialmente, a proposta de transformar o espaço de aprendizado em um "laboratório de práticas" (P19) reflete o crescente reconhecimento da importância da incorporação de recursos tecnológicos adequados na educação. Este entendimento é adicionalmente reforçado por P155, que defende a necessidade de provimento de "equipamentos modernos e tecnológicos".

A sala de aula, em seu modelo tradicional, não é mais percebida como suficiente. Em contrapartida, a proficiência no uso de recursos tecnológicos disponíveis, surge como um componente indispensável (P24). Nesta linha, P156 sublinha a necessidade de "disponibilizar este ambiente para o ensino e a aprendizagem". Esta perspectiva é amplificada por P143, que sugere a criação de um ambiente agradável que convida à permanência.

Os recursos tecnológicos podem ser mobilizados para fomentar um maior engajamento e interação dos alunos com a disciplina, conforme observado por P53, que enfatiza a importância

de uma "sala de aula interativa com vários recursos tecnológicos". O comentário de P79 postula que a alta tecnologia pode enriquecer o desenvolvimento das aulas, corroborando a demanda pela integração da tecnologia em ambientes de aprendizagem. Em concordância, P135 destaca que teríamos acesso às tecnologias de ponta e poderíamos empregar estratégias inovadoras para a construção do conhecimento.

Um ponto essencial reside na segurança no acesso a materiais, recursos e mídias, em acompanhada com uma formação contínua (P124). P130 expande a discussão ao introduzir o conceito de uma sala híbrida, que combina recursos clássicos, ao passo que se apoia em tecnologias emergentes como lousa eletrônica, ambientes virtuais de aprendizagem e simuladores.

No entanto, a discussão sobre o acesso aos recursos tecnológicos ultrapassa as fronteiras da sala de aula física. P267, por exemplo, propõe a realização de aulas híbridas que possam ser gravadas, permitindo que o estudante revisite o conteúdo de qualquer lugar e a qualquer momento. Este ponto é reforçado por P223, que argumenta que enriquecer a sala de aula significa possibilitar aos estudantes revisitar o conteúdo quando desejarem.

Para P357, a simples presença de recursos não é suficiente, e a capacitação do professor para explorar todas as opções de recursos é fundamental para facilitar seu trabalho e potencializar a aprendizagem dos alunos. O participante P288 acrescenta que é importante apresentar áudios, vídeos, imagens nos momentos oportunos.

A ideia de uma sala de aula inteligente também é considerada por P293, que concebe interfaces de voz e recursos de simulação e holografia como elementos interessantes para o futuro da educação. P423, por outro lado, sugere que o acesso a recursos tecnológicos pode ser aprimorado trazendo mais informações, conteúdo e materiais online.

Passemos agora mergulhar nas palavras desses professores, deixando que suas citações iluminem ainda mais estas questões de profunda relevância:

> "Ter mais recursos para demonstrar, visualizar em 3D, interagir virtualmente, simular, trazer a prática para dentro da sala de aula, sem depender de recursos físicos escassos, caros e difíceis (ou impossíveis) de obter." (Participante P85).

> "Possibilitando o acesso facilitado a recursos que auxiliem a aula, minha experiência com salas altamente tecnológicas (quando na iniciativa privada) foi de um aumento significativo do meu trabalho para fazer com que a tecnologia disponível se justificasse, sem que houvesse uma contrapartida por parte da escola e um ganho real de aprendizagem por parte dos alunos em função da tecnologia." (Participante P47).

> "Material disponível com Realidade Aumentada para levar os alunos a experiências que não são possíveis presencialmente e programas inteligentes para auxiliar os alunos nos seus estudos." (Participante P214).

> "Fornecendo tecnologias que prendam a atenção dos estudantes, por exemplo, aquelas que se conectem facilmente aos smartphones (de qualquer tipo, tecnologia, versão, etc.). É importante que essas tecnologias sejam sempre diferentes, pois, sem novidades, mesmo que sejam tecnologias de ponta, elas podem não mais chamar a atenção." (Participante P367).

Assim, a equidade no acesso aos recursos tecnológicos na educação transcende a mera questão da disponibilidade, indo ao cerne de sua utilização eficaz. Esta temática sublinhou o valor intrínseco de transformar a sala de aula em um "laboratório de práticas", bem como a necessidade imperativa de uma educação mais interativa e envolvente, orquestrada através das tecnologias emergentes. É evidente que a formação contínua e a segurança no acesso a materiais e recursos são elementos fundamentais nesse cenário. Ademais, o papel catalizador da tecnologia na facilitação do ensino e da aprendizagem híbridos foi realçado, aliado à importância da adaptabilidade para suprir as necessidades dos alunos. Portanto, a adoção e integração efetivas de recursos tecnológicos na educação requerem não apenas acesso, mas uma compreensão aprofundada e um treinamento contínuo sobre como esses recursos podem ser trabalhados para potencializar a aprendizagem e o engajamento dos alunos.

Otimizando o Tempo

Automatizando os Processos Manuais. A temática da automação de processos manuais catalisa um diálogo significativo no contexto educacional. A automação dos procedimentos manuais na sala de aula é apresentada como um meio de refinar o precioso tempo do professor e aumentar a eficiência do próprio ensino. No que diz respeito à otimização do tempo, o participante P114 vê a automação como um mecanismo para "economizar tempo". Uma opinião semelhante foi expressa pelo participante P216, que vislumbrou a automação como um catalisador para o "ganho de tempo e qualidade". Em adição, o participante P188 sustenta que a automação poderia "aumentar a velocidade e melhorar a fluidez da aula".

Entretanto, a perspectiva de automação dos processos manuais é contemplada com ceticismo por alguns dos participantes. Como o P23 enfatizou, a interação humana e a construção de vínculos socioafetivos são pilares fundamentais que podem ser afetados pela mão da automação. Este mesmo participante expõe que ele necessita de "de menos estudantes em sala e menos atividades burocráticas, e não mais tecnologias".

É fundamental, no entanto, frisar que a automação não implica necessariamente na extinção das interações humanas, mas pode servir como um facilitador, liberando tempo para se concentrar em tarefas que requerem a mão delicada e a intuição humanas. Como o participante P88 explica: "Ganhar mais tempo para se focar na personalização do ensino". O participante P75, numa visão semelhante, argumenta que com a automatização, talvez "sobrasse mais tempo para que eu andasse pela sala e atendesse individualmente os estudantes em suas dúvidas".

Existe também a inquietude sobre a sobrecarga de trabalho oriunda da introdução de tecnologias na sala de aula. O participante P47 descreve como a utilização da tecnologia na sala de aula pode engendrar um acréscimo no trabalho, mencionando que "O tempo de lazer ou de estar com a família se confundia com o tempo de trabalho, não havendo distinção entre eles". O participante P102, numa linha similar, alerta sobre a possível interpretação equivocada da eficiência impulsionada pela automação, enfatizando a necessidade de cautela ao introduzir novas tecnologias.

De fato, o participante P62 propõe que a tecnologia deveria servir para "minimizar as tarefas burocráticas do ensino". O participante P222 complementa que a tecnologia poderia ser útil ao proporcionar "recursos com informações à mão, auxílio para fazer a chamada, estimular os alunos a darem suas opiniões e permitir ao professor empregar diversas metodologias ao mesmo tempo, dependendo dos alunos presentes".

Embora a discussão acima forneça uma visão panorâmica das opiniões, os comentários dos próprios participantes podem adicionar uma tonalidade de nuance e riqueza nesta conversa:

> "Automatizando algumas atividades, permitindo focar no processo de ensino-aprendizagem." (Participante P115).

> "Em diversos aspectos, sobretudo ao serem mais rápidos em atividades básicas, como passar conteúdos no quadro, isso reduziria muito o tempo das tarefas que poderia ser gasto explicando melhor o conteúdo." (Participante P145).

> "Penso que, [. . .] uma sala de aula inteligente deve dar suporte ao professor para que tarefas repetitivas e aptas para automatização sejam efetuadas, exigindo, quando necessário, apenas uma mínima intervenção humana, a fim de direcionar o tempo e o esforço para finalidades essenciais do trabalho docente: estimular e favorecer o aprendizado." (Participante P201).

> "Um dispositivo capaz de auxiliar nas tarefas técnicas e burocráticas pode ajudar o professor a se dedicar mais plenamente às suas atividades pedagógicas." (Participante P335).

Portanto, a ideia da automação dos processos manuais em sala de aula tem gerado opiniões multifacetadas. A questão parece instigar um cisma na comunidade educacional, com alguns favoráveis a eficiência e economia de tempo ofertadas pela tecnologia, enquanto outros apontam para as preocupações de eventuais adversidades, como a "perda" da interação humana e a sobrecarga de trabalho. Ressurge, portanto, a necessidade de uma balança delicadamente ajustada entre o uso de tecnologias para aliviar o fardo das tarefas manuais e a preservação do toque humano, inalienável no processo de ensino-aprendizagem. Como a discussão sugere, a solução poderia residir no uso da automação para "minimizar as tarefas burocráticas do ensino",

liberando, assim, o tempo para que os professores possam estabelecer uma experiência de aprendizagem personalizada para cada estudante. Conforme as tecnologias continuam a evoluir, os professores e instituições devem cultivar um diálogo contínuo, como um farol que assegura que a implementação da automação beneficie todos os envolvidos no processo educativo.

4.5 Considerações Finais do Capítulo

Neste trabalho, foi realizada uma análise temática a partir de uma coleta de informações por meio de questionários. O objetivo principal era identificar, de maneira qualitativa, as necessidades genuínas de 410 professores tanto da educação básica quanto da superior. Para aprofundar essa análise, foram propostas sete perguntas abertas aos educadores. As respostas a estas questões geraram um rico conjunto de dados, que, após análise, culminaram em seis análises principais. Estas, por sua vez, deram origem a um total de 57 subtemas fundamentais para a compreensão das necessidades docentes na era digital.

A distribuição dos subtemas pelas perguntas foi a seguinte:

- Q1 e Q2 contribuíram com 4 temas principais e 20 subtemas: superpoderes;
- Q3 contribuiu com 6 temas principais e 11 subtemas: tarefas manuais;
- Q4 contribuiu com 6 temas principais e 10 subtemas: informações dos alunos;
- Q5 contribuiu apenas 1 tema principal e 3 subtemas: aspectos éticos.
- Q6 contribuiu com 3 temas principais e 7 subtemas: sala de aula inteligente;
- Q7 contribuiu com 5 temas principais e 6 subtemas: super professor;

Para garantir a credibilidade e autenticidade da pesquisa, adotou-se a lista de verificação de 15 pontos de critérios para uma boa análise temática conforme Braun e Clarke (BRAUN; CLARKE, 2006, p. 96). Durante todo o processo de análise, houve um rigoroso cuidado com os dados. Por exemplo, as informações dos professores foram transcritas na íntegra, garantindo que nenhuma nuance das respostas fosse perdida. A codificação também foi meticulosamente realizada, assegurando que cada tema e subtema emergente fossem representativos das opiniões e sentimentos dos docentes. Além disso, a robustez da codificação e das temáticas propostas foi validada por meio da revisão de um terceiro especialista, garantindo, assim, que os resultados fossem não apenas consistentes, mas também definitivos e representativos das respostas dadas pelos professores.

CAPÍTULO

5

PARALELO ENTRE A LITERATURA E A PESQUISA COM OS PROFESSORES

5.1 Considerações Iniciais do Capítulo

O objetivo principal deste capítulo foi traçar um paralelo entre a literatura relacionada a Internet das Coisas aplicada à Educação e as necessidades dos professores durante as sessões de aula. Pode-se considerar a tarefa deste capítulo como potencialmente mais abrangente do que as anteriores por pelos menos dois motivos. Primeiro, visou-se identificar os tópicos já explorados na literatura acadêmica que vão de encontro com as necessidades dos professores. Segundo, dispor-se elucidar as necessidades dos professores que não estão sendo tratadas na literatura. Para cumprir esses objetivos, nesse capítulo delineia-se um paralelo entre os (i) resultados do Capítulo 3, análise da literatura sobre a Internet das Coisas aplicada à Educação; e (ii) os conjuntos de temas que emergiram da pesquisa com os professores, referentes as suas necessidades, no Capítulo 4.

5.2 Visão geral: mapeamento sistemático da literatura e a pesquisa com os professores

Nesta seção apresenta-se uma visão geral dos resultados obtidos no Mapeamento Sistemático da Literatura (Capítulo 3) e dos resultados da Pesquisa com os Professores (Capítulo 4).

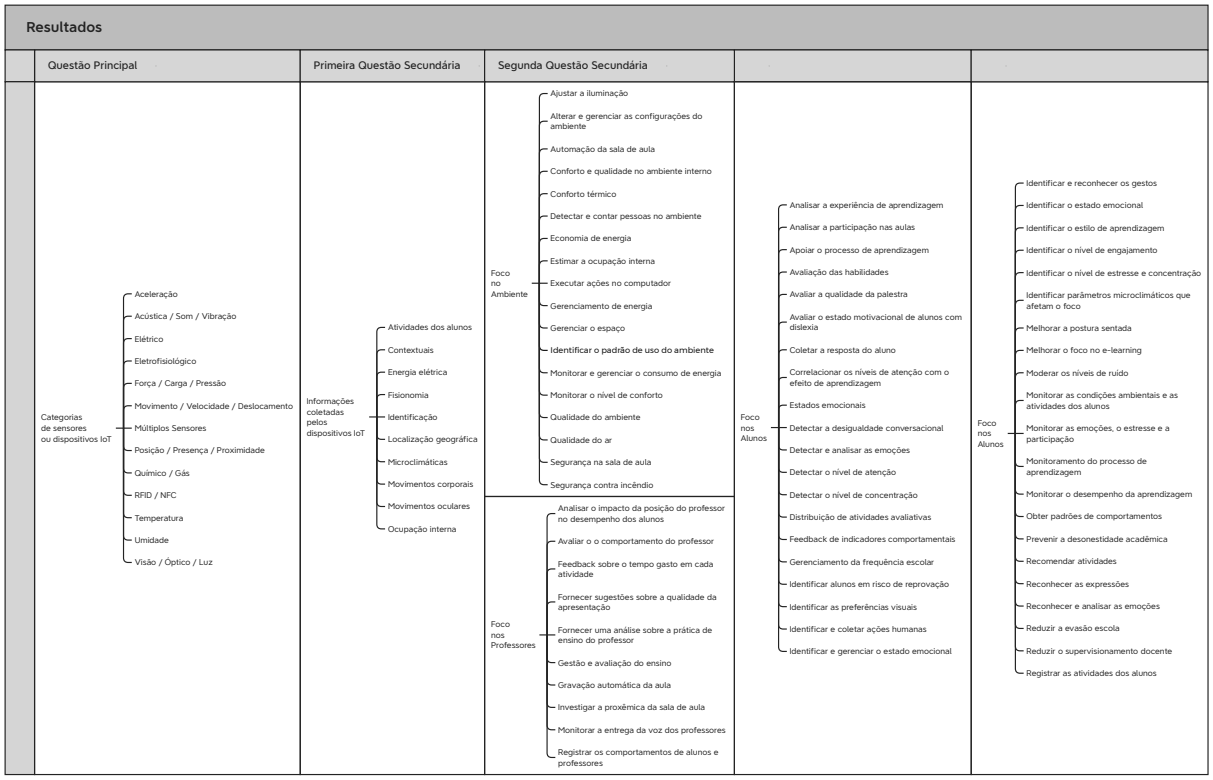
5.2.1 Mapeamento Sistemático da Literatura

A análise da literatura revelou que objetos inteligentes estão sendo utilizados em ambientes de aprendizagem para coletar informações do mundo físico, assim como as informações coletadas e, mais importante, os objetivos associados a essa coleta. As descobertas evidenciam

que os sensores são os objetos inteligentes mais utilizados, seguidos das câmeras, tags-ID e, por último, os dispositivos vestíveis.

Com relação às informações coletadas pelos objetos inteligentes, como mostra a Figura 17, obteve-se onze informações distintas: 1) Atividades dos alunos; 2) Contextuais; 3) Energia elétrica; 4) Fisionomia; 5) Funções corporais; 6) Identificação; 7) Localização geográfica; 8) Microclimáticas; 9) Movimentos corporais; 10) Movimentos oculares; 11) Ocupação interna. Por último, os objetivos dos dispositivos foram divididos em três focos distintos: ambiente, professores e alunos. Para cada um dos focos foram identificados os objetos inteligentes utilizados e os objetivos com o uso desses objetos inteligentes (Ver Tabelas 10, 11 e 12). A Figura 32 mostra um resumo dos resultados do mapeamento sistemático.

Figura 32 – Resultados do Mapeamento Sistemático.

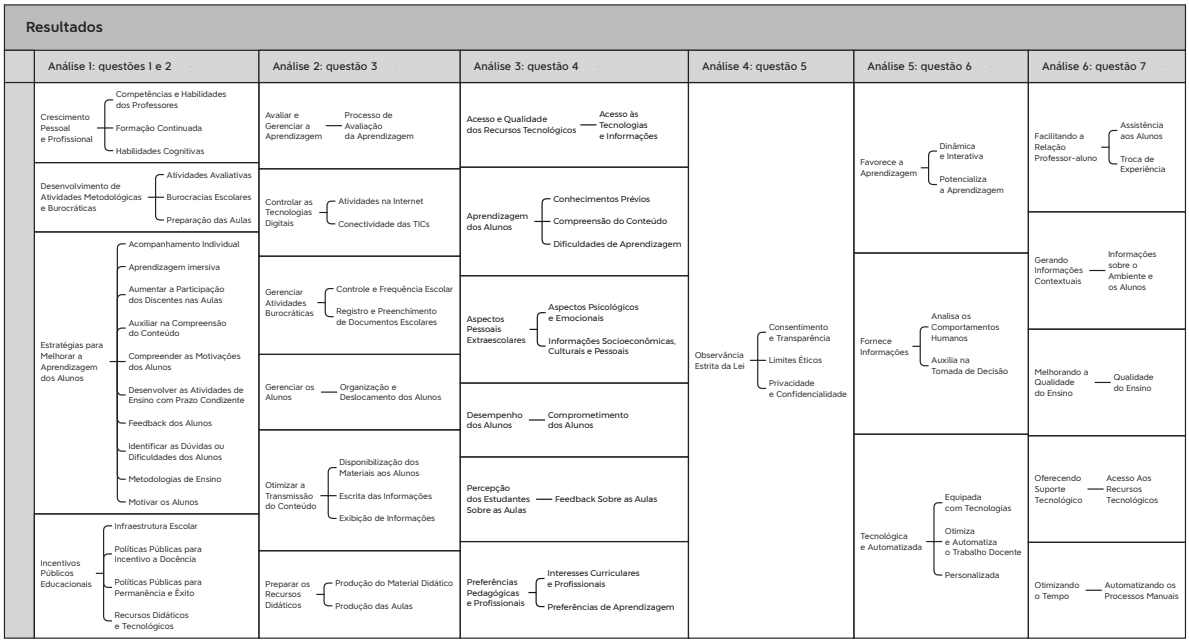


Fonte: Elaborada pela autora.

5.2.2 Pesquisa com os Professores

A partir da pesquisa realizada com os professores, seis análises foram realizadas e para cada uma delas, um conjunto de temas e códigos podem ser vistos com as necessidades dos professores. A Figura 33 resume os temas que emergiram, em cada uma das análises e seus códigos relacionados.

Figura 33 – Resultado da Análise Temática.



Fonte: Elaborada pela autora.

A primeira análise vincula-se aos superpoderes aspirados pelos professores para exercerem sua profissão. Observou-se que os professores focaram em habilidades que podem ser usadas para melhorar o ensino e a sua própria performance. Em contraste, a segunda análise põe em jogo a automação dos ambientes educacionais. Mais concretamente, identificaram-se as vantagens das tecnologias para gerenciar os alunos, a aprendizagem, as atividades burocráticas e, em uma visão mais ampla, preparar os recursos didáticos e otimizar a transmissão do conteúdo.

O interesse em obter informações dos alunos foi constatado na terceira análise. Dessa vez, o foco finalmente recaiu nos alunos propriamente ditos. Evidentemente, os interesses dos professores quanto aos alunos foram para muito além dos horizontes restritos impostos. A quarta análise desenvolvida vai ao encontro dos aspectos éticos particularmente importantes no debate atual. Os professores reconheceram os problemas e os limites educacionais, até o momento, estreitos e incontornáveis. As múltiplas interpretações sobre o termo *sala de aula inteligente* são observadas na sexta análise e as principais características sugeridas pelos professores foram complementadas na sexta, e última análise, sobre como a sala de aula idealizada os ajudariam.

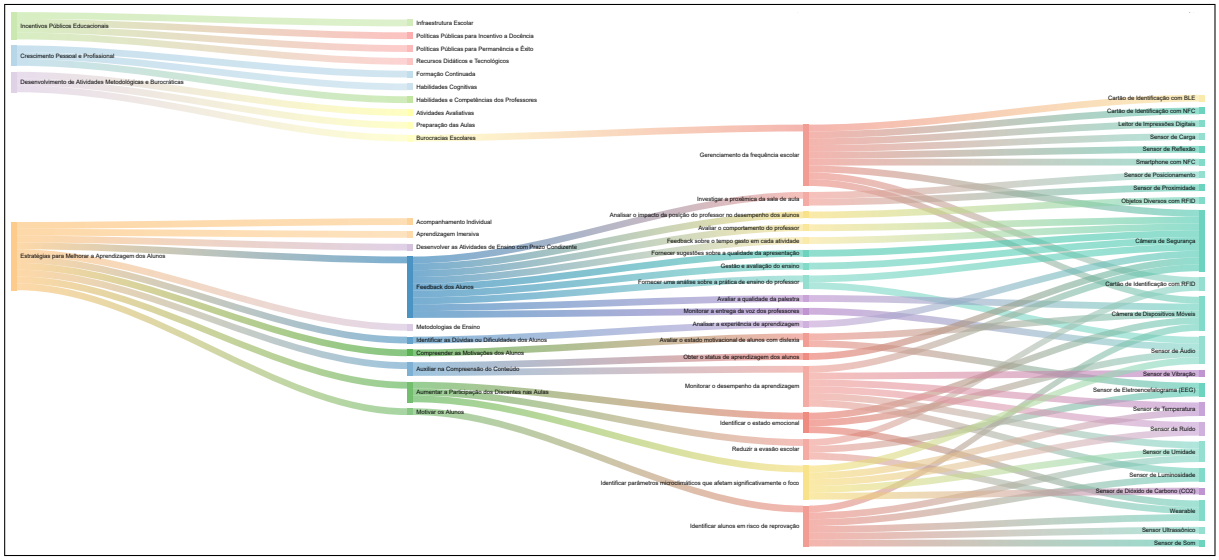
5.2.3 Paralelo: Literatura vs. Necessidades dos Professores

5.2.3.1 Literatura vs. Análise 1: Primeira e Segunda Questão

A Figura 34 ilustra o paralelo entre a literatura e a análise 1. Pode-se interpretar que os temas Incentivos Públicos Educacionais, Crescimento Pessoal e Profissional e Estratégias para Melhorar a Aprendizagem dos Alunos apresentam pouca ou nenhuma relação evidente com a

literatura existente. Em contrapartida, o tema Desenvolvimento de Atividades Metodológicas e Burocráticas teve apenas um dos seus três códigos, parcialmente contemplado, a saber *Burocracias Escolares*. Basta notar a quantidade de trabalhos encontrados na literatura que fazem o "Gerenciamento da Frequência Escolar" automaticamente. Por último, o tema dessa primeira análise que possui mais códigos que se conectam com a literatura é o tema Estratégias para Melhorar a Aprendizagem dos Alunos. O código *Aumentar a Participação dos Discentes nas Aulas*, por exemplo, os estudos extraídos do mapeamento sistemático, podem ajudar o professor a melhorar o envolvimento dos alunos nas aulas.

Figura 34 – Correlação entre Códigos da Primeira Análise da Pesquisa com Professores (lado esquerdo) e Objetivos de Objetos Inteligentes Identificados na Literatura (lado direito).



Fonte: Elaborada pela autora.

As subseções a seguir trazem alguns exemplos extraídos do mapeamento sistemático para exemplificar o paralelo entre a literatura e as necessidades dos professores (temas e códigos) observadas na análise 1.

Desenvolvimento de Atividades Metodológicas e Burocráticas

Burocracias Escolares

Akbar *et al.* (2018) propuseram um modelo de sistema de atendimento automatizado combinando o reconhecimento facial com a tecnologia de identificação por radiofrequência (RFID) incorporada no cartão de identificação dos alunos. O algoritmo de detecção de recursos do tipo Haar foi utilizado para detectar rostos. Ao reconhecer o rosto do indivíduo e verificado o número de identificação por RFID, simultaneamente, os dados são gravados no sistema registrando a hora de entrada e saída dos alunos na sala de aula. A vantagem do sistema é aliviar o esforço manual dos professores, além de eliminar fraudes e descuidos.

Chennattu *et al.* (2019), propuseram um sistema de identificação de impressão digital para monitorar a frequência dos alunos, intitulado "Portable Biometric Attendance". O dispositivo proposto possui uma interface de LCD e botão de pressão para permitir que o usuário se comunique com o sistema. O sistema identifica o aluno e envia os dados para o banco de dados da AWS que, posteriormente, podem ser baixados ou visualizados pelo respectivo corpo docente em uma página da web. A vantagem é reduzir a carga de professores para manter registros de presença.

Estratégias para Melhorar a Aprendizagem dos Alunos

Aumentar a Participação dos Discentes nas Aulas

Uzelac, Gligoric e Krco (2015) apresentaram uma abordagem para analisar o impacto de cinco parâmetros no ambiente físico no foco dos alunos. Os autores equiparam uma sala de aula com um conjunto de sensores capazes de monitorar parâmetros como: ruído, dióxido de carbono (CO_2), temperatura e umidade. Além disso, um fone de ouvido Bluetooth foi usado para capturar a voz do professor; a influência de 22 características extraídas da voz foram avaliadas na determinação do foco dos alunos. A vantagem deste estudo é a implementação de um sistema capaz de determinar em tempo real se um ambiente de sala de aula está otimizado para maximizar a capacidade do aluno de se concentrar em uma aula em um determinado momento.

Ciolacu, Binder e Popp (2019) apresentaram uma arquitetura de sistema que usa dispositivos vestíveis baseados em biossensores embarcados (não invasivos, de baixo custo e sem distrações) para apoiar o sucesso acadêmico dos alunos e, assim, reduzir a taxa de evasão. O sistema "IoT for Education 4.0" avalia os biosinais dos alunos em tempo real, sem distraí-los durante sua atividade de aprendizagem. A medição de fotopletismografia com wearables foi usada para monitorar produtividade, atividade física e nível de estresse dos alunos. Os sensores incorporados nos dispositivos wearables fornecem aos alunos: informações sobre o ambiente de aprendizagem, aumento da percepção subjetiva sobre sua saúde e, a oportunidade de conhecer melhor seu corpo e descobrir como ficar mais relaxado em situações estressantes. Além disso, os resultados mostram que alunos ganharam maior motivação por meio dos elementos de gamificação empregados.

Lei (2021) propuseram um algoritmo de reconhecimento de impressão de voz baseado em compensação de recursos e adaptação de eigentone. No estudo, as informações de voz dos seminários dos alunos são coletadas através do conjunto de microfones suspensos. Os resultados mostram que o sistema acústico baseado no reconhecimento de impressão de voz melhorou o entusiasmo dos alunos em participar das discussões em sala de aula, o desempenho acadêmico dos alunos foi efetivamente melhorado e o efeito do ensino em sala de aula baseado em seminários foi significativamente melhorado.

Auxiliar na Compreensão do Conteúdo

Li, Zeng e Zhang (2021) apresentam um método de avaliação da eficiência do aprendizado do aluno baseado na análise da expressão facial em sala de aula. O estudo consistiu em analisar as expressões dos alunos em sala de aula (através da rede neural convolucional (CNN) proposta), obter o status de aprendizagem dos alunos e, em seguida, analisar a eficiência da aprendizagem dos alunos. Cinco tipos de descrições das expressões faciais dos alunos em sala de aula foram obtidas: ouvindo, compreendendo, intrigado, cansado e desdém. Segundo os resultados da análise da expressão dos alunos, a eficiência de aprendizagem dos alunos foi avaliada por três indicadores: não participação, atenção e dúvida. Os resultados experimentais mostram que a capacidade de análise da expressão facial em sala de aula com a rede neural convolucional proposta supera as redes neurais convolucionais clássicas LeNet-5, AlexNet ou VGGNet-16, com precisão de 75,4%.

Compreender as Motivações dos Alunos

Wang *et al.* (2019) propuseram uma abordagem baseada em sensor de rastreamento ocular para analisar o efeito de algumas estratégias motivacionais típicas no contexto de e-learning e avaliar os estados de motivação dos alunos com dislexia, incluindo múltiplas dimensões. Nesse estudo, um software de código aberto para registro e análise de dados de olhar (Tobii X120 eye tracker) foi usado para rastrear respostas oculares em tempo real. Os autores também usaram um dispositivo EEG vestível para coletar os dados de EEG dos participantes. No presente estudo, quatro estratégias de motivação foram selecionadas e incorporadas aos slides de aprendizagem. Após cada lição, os participantes foram solicitados a preencher um questionário para avaliar seu estado motivacional. Os testes estatísticos mostram que os dados de rastreamento ocular coletados durante o processo de aprendizagem são eficazes na avaliação dos efeitos das estratégias motivacionais. Além disso, as características do olhar, como diâmetro médio da pupila e número de fixação, podem desempenhar papéis significativos na avaliação da motivação dos alunos no contexto de e-learning com uma precisão de previsão de até 81,3%.

Feedback dos Alunos

Kim, Soyata e Behnagh (2018) propuseram um sistema de sala de aula inteligente capaz de fazer sugestões em tempo real ao apresentador. No projeto de sistema, cada sala de aula foi equipada com vários dispositivos necessários para receber e gravar dados de áudio e vídeo. Um conjunto de algoritmos de detecção multimodal e reconhecimento de comportamento quantifica as pistas comportamentais do apresentador, como expressões vocais, movimentos faciais e gestos corporais. O mesmo fluxo de vídeo também é usado para calcular a carga cognitiva do apresentador usando técnicas que correlacionam dilatações da pupila ou outras expressões faciais à carga cognitiva. Em seguida, o sistema fornece sugestões em tempo real ao apresentador

durante uma apresentação, por meio de um dispositivo tátil (luva háptica) ou visualmente na tela do computador. Simultaneamente, o sistema recebe pontuações de ouvintes para determinar a qualidade de uma apresentação. Essas sugestões permitem que o apresentador ajuste sua linguagem corporal, entonação de voz ou gestos com as mãos para melhorar a qualidade de sua apresentação.

James *et al.* (2018) propuseram um sistema para avaliação automática do clima da sala de aula, baseado em gravações de vídeo e áudio. Nesse estudo, os dados foram coletados de 255 salas de aula pré-escolares em Cingapura. O áudio foi gravado apenas por um único microfone usado pelo professor. Os vídeos gravados registraram as expressões faciais e emoções do professor e das crianças. Classificadores de aprendizado de máquina foram empregados na plataforma de análise de áudio e vídeo para prever o clima da sala de aula. O sistema proposto, Classroom Assessment Scoring System (CLASS), foi projetado para observar e codificar as interações em sala de aula entre alunos e professores, a fim de fornecer feedback formativo sobre as práticas de ensino e melhorar a instrução do professor. O desempenho da distinção entre o professor e as crianças com base na característica do critério de idade foi testado, obtendo-se um F1 -score de 70% (estimadas por validação cruzada de 10 vezes).

Identificar as Dúvidas ou Dificuldades dos Alunos

Farhan *et al.* (2018) apresentaram uma estrutura de interação baseada em IoT e análise da experiência do aluno de aprendizado eletrônico usando fluxo de trabalho de coleta de dados e um algoritmo para pontuação de atenção. O framework proposto, ou seja, modelo de pontuação de atenção (ASM) pode detectar o movimento do aluno a partir de uma câmera de vídeo que monitora as atividades dos alunos enquanto assistem às aulas gravadas. A sequência de vídeo da atividade do aluno é analisada com o auxílio do EmguCV. Os quadros de imagem são processados em uma ordem sequencial. Cada imagem passa por análise para detectar o rosto, os olhos e o estado dos olhos, ou seja, se o olho está aberto ou fechado. Em seguida, uma pontuação é atribuída ao aluno usando o algoritmo de pontuação ASM. A análise do conjunto de dados produz resultados interessantes para a avaliação da aprendizagem dos alunos. Essa pontuação pode auxiliar os educadores a identificar os alunos que não estão se envolvendo e os que estão tentando, mas estão com dificuldades, e então formular uma diretriz para manter o grupo no mesmo nível. A análise dessas atividades também pode indicar ao instrutor que os arranjos visuais da palestra precisam ser melhorados.

Motivar os Alunos

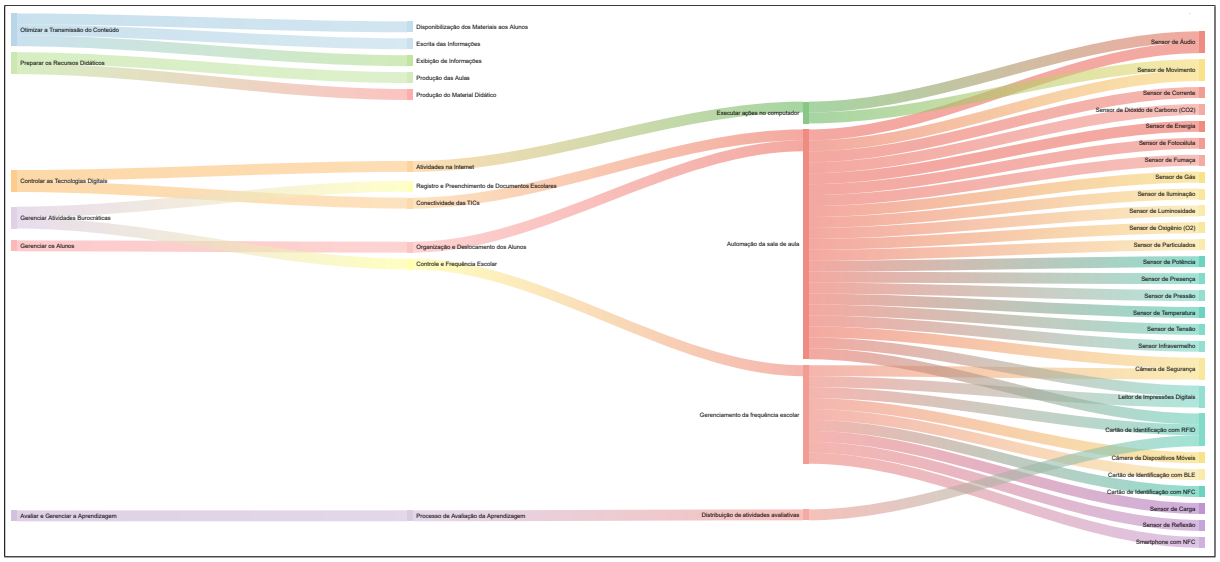
Ciolacu *et al.* (2020) apresentaram um framework adaptável com Inteligência Artificial, Raspberry Pi e Wearables para motivar os alunos a melhorar seu desempenho e identificar precocemente quais alunos estão em risco de desistir. Na estrutura adaptável do Education 4.0 loT, o biofeedback foi fornecido por sensores ambientais e dispositivos vestíveis (wearables). Os

primeiros resultados mostram que a estrutura proposta melhora a experiência e o desempenho dos alunos.

5.2.3.2 Literatura vs. Análise 2: Terceira Questão

A Figura 35 ilustra o paralelo entre a literatura e a análise 2. Como podemos observar, os temas Otimizar a Transmissão do Conteúdo e Preparar os Recursos Didáticos não foram amplamente abordados nos trabalhos revisados na literatura. Em contraste, o tema Controlar as Tecnologias Digitais, teve seus dois códigos tratados na literatura conforme apresentado a seguir. Similarmente, os temas Avaliar e Gerenciar a Aprendizagem e Gerenciar os Alunos, com apenas um código, foram integralmente analisados na literatura. Para finalizar, o tema Gerenciar Atividades Burocráticas teve somente o código *Controle e Frequência Escolar* explorado na literatura.

Figura 35 – Correlação entre Códigos da Segunda Análise da Pesquisa com Professores (lado esquerdo) e Objetivos de Objetos Inteligentes Identificados na Literatura (lado direito).



Fonte: Elaborada pela autora.

As subseções a seguir ilustram alguns exemplos extraídos do mapeamento sistemático para exemplificar o paralelo entre a literatura e as necessidades dos professores (temas e códigos) observadas na análise 2.

Avaliar e Gerenciar a Aprendizagem

Processo de Avaliação da Aprendizagem

Tan *et al.* (2018) apresentaram um sistema de gerenciamento de ensino baseado em tecnologia de radiofrequência (RFID). Os alunos devem usar o cartão RFID ao entrar na sala de

aula. O sistema proposto registra o horário de entrada dos alunos em sala de aula automaticamente. Na sessão prática da sala de aula, o professor pode usar o código QR para distribuir os exercícios práticos aos alunos. Os alunos podem usar o celular para escanear o código QR e acessar diretamente os exercícios no sistema baseado em nuvem. Em seguida, o sistema registra os resultados da resposta dos alunos (incluindo o tempo de resposta da pergunta, etc.) e, o professor pode verificar a resposta geral dos alunos. Observou-se um aumento na taxa de frequência, de 85% para aproximadamente 98%, após a implementação desse sistema, sugerindo uma possível eficácia.

Controlar as Tecnologias Digitais

Atividades na Internet

He, Zhang e Yan (2019) apresentaram um sistema de controle baseado em voz e movimento como prova de conceito. O estudo implementou uma placa Arduino ao lado de sensores de movimento e receptor de áudio para controlar um carro robô através de um servidor em nuvem e tecnologias de IoT. Os dados de voz serão convertidos em texto e, em seguida, combinados com comandos pré-configurados. Cada comando tem um script associado, se um usuário mover o joystick para cima, os scripts de voz são executados, caso contrário, os scripts de gestos são executados. Se o conteúdo da mensagem coincidir, ele executará um método Python que pode executar uma ação como abrir o Google, fechar o navegador, abrir um arquivo no sistema ou abrir uma pasta no sistema. Segundo os autores, o sistema em um ambiente de sala de aula inteligente conseguiria controlar um computador em vez de robô. Este sistema permitiria que os professores pudessem sair do palanque e falar com a classe controlando o computador sem ter que estar ao lado dele.

Conectividade das TICs

Yumang, Abando e Dios (2020) propuseram uma sala de aula inteligente para controlar os aparelhos da sala de aula por comando de voz. Usando técnicas de PNL, como análise superficial e classificação de Navïe Bayes, os pesquisadores desenvolveram uma API em Python com codinome Luna. O desenvolvimento da API Luna é dividido em três módulos: módulo ASR captura a voz do locutor, o módulo PNL é responsável pela maior parte do processamento envolvido na API e, o módulo KNX comunica com o servidor KNX IP BAOS 777. Os pesquisadores seguem uma abordagem quase experimental sob o design de pré-teste e pós-teste para testar e aprimorar a precisão do modelo de compreensão de Luna. Verificou-se que a API Luna conseguiu obter uma precisão da matriz de confusão (CM) de 95,56%.

Gerenciar Atividades Burocráticas

Controle e Frequência Escolar

Cheng-Hui (2014) projetaram um sistema que verifica a presença dos alunos automaticamente nas salas de aula e realiza o gerenciamento eficaz de fraude pela tecnologia de posicionamento RFID verificando as informações dos assentos dos alunos e registrando os assentos com mais de um cartão. O sistema composto por três partes (a saber, sistema de hardware RFID, sistema de Internet e sistema de Middleware) registra a hora e as informações de assento dos alunos na sala de aula com precisão. Os professores ou a equipe de gerenciamento de ensino podem consultar a frequência de um aluno em um determinado período realizando login na web por meio do navegador.

Ping, Da-Peng e Zu-Ying (2018) apresentaram um protótipo de um sistema automático de atendimento integrando a detecção facial Faster R-CNN e o reconhecimento facial SeetaFace para gerenciar a assiduidade dos alunos. Um protótipo completo foi construído e cinco classes de indicadores de assiduidade às aulas foram definidas: absence, later arrival, early departure, random access e carelessness. Os autores focaram na detecção de múltiplas faces em sala de aula devido ao grande número de alunos em sala de aula. O modelo de detecção de face obtido pelo treinamento alcança um bom efeito de detecção em um ambiente de sala de aula real. O teste final, baseado em vídeo de alta definição, conseguiu realizar o atendimento automático e fornecer o estado de aprendizagem de todos os alunos após a aula.

Gerenciar os Alunos

Organização e Deslocamento dos Alunos

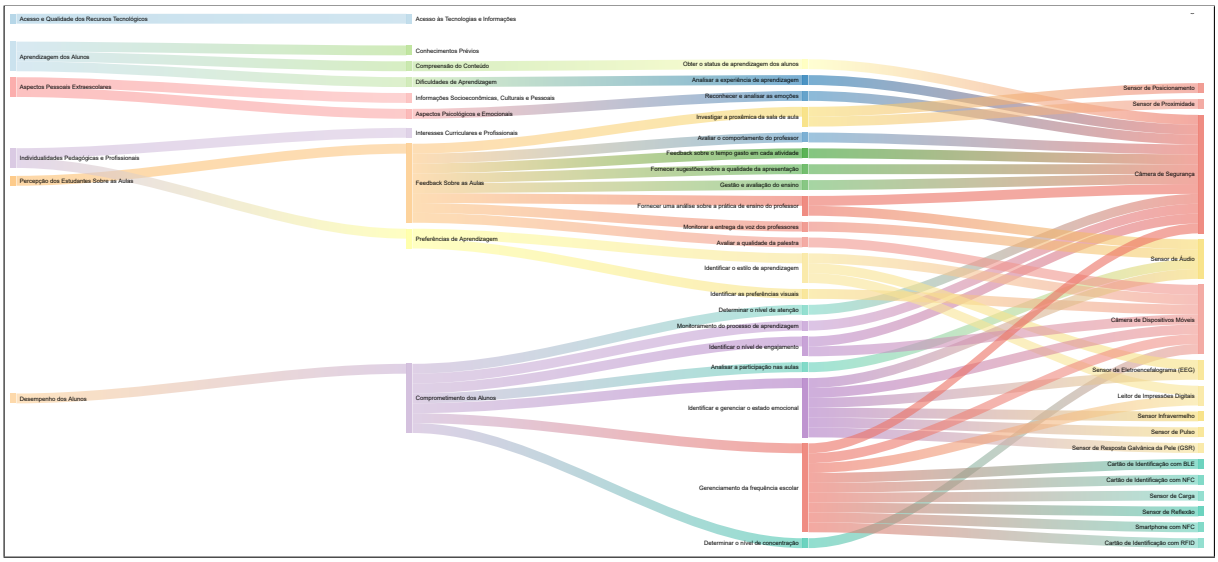
Deng *et al.* (2019) propuseram um modelo de sala de aula que conecta diversos dispositivos inteligentes através de um gateway para a facilitar a troca de informações entre os alunos e o ambiente inteligente. O modelo controla vários sensores instalados na sala de aula inteligente e, gerencia a assiduidade dos alunos por meio do leitor de cartão RFID ou reconhecimento facial. O ambiente da sala de aula inteligente foi usado para coletar os dados do processo de ensino dos alunos para analisar o comportamento de aprendizagem dos alunos. Um aplicativo móvel baseado na sala de aula inteligente existente foi projetado para alcançar as funções básicas do modelo, além de exibir os assentos vazios da sala de aula em tempo real.

5.2.3.3 Literatura vs. Análise 3: Quarta Questão

A Figura 36 ilustra o paralelo entre a literatura e a análise 3. Como podemos constatar, os temas Desempenho dos alunos e Percepção dos Estudantes Sobre as Aulas, receberam considerável atenção na literatura, embora com um escopo limitado de códigos. Em contrapartida, o tema Acesso e Qualidade dos Recursos Tecnológicos, também com um único código, não

apresentou relação com a literatura. O tema Aprendizagem dos Alunos, teve dois dos seus três códigos tratados na literatura. Para finalizar, os temas Aspectos Pessoais Extraescolares e Preferências Pedagógicas e Profissionais tiveram metade dos seus códigos contemplados pela literatura.

Figura 36 – Correlação entre Códigos da Terceira Análise da Pesquisa com Professores (lado esquerdo) e Objetivos de Objetos Inteligentes Identificados na Literatura (lado direito).



Fonte: Elaborada pela autora.

As subseções a seguir ilustram alguns exemplos extraídos do mapeamento sistemático para exemplificar o paralelo entre a literatura e as necessidades dos professores (temas e códigos) observadas na análise 3.

Aprendizagem dos Alunos

Compreensão do Conteúdo

Ver o trabalho de Li, Zeng e Zhang (2021) já mencionado anteriormente (Seção 5.2.3.1).

Dificuldades de Aprendizagem

Ver o trabalho de Farhan *et al.* (2018) já mencionado anteriormente (Seção 5.2.3.1).

Aspectos Pessoais Extraescolares

Aspectos Psicológicos e Emocionais

Lai *et al.* (2021) apresentaram uma tecnologia de fusão de dados para reconhecimento de emoções do Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) com imagem térmica

e dispositivos de Internet das Coisas. O robô ASUS Zenbo foi usado nesse estudo para prever as emoções de crianças com TDAH e abordar adequadamente seus problemas emocionais. Zenbo contém uma câmera de vídeo e uma plataforma que funciona como um dispositivo robótico IoT (Raspberry Pi instalado no espaço atrás da cabeça do robô). Quando o comportamento de TDAH ocorre ou está prestes a ocorrer, o robô fornecerá imediatamente uma voz de intervenção simples ou informará o professor, fornecendo avisos em tempo real. Além de coletar imagens relevantes, o dispositivo robótico também interage com crianças com TDAH por meio de telas de exibição e ações, por exemplo, jogando multimídia, conversando e dançando.

Desempenho dos Alunos

Comprometimento dos Alunos

Ghazal *et al.* (2017) propuseram um framework para avaliação automática da participação em salas de aula usando análise de áudio. O aplicativo móvel (IntelliMeet) captura várias gravações de áudio e mescla-os em uma única gravação aprimorada, compensando as diferenças de volume de áudio. Clusters com reconhecimento de fala são então usados para reconhecer a identidade dos participantes e estimar sua participação com porcentagens em formato gráfico. As análises estatísticas do nível participação são encaminhadas aos participantes, o que ajuda a manter o nível de equilíbrio entre os participantes. De modo a testar a eficiência do framework, uma série de experimentos que simulam configurações de reuniões reais foram realizados. Os autores concluíram que o framework promove, em média, um aumento de 15% da participação dos indivíduos nas discussões.

Hoai, Mai e Pham (2018) apresentaram um método de transferência de aprendizagem que utilizou um modelo pré-treinado de Redes Neurais Convolucionais (CNN) para o reconhecimento automático da atenção visual dos alunos através de um sistema de câmera instalado na sala de aula. Atenção visual humana é reconhecida em três etapas: processamento de dados, aprendizagem de recursos e classificação baseada em transferência de aprendizagem. O modelo foi inicialmente pré-treinado no conjunto de dados ImageNet e, em seguida, treinado no conjunto de dados PRIMA para produzir o modelo final HVAR que detecta o nível de atenção dos alunos na sala de aula. Os resultados do experimento sugerem que a atenção visual humana pode ser reconhecida com uma precisão de aproximadamente 95,6%. A vantagem do estudo é permitir que o professor acompanhe o processo de aprendizagem do aluno.

Liu e Peng (2021) apresentaram um sistema de avaliação do foco do usuário com base no reconhecimento facial e rastreamento ocular. Nesse estudo, duas turmas foram selecionadas para o experimento. A primeira turma utilizou o espaço pessoal de aprendizagem para aprender e a segunda turma não. Conforme a concentração dos alunos, pontuações são distribuídas — baseadas na teoria da avaliação do foco do usuário. Ambas as turmas escolheram o mesmo conteúdo de ensino e os resultados das duas classes foram comparados. Os resultados experimentais mostram

que o método proposto nesse estudo pode detectar efetivamente a concentração dos alunos em sala de aula e realizar uma análise de dados eficaz.

Percepção dos Estudantes Sobre as Aulas

Feedback Sobre as Aulas

Pan *et al.* (2021) apresentaram um método automático para detectar a posição do professor e a área de olhar com base no sistema de sala de aula inteligente. O método de detecção de rosto proposto adaptável é um aprimoramento do algoritmo de detecção de rosto MTCNN que melhora a velocidade da detecção de rosto, enquanto elimina outros rostos que afetam os resultados. Segundo os autores, o método também pode ser usado para avaliar a capacidade e qualidade de ensino, e os dados obtidos também podem ser usados como recurso de aprendizagem para professores iniciantes ou alunos médios, para poderem melhorar continuamente sua capacidade de ensino.

Martinez-Maldonado (2019) apresentaram uma abordagem para investigar e visualizar traços digitais do posicionamento do professor em sala de aula baseada na noção de pedagogia espacial. O posicionamento do professor na sala de aula foi capturado automaticamente por um crachá personalizável com base no sistema de sensor Pozyx.io. Para detectar automaticamente a proximidade entre o professor e a mesa de cada aluno, sensores adicionais foram utilizados. Os autores, documentaram as reações do professor e dos alunos às representações visuais dos dados de posicionamento para explorar seu potencial como representantes da pedagogia espacial. As reações preliminares sugerem que os dados de posicionamento podem ajudar os professores na proxêmica da sala de aula.

Mohammadreza e Safabakhsh (2021) apresentaram uma abordagem para avaliar a qualidade da palestra usando a atenção do público com a ajuda de aprendizado de máquina e redes neurais. A inferência é feita com base nas expressões faciais, pose de cabeça e olhar. Uma classificação de duas classes é então realizada para categorizar o estado do aluno como “engajado” ou “distraído”. Para os autores, a qualidade e atração de uma determinada palestra tem relação direta com o engajamento do público e o nível de atenção. O estudo apresenta quatro métodos baseados em extrair características espaço-temporais dos vídeos e classificá-los usando diferentes classificadores para medir a atenção do público e, consequentemente, a qualidade da palestra.

Preferências Pedagógicas e Profissionais

Preferências de Aprendizagem

Ma e Li (2021) desenvolveram um sistema de supervisão de ensino, que utiliza processamento inteligente de imagens faciais para IoT. Os autores aplicaram a tecnologia da Internet das Coisas e a tecnologia de Big Data ao sistema de gerenciamento da informação de ensino

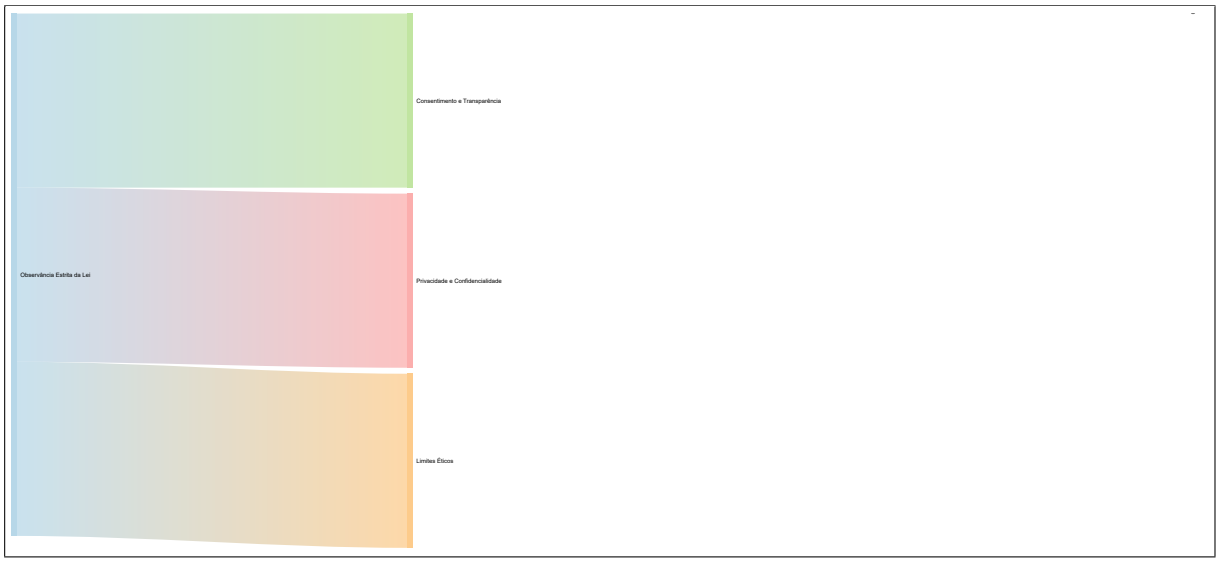
para avaliar e analisar o aprendizado dos alunos. No modelo proposto, 14 palavras de emoção foram usadas para classificar as emoções da aprendizagem: calorosa, alegre, animada, engraçada, exagerada, bem-humorada, engraçada, sombria, chata, maçante, caótica, irreal, emocionante e horrível. Cada emoção foi dividida em 6 níveis de fraco a forte, sendo o nível 0 o mais fraco e o nível 5 o mais forte. Após os testes realizados, verificou que o sistema apresenta um bom funcionamento e pode ser usado no ensino on-line.

Alhasan, Chen e Chen (2018b) apresentaram um sistema de eLearning adaptativo, com base em tecnologias de rastreador ocular e eletroencefalografia (EEG) para modelar estilos de aprendizagem e monitorar estado emocional dos alunos. No presente estudo, o rastreador ocular Tobii X120 foi usado para monitorar os dados de movimento dos olhos e, para registrar e processar os dados derivados do movimento dos olhos, o software analisador OGAMA implementado. Para avaliar o estado emocional dos alunos, o Neuroheadset Emotive EPOC+ foi usado. Um experimento foi realizado com seis estudantes de pós-graduação; o Índice de Estilos de Aprendizagem (ILS) do modelo de estilo de aprendizagem FSLSM de Felder e Silverman foi usado para estabelecer a primeira tentativa de modelar os estilos de aprendizagem. A análise estatística realizada mostrou não haver diferença significativa no comportamento de alunos verbais/visuais ao mudar o assunto de aprendizagem ou o nível de complexidade.

5.2.3.4 *Literatura vs. Análise 4: Quinta Questão*

A Figura 37 ilustra o paralelo entre a literatura e a análise 4. Como podemos constatar devido à peculiaridade da temática abordada, o único tema quarta da análise, a saber Observância Estrita da Lei, não teve nenhum dos seus três códigos considerados na literatura.

Figura 37 – Correlação entre Códigos da Quarta Análise da Pesquisa com Professores (lado esquerdo) e Objetivos de Objetos Inteligentes Identificados na Literatura (lado direito).

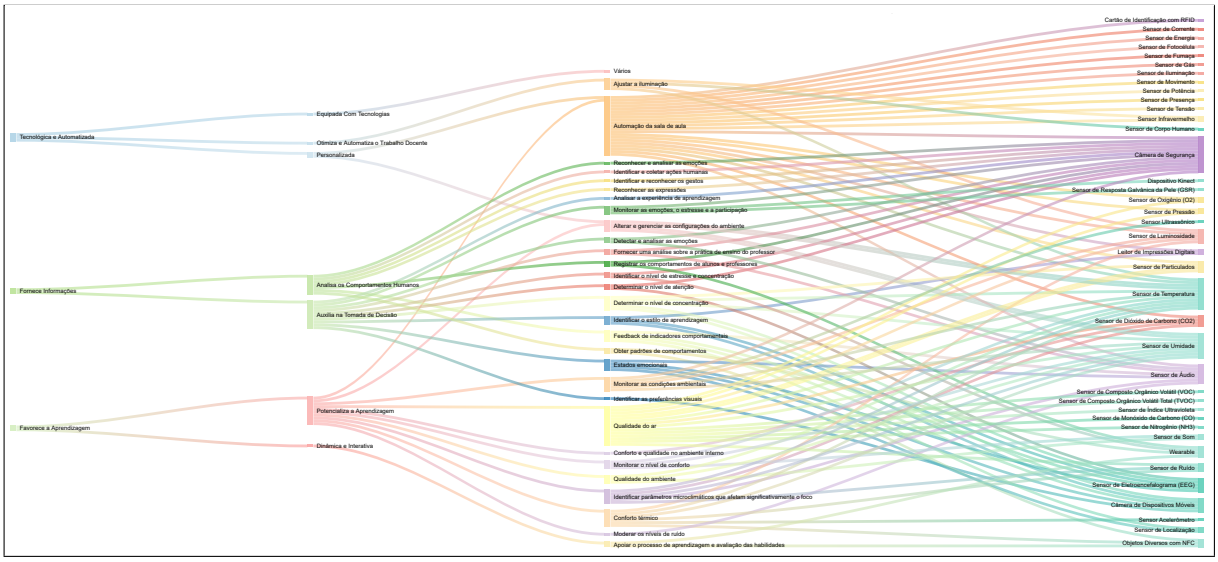


Fonte: Elaborada pela autora.

5.2.3.5 Literatura vs. Análise 5: Sexta Questão

A Figura 38 ilustra o paralelo entre a literatura e a análise 5. Como podemos verificar, todos os códigos dos temas Fornece informações e Favorece a Aprendizagem foram observados na literatura. Cabe ressaltar que dada a grande quantidade de relações entre o código *Auxilia na Tomada de Decisão* e a literatura, não foi possível inserir todas as relações. Ressalta-se ainda que o código *Equipada com Tecnologias* oriundo do tema Tecnológica e Automatizada abrange todo o mapeamento sistemático.

Figura 38 – Correlação entre Códigos da Quinta Análise da Pesquisa com Professores (lado esquerdo) e Objetivos de Objetos Inteligentes Identificados na Literatura (lado direito).



Fonte: Elaborada pela autora.

As subseções a seguir ilustram alguns exemplos extraídos do mapeamento sistemático para exemplificar o paralelo entre a literatura e as necessidades dos professores (temas e códigos) observadas na análise 5.

Favorece a Aprendizagem

Dinâmica e Interativa

Camacho *et al.* (2020b) apresentaram o WIoTED: uma plataforma que integra tecnologias vestíveis e IoT especificamente projetadas para a entrega e suporte de atividades de aprendizagem/ensino. Para interagir com o WIoTED, os alunos devem pegar um objeto inteligente e ler sua tag simplesmente aproximando-se dele para MovED. Cada leitura é enviada através de um WebSocket para o aplicativo do sistema control, que gera uma atualização da interface principal, mostrando o sucesso ou falha, status da atividade, classificação, etc. Ele também envia um WebSocket com o feedback de sucesso ou falha no MovED correspondente. O

LED muda para verde e vibra em cima de uma resposta correta. Caso contrário, o LED RGB muda para laranja no caso de uma resposta errada ou respostas duplicadas. A plataforma foi inicialmente testada e avaliada com sucesso.

Chang *et al.* (2020) apresentaram um sistema de resposta em classe sem bateria usando etiquetas RFID. O iClicker é um sistema de resposta sem fio em sala de aula que permite que os alunos respondam às perguntas do instrutor quase em tempo real. O instrutor apresenta uma pergunta, e dentro de um determinado tempo, os alunos escolhem suas respostas clicando em um botão apropriado em seus controles remotos. Portanto, uma vez pressionada uma tecla, o leitor pode detectar facilmente os alunos presentes na aula, bem como detectar alunos trapaceiros, usando uma abordagem potencial para estimar a localização dos blocos ID-Clicker e ver se dois ou mais blocos estão muito próximos dentro de uma área de assento. Além de ser sem bateria e de baixo custo, o sistema oferece 100% de precisão de resposta.

Potencializa a Aprendizagem

Miraoui (2018) propôs uma automação contextual de uma sala de aula para melhorar a qualidade do ensino, bem como fornecer um ambiente de aprendizagem confortável para os alunos. A abordagem consiste em três sistemas principais para ligar, desligar e ajustar a posição dos equipamentos da sala de aula automaticamente: sistema de luz, sistema de temperatura e o sistema de aprendizagem. Os sistemas são acionados ao detectar uma presença humana no ambiente usando um contador de entrada e saída (câmera ou um sensor de movimento). Os autores utilizaram a ferramenta SWI-PROLOG para a implementação e simulação do sistema baseado em regras da sala de aula inteligente. Os resultados preliminares sugerem que a sala de aula inteligente proposta pode oferecer uma simplificação nas atividades dos instrutores.

Novais e Konomi (2016) apresentaram uma arquitetura da rede de sensores para analisar o efeito das condições ambientais, melhorar o conforto dos alunos e proporcionar um melhor desempenho acadêmico. O estudo foi realizado nas instalações da Universidade de Hradec Kraloven na República Checa. As condições ambientais incluíram os seguintes fatores para avaliar o desconforto, a ansiedade e a distração da atenção aos movimentos dos alunos durante uma palestra ou uma prova: temperatura, umidade, luz, ruído e nível de CO^2. A arquitetura de rede de sensores proposta foi baseada em arranjo hierárquico heterogêneo. Os sensores serão colocados de forma determinística nos locais apropriados na sala de aula. As evidências sugerem que fatores ambientais podem influenciar o desempenho dos alunos.

Fornece Informações

Analisa os Comportamentos Humanos

Ilieva e Yankova (2020) apresentam um framework para monitorar e gerenciar o processo de aprendizagem por meio do rastreamento automatizado das atividades e comportamentos

dos alunos. O sistema registra e coleta dados de streaming em tempo real. Os dados coletados são analisados usando algoritmos de Stream Analytics e Machine Learning (ML) na nuvem. O palestrante recebe os resultados em seu painel como, por exemplo, a frequência dos alunos nas aulas, indicadores comportamentais (concentração e cansaço) e os estados emocionais (ansiedade). Durante uma atividade avaliativa, os dados coletados dos dispositivos vestíveis são processados para detecção de anormalidades no comportamento dos alunos examinados. O professor recebe mensagens se um comportamento desonesto for detectado. O framework proposto parece ter potencial para auxiliar na escolha de materiais de aprendizagem adequados no ensino à distância e pode contribuir para a redução de trapaças em testes e exames.

Camacho *et al.* (2020a) apresentaram o sistema wearables e Internet of Things (IoTs) para educação (WIoTED) baseado em tecnologias IoTs e dispositivos vestíveis. O sistema proposto tem dois objetivos principais. O primeiro é obter padrões de comportamento para conhecer e entender o progresso e a motivação do aluno em tempo real, ou seja, identificar os alunos desengajados, e o segundo é motivá-los por meio de novas tecnologias e dispositivos, com base em atividades de aprendizagem interativas nas quais o aluno pode participar por meio de dispositivos vestíveis e objetos inteligentes. O sistema foi usado ao longo de um ano letivo. Para interagir com o sistema, os alunos aproximam o objeto inteligente do dispositivo vestível. Posteriormente, a partir dos dados capturados, os padrões de comportamento dos alunos são obtidos: (a) o aluno conhece a solução e está envolvido na tarefa; (b) aluno engajado: tem mais probabilidade de aprender; (c) aluno distraído: provavelmente não aprenderá; (d) aluno distraído com pouca probabilidade de aprender.

Li *et al.* (2020) projetaram um modelo de contágio emocional, denominado modelo PNEC, para localizar a fonte de contágio emocional negativo. Em seguida, desenvolveram um sistema de Intervenção em Tempo Real em Contágio de Emoções Negativas (RINEC) que emprega sensores visuais para coletar imagens de alunos como fonte de dados. Por fim, implantaram o sistema de reconhecimento de emoções seguindo o paradigma de serviço de computação de ponta para minimizar o tempo de resposta para alcançar o reconhecimento emocional de várias pessoas e intervir em tempo real. Os resultados preliminares indicam que o sistema pode ter contribuído para a redução do número de alunos com emoções negativas e melhorado o tempo de resposta para reconhecimento e intervenção.

Auxilia na Tomada de Decisão

MacNeil *et al.* (2019) apresentaram o IneqDetect, um sistema de análise visual para detectar desigualdade conversacional entre os alunos. O IneqDetect foi usado em quatro classes para avaliar seu potencial em melhorar a equidade e a colaboração nas equipes. Os alunos usaram microfones de lapela conectados a um dispositivo Raspberry Pi.As conversas durante as atividades de aprendizagem foram gravadas e processadas para determinar quem falou em um determinado momento e, em seguida, exibidas num painel. O painel apresenta visualizações de

conversas em três partes: o tempo total de conversação dos alunos, a distribuição do tempo de fala (medido pelo coeficiente de Gini) e uma linha do tempo mostrando quando cada aluno falou.

Gupta, Ashwin e Guddeti (2019) propuseram um novo método baseado em detecção facial para classificar os estados afetivos de alunos. Os humores são previstos usando as expressões faciais dos alunos no ambiente da sala de aula. Os rostos de todos os alunos são reconhecidos usando a técnica proposta de Max-Margin Face Detection (MMFD). Em seguida, a classificação de humor individual é realizada usando a arquitetura de rede neural convolucional (CNN) com a ajuda de dados de treinamento adequados. Os estados de afeto dos alunos são classificados usando a versão modificada do modelo inception-v3 (M-Inception-V3) e quatro diferentes humores dos alunos, são obtidos, a saber: alto positivo, baixo positivo, alto negativo e baixo negativo. Os resultados experimentais demonstram a acurácia do treino e do teste de 90,67% e 87,65%, respectivamente, para classificação de humor.

Khan e Zualkernan (2020) apresentaram uma Rede Neural de Convolucional (CNN) para classificar as atividades de sala de aula baseadas no instrumento "Stallings Classroom Snapshot", desenvolvido pela professora Jane Stallings. A CNN classificou cada episódio de áudio em uma das seis categorias de Stalling: trabalhos de aula, gerenciamento da sala de aula, palestra/demonstração, prática e exercício, discussão/pergunta e, resposta e leitura em voz alta. A rede foi treinada usando validação cruzada de 10 vezes com uma divisão de teste de validação de trem 6-2-2. Os modelos com melhor desempenho em pesquisas anteriores usando o mesmo conjunto de dados foram k-Nearest Neighbor com 67,4% de precisão e Random Forest com 68,9% de precisão. A CNN proposta superou qualquer um desses métodos, com 89,97% de precisão.

Tecnológica e Automatizada

Otimiza e Automatiza o Trabalho Docente

Lu, Zhu e Tang (2013) apresentaram um sistema inteligente, baseado no LabVIEW, para ajustar a iluminação automaticamente e realizar o monitoramento de segurança. O sistema é composto por sensores iluminância, sensores de corpo humano, sensores infravermelho e sensores móveis. Usando a tecnologia sem fio ZigBee, o sistema pode obter iluminação inteligente (fraco, normal e brilhante), de salas de aula e laboratórios, e determinar se alguém se invadiu o local; alertando instantaneamente o computador e o administrador. Este sistema também pode ser operado pelos computadores clientes remotos que equipam o LabVIEW.

Personalizada

Chang, Dzeng e Wu (2018) apresentaram uma plataforma para transformar os dados do sensor em dados visuais com base no contexto (nível de conforto). A plataforma proposta teve três objetivos: (1) a integração automatizada, coletando automaticamente os dados de sensores

físicos instalados em um espaço e armazenando os dados no modelo BIM do espaço; (2) a visualização automatizada, calculando automaticamente um valor de índice com base nos dados coletados do sensor e visualizando computacionalmente o valor por meio de mapa colorido 3D; (3) múltiplos contextos permitindo que um usuário alterne entre diferentes contextos que requerem diferentes subconjuntos dos sensores (por exemplo, conforto e economia de energia) instalados no espaço. As ferramentas utilizadas para visualização dos dados foram o Dynamo (plugin para Revit) e o suíte Firefly. A visualização permite observar a distribuição de diferentes valores em diferentes contextos e realizar os ajustes apropriados em cada contexto.

Huang, Su e Pao (2019) propuseram uma arquitetura para construir e operar salas de aula inteligentes com base no contexto. A maioria das funções de sala de aula inteligente são reimplementadas com Raspberry Pi, Python e PHP. Por exemplo, um aplicativo pode controlar manualmente os dispositivos de sala de aula para economizar energia em diferentes cenários de ensino foi desenvolvido para professores definirem dispositivos para configurações predefinidas em salas de aula inteligentes. Além disso, vários modos de sala de aula podem ser acionados por voz e estratégias inteligentes de economia de energia foram implementadas, como ligar e desligar equipamentos conforme as atividades realizadas na sala de aula. O resultado mostra que a arquitetura proposta é viável para a construção de salas de aula inteligentes com reconhecimento de contexto em campi inteligentes.

5.2.3.6 Literatura vs. Análise 6: Sétima Questão

A Figura 38 ilustra o paralelo entre a literatura e a análise 6. Dadas as peculiaridades dos temas Facilitando a Relação Professor-aluno, Melhorando a Qualidade do Ensino e Oferecendo Suporte Tecnológico, não houve relações entre seus códigos e a literatura. Por outro lado, todos os códigos dos temas Ajustar a iluminação e Otimizando o Tempo foram observados na literatura.

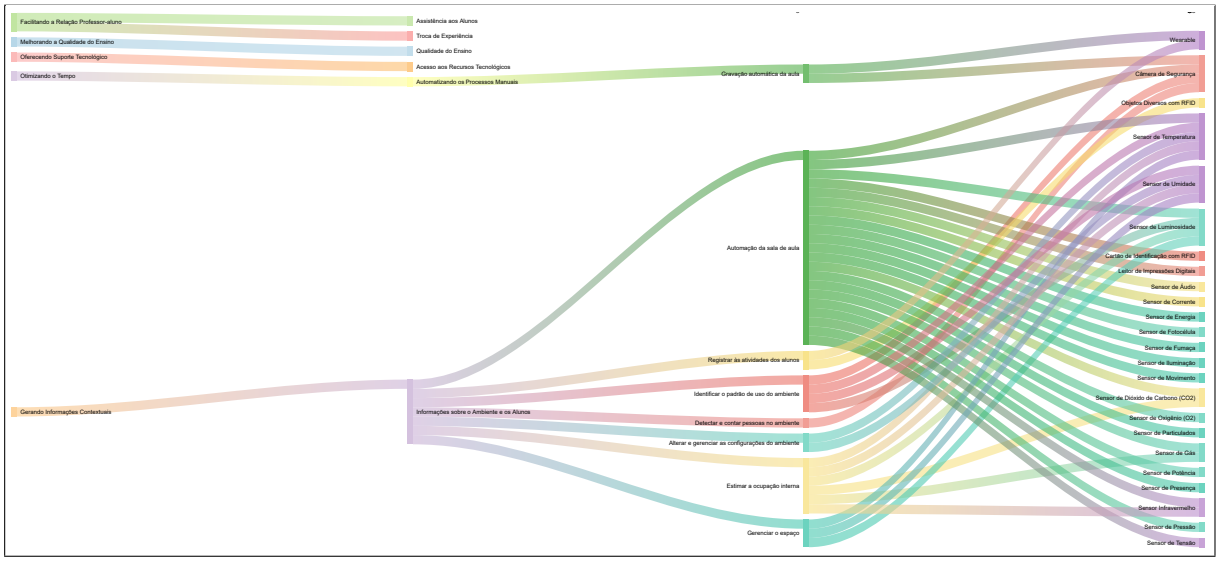
As subseções a seguir ilustram alguns exemplos extraídos do mapeamento sistemático para exemplificar o paralelo entre a literatura e as necessidades dos professores (temas e códigos) observadas na análise 6.

Gerando Informações Contextuais

Informações sobre o Ambiente e os Alunos

Paci, Brunelli e Benini (2014) apresentam uma rede de sensores heterogênea sem fio para monitorar as condições ambientais no interior de um edifício e correlacioná-las com o número de pessoas no ambiente. O funcionamento desse sistema é baseado no algoritmo proposto que detecta os movimentos e estima o número de pessoas nas salas de aula em tempo real, por exemplo, se a sala inteligente estiver cheia e a temperatura aumentar, a sala de aula inteligente toma a decisão de ligar o ar condicionado. O algoritmo atinge uma boa precisão no contexto de ocupação principalmente estático. Os autores também projetaram e implementaram um aplicativo

Figura 39 – Correlação entre Códigos da Sexta Análise da Pesquisa com Professores (lado esquerdo) e Objetivos de Objetos Inteligentes Identificados na Literatura (lado direito).



Fonte: Elaborada pela autora.

Android para coletar imagens em intervalos de tempo específicos, que podem ser configurados por uma interface gráfica do usuário, além disso, existe um módulo de alerta, projetado para aconselhar se houver problemas com o fornecimento de energia. A vantagem desse estudo, ao combinar ocupação e informações microclimáticas, é permitir o controle automatizado do ambiente para alcançar uma melhor economia de energia e um maior bem-estar dos ocupantes.

Shang, Liu e Lei (2021) propuseram uma nova arquitetura de sala de aula inteligente para realizar o gerenciamento de ensino. As funções da arquitetura são divididas em quatro módulos principais: equipamento de hardware de sala de aula e sistema de controle de gerenciamento de equipamentos de ensino, sistema de segurança, sistema de gerenciamento de presença de alunos e sistema de visualização de dados. Com base na coleta de informações de temperatura e luz da sala de aula, o sistema ajusta automaticamente diversos equipamentos. O módulo de segurança inclui prevenção de incêndio e detecção anti-roubo. O sistema de gerenciamento de presença usa um módulo Bluetooth dos smartphones para detectar a localização dos alunos sempre que o login na sala de aula for realizado. Para alcançar a visualização de dados, um programa foi desenvolvido. Os autores implementaram a arquitetura em um cenário real. Os resultados da análise e avaliação sugerem a potencial viabilidade e confiabilidade do framework.

Guía *et al.* (2016) apresentaram os benefícios do uso de tecnologias vestíveis e de Internet das Coisas na criação de cenários realistas de aprendizado de idiomas baseados em tarefas. Nesse estudo, os autores desenvolveram uma plataforma capaz de acompanhar a localização dos alunos pelos wearables, registrar as atividades dos alunos durante a execução das tarefas e exibir informações sobre o andamento da tarefa no Visualization Board. Nesse estudo, cada criança

recebeu um dispositivo vestível (equipado com um leitor NFC, e interfaces Wi-Fi e Bluetooth) e, foram solicitados a escanear objetos IoT (previamente marcado usando uma tag NFC) para completar as tarefas. Uma mensagem de torcida é exibida e tocada para cada resposta certa. No caso do objeto não corresponder ao da lista, ou se já foi encontrado, é emitida uma mensagem de feedback incentivando o aluno a tentar novamente ou informando que a interação já foi realizada. O uso dessas tecnologias será benéfico ao liberar os instrutores de ter que manter registros das tarefas realizadas por cada aluno durante a sessão de aula, além de melhorar a participação e o desempenho dos alunos.

Otimizando o Tempo

Automatizando os Processos Manuais

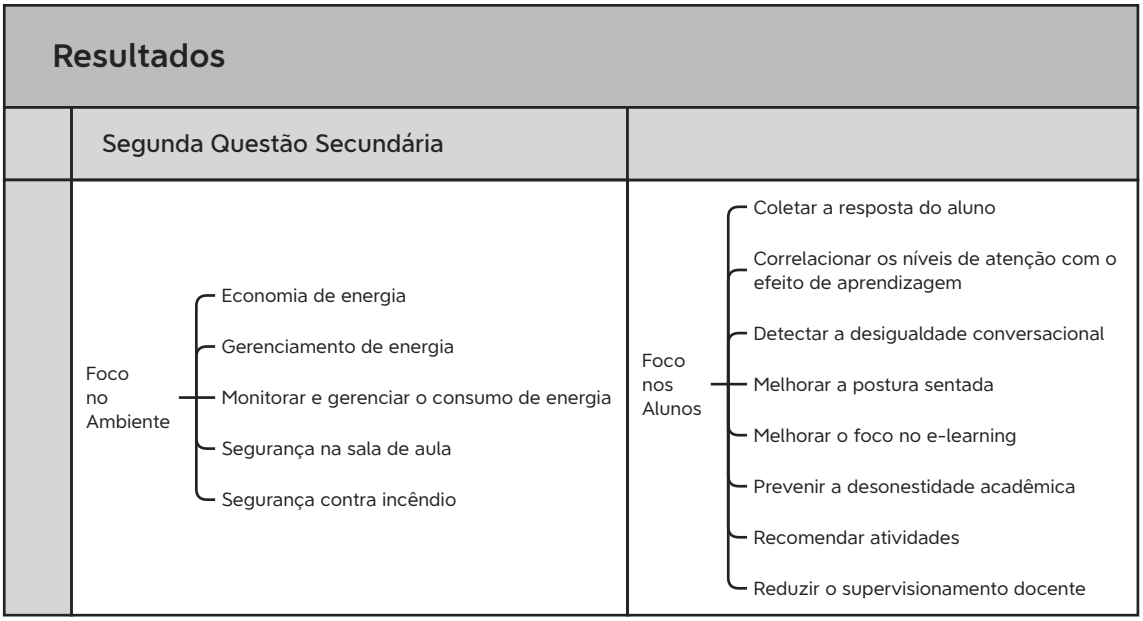
Haghighi *et al.* (2020) apresentaram um sistema de gerenciamento de câmera baseado em aprendizado profundo para automatizar o processo de gravação para salas de aula. A solução consiste principalmente em duas câmeras (uma câmera fixa e uma PTZ) e um dispositivo vestível para o instrutor. Na solução proposta, técnicas de processamento de imagem e aprendizado profundo são mescladas para identificar a pose e posição do instrutor, extraindo 12 recursos do esqueleto e realizar o reconhecimento facial. Dispositivo de pulso com microfone e giroscópio, possui múltiplas funcionalidades, como transmitir a voz do instrutor e detectar a presença do instrutor na sala de aula. Quatro estados básicos para fins de gerenciamento de câmeras foram definidos: fora da classe/visão, de frente para a classe, de frente para o quadro-negro e sentado. Esta informação foi enviada a um controlador de câmera PTZ para direcionar a filmagem automaticamente. A solução proposta produz uma precisão de 89%, no entanto, a precisão pode ser melhorada pelo modelo de Markov e pelo estimador MAP para atingir até 95,5%. Além disso, muitos outros estados ou poses podem ser definidos para ajudar o diretor virtual a controlar melhor as tomadas da câmera.

5.3 Considerações Finais do Capítulo

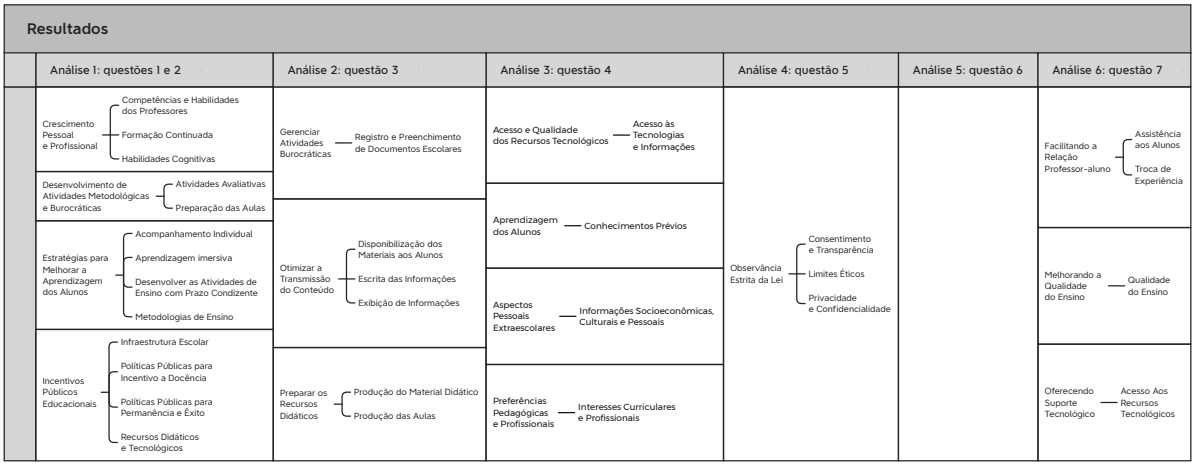
Como mencionado nas Considerações Iniciais, o objetivo deste capítulo foi explorar mais a fundo a relação entre o mapeamento sistemático (Ver Capítulo 3) e a pesquisa realizada com os professores (Ver Capítulo 4). Os resultados discutidos neste capítulo mostram que algumas necessidades dos professores não tem relação com os objetivos dos objetos inteligentes, e vice-versa, como podemos observar na Figura 40.

Espera-se que essa análise possa servir como uma base para estudos futuros sobre Internet das Coisas na Educação. Além disso, este capítulo serve como matéria-prima e motivação para a pesquisa em questão.

Figura 40 – Assuntos não Abordados no Mapeamento e na Pesquisa com Professores.



(a) Objetivos dos objetos inteligentes sem relação com as necessidades dos professores.



(b) Necessidades dos professores sem relação com os objetivos dos objetos inteligentes.

Fonte: Elaborada pela autora.

CAPÍTULO

6

DESENVOLVIMENTO DO MODELO CONCEITUAL

6.1 Considerações Iniciais do Capítulo

No presente capítulo, propomos um aprofundamento do modelo conceitual de sala de aula inteligente previamente delineado. A implementação e integração de dois elementos principais serão explorados: (i) os resultados do mapeamento sistemático, conforme descrito no Capítulo 3, que envolve uma análise abrangente da literatura sobre a aplicação da Internet das Coisas (IoT) na educação, e (ii) o conjunto de temas emergentes da pesquisa com os professores, que refletem suas necessidades, como discutido no Capítulo 4.

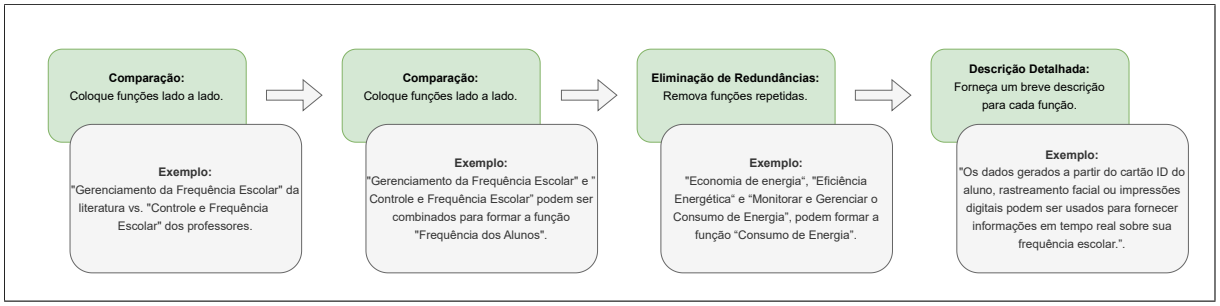
No Capítulo 5, estabelecemos uma conexão entre as descobertas da literatura e as necessidades dos professores, destacando como os temas explorados na literatura acadêmica estão alinhados com as necessidades dos educadores. Identificamos, no entanto, algumas discrepâncias entre essas necessidades e os objetivos dos objetos inteligentes na educação. Essa constatação sublinha a necessidade de um modelo conceitual que não apenas integre, mas também harmonize essas duas perspectivas. Assim, o modelo conceitual de sala de aula inteligente, proposto neste capítulo, é uma tentativa de responder adequadamente às questões de pesquisa propostas, buscando alinhar as possibilidades oferecidas pela IoT com as demandas práticas dos professores.

6.2 Concepção do Artefato

Prosseguindo com essa visão, a concepção do artefato foi delineada em uma abordagem metodológica clara e estruturada. Este modelo foi construído em quatro fases distintas: comparação, combinação, eliminação de redundâncias e descrição detalhada, representadas de forma esquemática na Figura 41. Cada fase contribuiu de maneira significativa para a elaboração de um modelo que buscava ser prático e eficiente, visando atender às necessidades da época nas salas

de aula. Além disso, buscou-se integrar as inovações tecnológicas da IoT de uma forma que foi considerada significativa e pertinente.

Figura 41 – Processo de construção do modelo de sala de aula inteligente.



Fonte: Elaborada pela autora.

Neste processo de construção do modelo, a integração e análise de dados provenientes de diversas fontes se mostraram essenciais. A Figura 32, por exemplo, apresentou 69 objetivos identificados por meio de um mapeamento sistemático, enquanto a Figura 33 revelou 59 subtemas fundamentais extraídos da análise temática[1]. Estes dados forneceram uma base sólida para a fase de comparação, permitindo uma avaliação mais abrangente e detalhada das funções relacionadas à sala de aula inteligente.

A fase inicial envolveu a disposição lado a lado de funções semelhantes de diferentes origens para uma análise comparativa. Esta comparação foi fundamental na categorização de funções semelhantes, apesar de suas origens distintas. Por exemplo, a análise revelou que, na literatura acadêmica, o foco era no 'Gerenciamento da Frequência Escolar', enquanto a pesquisa com os professores destacou a importância do 'Controle e Frequência Escolar'. Embora emergissem de contextos diferentes, ambos os conceitos foram agrupados na mesma categoria devido às suas semelhanças intrínsecas, principalmente no que se refere ao objetivo de monitorar e gerenciar a presença dos alunos na sala de aula. Este contraste revelou insights importantes sobre como a teoria e a prática poderiam ser melhor alinhadas.

Após a fase de comparação, procedeu-se à combinação de funções semelhantes. O objetivo foi sintetizar conceitos relacionados para criar uma função mais unificada e abrangente. Ao combinar "Gerenciamento da frequência escolar"com "Controle e Frequência Escolar", formou-se a função "Frequência dos alunos". Esta função integrada refletiu uma abordagem holística, incorporando tanto a teoria quanto a prática, para gerenciar a presença dos alunos na sala de aula.

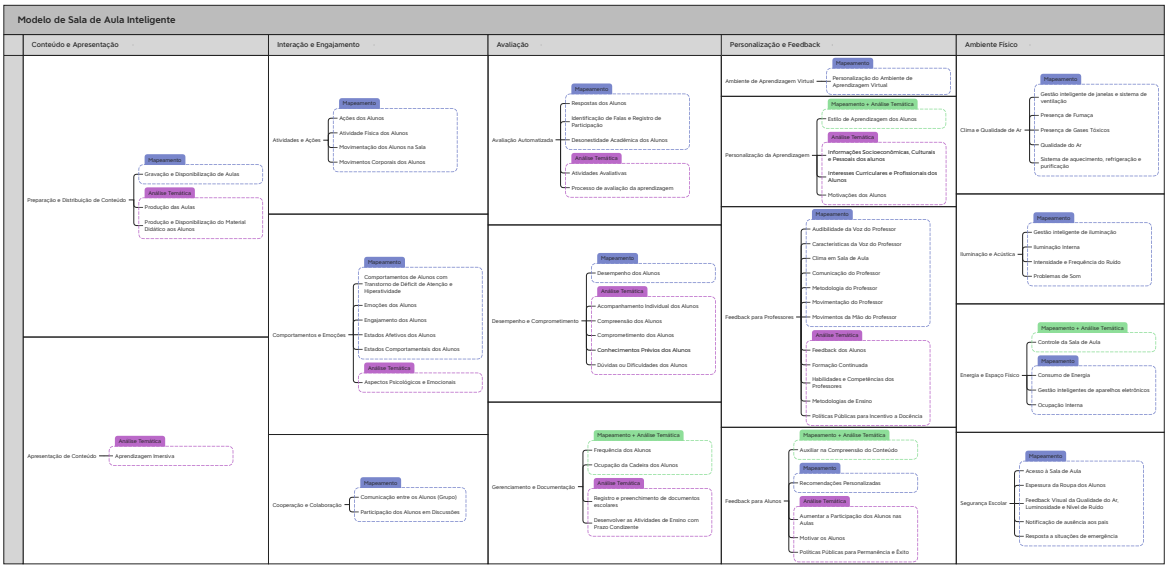
[1] Análise temática revelou 57 subtemas fundamentais. Distribuídos como: Q1-Q2: 20; Q3: 11; Q4: 10; Q5: 3; Q6: 7; Q7: 6. Contudo, neste contexto, somente os subtemas das questões Q1-Q2 e Q3 foram consideradas, totalizando 31 subtemas. A razão para esta seleção é que estas questões focaram nos superpoderes que os professores gostariam de ter para auxiliá-los em nas suas aulas e nas tarefas manuais que eles gostariam que fossem automatizadas.

A terceira fase concentrou-se na eliminação de redundâncias. Funções que eram repetitivas ou que apresentavam sobreposições significativas foram consolidadas. Esse passo mostrou-se fundamental para simplificar o modelo e torná-lo mais eficiente. Por exemplo, a integração de "Economia de energia", "Eficiência energética"e “Monitorar e gerenciar o consumo de energia” em uma única função “Consumo de energia” eliminou repetições desnecessárias e clarificou o foco na gestão eficiente dos recursos energéticos na sala de aula.

Finalmente, a última fase consistiu na descrição detalhada de cada função no modelo. Esta etapa foi essencial para entender claramente o papel e a aplicação de cada função. A função "Frequência dos alunos", por exemplo, foi detalhadamente descrita, incluindo como os dados gerados a partir do cartão de identificação do aluno, rastreamento facial ou impressões digitais puderam ser utilizados para fornecer informações precisas e em tempo real sobre a frequência escolar.

Com a conclusão dessas etapas, foi possível estabelecer uma relação coesa entre o mapeamento sistemático (teoria) e a análise temática (prática), resultando na identificação e consolidação de 71 funções distintas. Como evidenciado na Figura 42, essas funções emergiram como componentes fundamentais do modelo conceitual da sala de aula inteligente. Cada função detém um valor intrínseco, atuando como elemento essencial na criação de ambientes de aprendizagem que são ao mesmo tempo dinâmicos, interativos e personalizados.

Figura 42 – Resumo das 71 funções propostas no modelo de sala de aula inteligente.



Fonte: Elaborada pela autora.

Conforme ilustrado, as 71 funções derivam de três categorias, cada uma representada por uma cor específica. As funções circundadas em roxo originam-se diretamente da análise temática. A cor roxa foi escolhida para destacar e diferenciar as funções identificadas por meio deste método qualitativo rigoroso. As funções circundadas em azul são originárias do

mapeamento sistemático. A demarcação em azul enfatiza as funções identificadas através de uma abordagem metodológica focada na identificação e avaliação de literaturas relevantes para o campo de estudo. As funções circundadas em verde resultam da combinação dos resultados do mapeamento sistemático e da análise temática. A cor verde foi escolhida para representar essa intersecção, destacando as funções que emergiram da convergência dos dois métodos mencionados.

Adicionalmente, para facilitar a compreensão, as 71 funções foram categorizadas em cinco grandes áreas:

- **Conteúdo e Apresentação**: Relaciona-se com a forma como o material didático é organizado e apresentado aos alunos, garantindo clareza, relevância e engajamento.
- **Interação e Engajamento**: Destaca a dinâmica entre os estudantes e o material, bem como a cooperação e colaboração entre os próprios alunos.
- **Avaliação**: Refere-se a um conjunto abrangente de métodos e técnicas que monitoram o progresso, desempenho, comprometimento e compreensão do aluno.
- **Personalização e Feedback**: Concentra-se em adaptar o ambiente de aprendizagem e o conteúdo às necessidades individuais dos alunos. Além disso, fornece feedbacks construtivos tanto para alunos quanto para professores.
- **Ambiente Físico**: Envolve todos os aspectos físicos que influenciam a aprendizagem. Desde a qualidade do ar e iluminação até a acústica e segurança escolar, proporcionando conforto e segurança para alunos e professores.

Na Seção 6.4, apresentaremos uma discussão aprofundada sobre o modelo conceitual proposto. Esta seção se dedica a fornecer uma análise minuciosa das 71 funções identificadas e propostas. O objetivo desta exploração é elucidar cada função individualmente, bem como situá-las dentro do contexto mais amplo do modelo proposto.

6.3 Descrição Geral do Modelo Conceitual

O modelo conceitual de sala de aula inteligente sugere uma abordagem potencialmente inovadora para a educação futura, explorando como a tecnologia poderia contribuir para a personalização do ensino e da aprendizagem. Devido à abrangência do modelo conceitual da sala de aula inteligente, ele foi estrategicamente dividido em duas partes gerais para facilitar uma implementação e análise mais efetivas. A primeira parte se concentra nos principais atores do processo de aprendizagem: alunos e professores. A segunda parte do modelo se concentra no ambiente de aprendizagem em si, com ênfase na automação.

A Figura 43 ilustra a primeira parte do modelo conceitual, caracterizada pela inclusão de aproximadamente 30 objetos inteligentes. Esses componentes, tais como câmeras, sensores, dispositivos móveis e tags-ID, são projetados para operar de forma integrada, com o objetivo de contribuir para um ambiente de aprendizagem que poderia ser mais dinâmico e responsivo.

Estes objetos recolhem um total de nove tipos de dados. Entre eles, estão os dados microclimáticos, como temperatura e umidade, que podem afetar o conforto e, consequentemente, a capacidade de aprendizado dos alunos. As informações básicas de identificação dos alunos e professores são fundamentais para uma interação personalizada e eficaz. A análise dos movimentos oculares e corporais fornece insights sobre o engajamento e a compreensão dos alunos. As funções corporais, como a frequência cardíaca, podem revelar estados emocionais e de estresse. Os dados contextuais, como o horário e o dia, podem auxiliar na compreensão das tendências de aprendizado. A localização geográfica, as atividades e a fisionomia são outras categorias de dados coletadas para um panorama mais completo e abrangente.

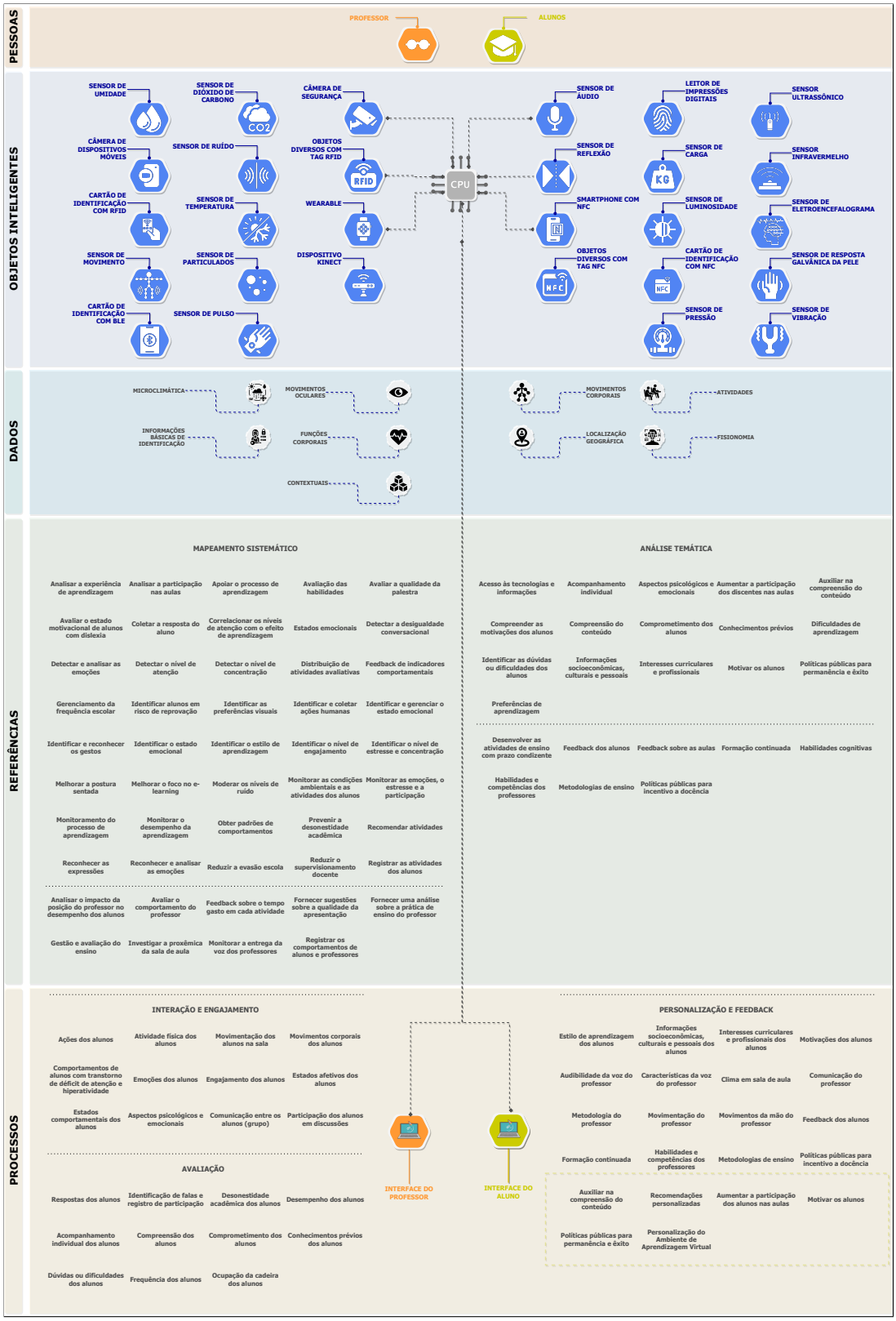
Esta primeira parte do modelo é o resultado de uma combinação entre 39 objetivos identificados por meio de um mapeamento sistemático e 24 subtemas identificados na pesquisa com os professores, referentes às suas necessidades. O mapeamento sistemático ajudou a definir as possibilidades da tecnologia na sala de aula, enquanto a pesquisa com os professores contemplou que o modelo atendesse às necessidades práticas do dia a dia da educação.

Como resultado, a primeira parte do modelo final, que se concentra nos dados dos professores e dos alunos, possui 45 aplicações (Figura 43). Essas aplicações variam desde a identificação de dificuldades individuais de aprendizado, passando pela análise do envolvimento dos alunos, até a previsão de tendências de desempenho. Este conjunto de ferramentas pode ser considerado como um recurso promissor para influenciar a educação futura, com potencial para personalizar a experiência de aprendizado dos alunos e oferecer aos professores feedback detalhado e em tempo real.

A segunda parte do modelo se concentra na automação e ambiente, focando na integração de 26 aplicações para otimizar a experiência educacional. Com câmeras, sensores e tags-ID, estes componentes coletam diversos tipos de dados.

Entre os dados coletados, estão os microclimáticos, como temperatura e umidade, usados para regular o ambiente da sala de aula, incluindo sistemas de ar condicionado, ventiladores e cortinas. Inclui-se a monitorização do consumo de energia elétrica, que poderia contribuir para a economia de energia ao desligar automaticamente dispositivos eletrônicos não utilizados e ajudar na identificação de falhas nos dispositivos e potenciais sobrecargas. A ocupação interna desempenha um papel semelhante, desligando equipamentos em espaços desocupados e, ao mesmo tempo, garantindo a segurança ao identificar situações ou atividades inusitadas. Além disso, os dados de fisionomia podem auxiliar na coleta de informações sobre a frequência dos alunos, e as informações básicas de identificação junto aos dados contextuais têm o potencial de oferecer um panorama mais completo do ambiente educacional.

Figura 43 – Modelo Conceitual de Sala de Aula Inteligente: relação professor-aluno).



Fonte: Elaborada pela autora.

Esta divisão do modelo resultou da combinação de 20 objetivos identificados por um mapeamento sistemático e 6 subtemas surgidos da pesquisa com professores, alinhados às

necessidades expressas por eles. Portanto, enquanto a primeira parte do modelo se concentra nos dados dos professores e alunos, a segunda parte se concentra na otimização do ambiente físico da sala de aula.

A Figura 44 ilustra a segunda parte do modelo conceitual. Aqui, os componentes operam em conjunto para criar um ambiente de ensino adaptativo. As aplicações variam desde a gestão inteligente de recursos energéticos até a promoção de um ambiente de aprendizagem mais saudável e produtivo. Ao integrar estas tecnologias, a segunda parte do modelo tem como objetivo explorar formas de aprimorar a interação entre o espaço físico da sala de aula e os alunos, assim como entre o professor e o ambiente, com a expectativa de contribuir para uma educação potencialmente mais eficaz e sustentável.

Em resumo, a sala de aula inteligente, conforme proposta neste modelo, pode ser vista como um passo em direção à inovação pedagógica, buscando integrar tecnologia e práticas educacionais modernas. A combinação criteriosa de componentes, aplicações e análises de dados em duas partes distintas, porém interconectadas, visa contribuir para o bem-estar e progresso individual dos alunos e professores, assim como para a otimização do ambiente físico de aprendizagem. Na próxima seção, discutiremos cinco áreas fundamentais do modelo conceitual proposto para a sala de aula inteligente, com o objetivo de proporcionar uma compreensão mais detalhada de sua estrutura e explorar seu potencial.

6.4 Detalhamento do Modelo Conceitual

Esta seção detalha as cinco características do modelo conceitual proposto para a sala de aula inteligente. Cada característica será minuciosamente detalhada, destacando a sua singularidade e contribuição para este modelo inovador de ambiente de aprendizagem.

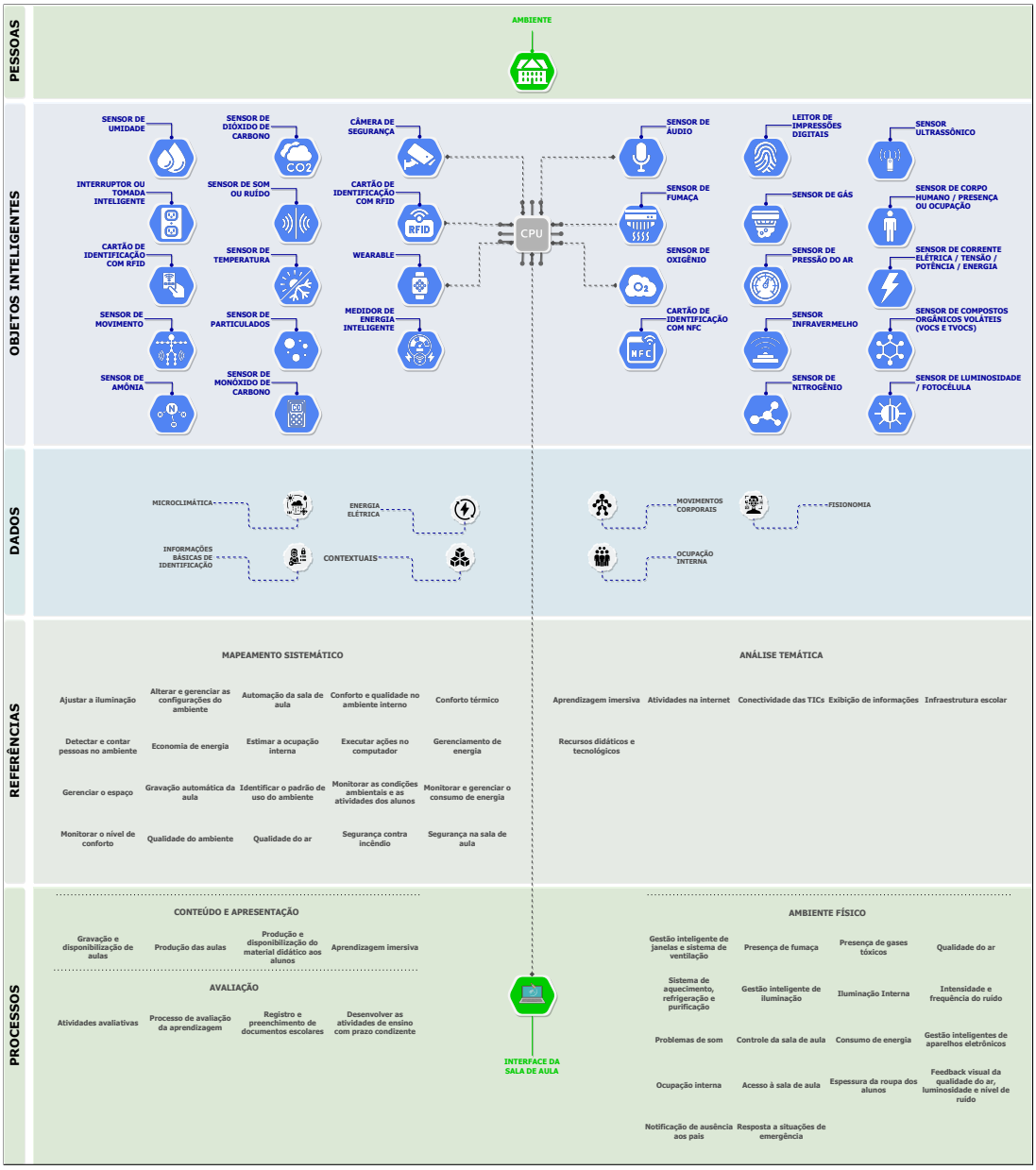
6.4.1 Característica 1: Conteúdo e Apresentação

Esta característica, delineada na Tabela 45, enfatiza uma transformação significativa na forma como o conteúdo é transmitido e percebido nos ambientes educacionais contemporâneos. Deve-se notar que, devido à extensão da tabela, apenas uma parte é exibida na Figura 45. Para visualizar a tabela completa, consulte o apêndice desta pesquisa.

A gravação e disponibilização de aulas, como uma das funções-chave da sala de aula inteligente, têm o potencial de atenuar as barreiras temporais e espaciais comumente associadas à educação. Elas oferecem aos estudantes a liberdade de revisitar palestras e discursos, garantindo que conceitos complexos possam ser compreendidos no próprio ritmo do aluno e proporcionando acesso contínuo a informações primordiais.

A produção das aulas tem evoluído significativamente com as salas de aula inteligentes. As aulas são planejadas com o objetivo de melhorar a compreensão e a retenção, utilizando

Figura 44 – Modelo Conceitual de Sala de Aula Inteligente: ambiente).



Fonte: Elaborada pela autora.

técnicas pedagógicas e ferramentas tecnológicas. Complementando isso está a produção e disponibilização de material didático. Ao digitalizar e distribuir esses materiais de maneira estratégica, os alunos são equipados com recursos educacionais ricos e interativos que apoiam e ampliam o aprendizado em sala de aula.

Outro aspecto importante é a aprendizagem imersiva. Esta abordagem ultrapassa os métodos tradicionais de ensino, imergindo os estudantes em ambientes virtuais e experiências práticas que enriquecem a compreensão e capturam a imaginação. Essas experiências, como simulações e realidade virtual, podem enriquecer o aprendizado, potencialmente facilitando uma conexão emocional e cognitiva mais profunda com o conteúdo.

Figura 45 – Exemplo da Tabela 45: Funções e Implementações para Otimizar o Conteúdo e Apresentação.

AUTOMAÇÃO	EXEMPLOS DE AUTOMAÇÕES	REFERÊNCIAS
Gravação e disponibilização de Aulas: a sala de aula inteligente pode gravar as aulas automaticamente e disponibilizá-las aos alunos em uma plataforma digital.	**Início e término automático da gravação**: a sala de aula inteligente pode iniciar a gravação automaticamente no horário programado para o início da aula, e interrompê-la quando a aula termina, eliminando a necessidade de o professor operar manualmente o sistema de gravação. **Gravação multimídia**: as câmeras e microfones embutidos podem gravar simultaneamente o áudio e o vídeo, enquanto a tela do computador do professor é capturada para registrar todas as apresentações e atividades na tela. **Transcrição automática**: a sala de aula inteligente pode gerar automaticamente transcrições das gravações de aula, facilitando a revisão e o estudo para os alunos. **Marcação de conteúdo**: a sala de aula inteligente pode identificar e marcar os principais tópicos discutidos durante a aula, facilitando aos alunos encontrar o conteúdo relevante nas gravações. **Upload automático para a plataforma digital**: após a gravação, a aula pode ser automaticamente carregada para uma plataforma digital designada, tornando-a acessível para os alunos reverem quando necessário. **Notificações para alunos**: assim que a aula gravada for carregada, a sala de aula inteligente pode enviar notificações automáticas para os alunos, informando-os de que a gravação está disponível para revisão. **Gerenciamento de permissões**: a sala de aula inteligente pode gerenciar quem tem acesso às gravações, garantindo que apenas os alunos autorizados possam visualizar as aulas gravadas.	**Mapeamento:** Automação da sala de aula; Gerenciamento da frequência escolar; Gravação automática da aula; Reduzir a evasão escolar (Tabela 10) ***Objetos Inteligentes:*** Câmera de Segurança; Cartão de Identificação com RFID; Sensor de Áudio; Wearable (HUANG; SU; PAO, 2019; HAGHIGHI *et al.*, 2020; MRABET; MOUSSA, 2020)

Fonte: Elaborada pela autora.

6.4.2 Característica 2: Interação e Engajamento

A essência do modelo conceitual proposto de sala de aula inteligente, conforme ilustrado na Tabela 46, reside na coleta meticulosa e análise de dados dos alunos. Este procedimento tem como objetivo obter um entendimento abrangente do desempenho, bem-estar e engajamento dos alunos, possibilitando intervenções pedagógicas altamente efetivas e individualizadas. Devido à extensão da tabela, apenas uma parte dela é exibida na Figura 46. A tabela completa está disponível no apêndice deste documento.

A tabela fornece, para cada área de foco, exemplos de dados que podem ser coletados sobre os alunos e como essas informações podem ser utilizadas para aprimorar a experiência de aprendizado. No caso do acompanhamento individual dos alunos, por exemplo, a tabela sugere o uso da tecnologia para acompanhar a participação em sala de aula, comportamento não verbal, reconhecimento facial, assiduidade, pontualidade, interações sociais e participação vocal, entre outros. A coleta de dados é realizada através de diversas tecnologias, como câmeras de monitoramento, sensores de áudio e dispositivos vestíveis, que registram um amplo espectro de informações, incluindo expressões faciais, comportamentos, linguagem corporal, níveis de atividade física e padrões de fala dos alunos.

Este componente do modelo conceitual também enfatiza que a tecnologia pode ser utilizada para identificar e responder a questões emocionais ou psicológicas que os alunos possam estar enfrentando. Isso inclui a análise de expressões faciais, linguagem corporal e

Figura 46 – Exemplo da Tabela 46: Funções e Implementações para Maximizar a Interação e Participação.

ITEM	EXEMPLOS DE INFORMAÇÕES SOBRE OS ALUNOS	REFERÊNCIAS
Ações dos Alunos[1]: os dados gerados a partir das ações dos alunos podem ser usados para oferecer uma visão detalhada do comportamento dos alunos durante as aulas, permitindo compreensão de seus hábitos, níveis de engajamento e interação.	**Interação aluno-professor**: quando a sala de aula inteligente detecta que um aluno não está se engajando conforme esperado, ela automaticamente gera e envia uma notificação ao professor, alertando sobre o problema de interação. Essa notificação não só relata a situação, mas também sugere estratégias para melhorar o engajamento do aluno. **Comportamento inadequado**: se a sala de aula inteligente percebe comportamentos inadequados por parte de um aluno durante as aulas — seja distração ou conversa excessiva — ela prontamente notifica o professor. Essa notificação inclui um relatório do comportamento e recomendações de possíveis medidas corretivas para melhorar a conduta do aluno. **Engajamento**: caso a sala de aula inteligente identifique sinais de baixo engajamento de um aluno, como falta de participação ou atenção, ela toma a iniciativa de enviar uma notificação ao professor. Essa notificação fornece detalhes sobre o nível de engajamento do aluno e sugestões de como reverter a situação. **Entrada tardia**: quando a sala de aula inteligente registra a entrada tardia de um aluno na sala de aula, uma notificação é enviada ao professor. A notificação fornece informações sobre a frequência dos atrasos do aluno e sugestões para resolver os problemas que possam estar causando esses atrasos. **Saída antecipada**: se a sala de aula inteligente detectar a saída antecipada de um aluno da sala de aula, uma notificação é prontamente enviada ao professor. A notificação oferece um panorama da frequência das saídas antecipadas do aluno, além de recomendações pedagógicas para resolver possíveis questões que possam estar motivando essas partidas prematuras.	**Mapeamento:** Economia de energia (Tabela 10); Registrar os comportamentos de alunos e professores (Tabela 11); Identificar e coletar ações humanas; Identificar e reconhecer os gestos; Identificar o nível de engajamento (Tabela 12) ***Objetos Inteligentes:*** Câmera de Segurança (PAUDEL *et al.*, 2020; CHE *et al.*, 2021; LI *et al.*, 2019; ZHAO; LI; JIA, 2021; MATSUI; KASAI; SAKAI, 2019; FANG *et al.*, 2011)

Fonte: Elaborada pela autora.

padrões de comportamento para identificar sinais de angústia, ansiedade ou outros problemas emocionais. Outro aspecto fundamental é o acompanhamento da atividade física dos alunos e seu nível de engajamento. Isso pode envolver o rastreamento de atividades físicas intensas, inatividade prolongada, desconforto, sinais de estresse ou ansiedade, bem como a experiência de aprendizagem dos alunos. Em todos os casos, quando um problema é detectado, o modelo sugere que uma notificação seja enviada ao professor. Esta notificação não apenas informa sobre a situação, mas também propõe estratégias para melhorar o desempenho, bem-estar ou engajamento do aluno.

Em suma, este componente do modelo oferece uma visão de como a tecnologia pode ser empregada para aprimorar a experiência de aprendizado em uma sala de aula inteligente. Ele ressalta a importância de monitorar e responder a uma variedade de fatores, desde o desempenho acadêmico até o bem-estar emocional e físico dos alunos. O modelo conceitual de sala de aula inteligente proposto, portanto, oferece uma abordagem abrangente e personalizada para a educação, proporcionando aos educadores um entendimento profundo de seus alunos e uma capacidade de resposta mais eficaz às suas necessidades específicas.

6.4.3 Característica 3: Avaliação

A terceira característica do modelo conceitual de sala de aula inteligente, conforme delineado na Tabela 47, enfatiza a importância da análise e compreensão do processo avaliativo dos alunos. Central para este modelo é a meticulosa coleta e processamento de informações, com o objetivo de aprimorar continuamente as práticas avaliativas. Devido à extensão da tabela, apenas um segmento é apresentado na Figura 47. A tabela completa está disponível no apêndice deste documento.

Figura 47 – Exemplo da Tabela 47: Funções e Implementações para Aprimorar o Processo Avaliativo.

ANÁLISE	EXEMPLOS DE INFORMAÇÕES SOBRE OS ALUNOS	REFERÊNCIAS
Acompanhamento Individual dos Alunos: os dados gerados a partir uma variedade de abordagens e ferramentas podem ser usados para compor uma perspectiva abrangente e detalhada sobre o desempenho acadêmico, interesses, bem-estar emocional e desenvolvimento pessoal de cada aluno.	**Identificação de interesses do aluno**: a sala de aula inteligente poderia analisar as atividades e interações do aluno, identificando quais temas, assuntos ou atividades despertam mais o interesse do aluno. Isso ajudaria o professor a personalizar o material de aprendizagem de acordo com os interesses de cada aluno, tornando a aprendizagem mais envolvente e eficaz. **Acompanhamento de bem-estar emocional**: com base nas interações do aluno, a sala de aula inteligente poderia detectar sinais de ansiedade, estresse ou outras preocupações de saúde mental. O professor receberia uma notificação quando fosse identificado um problema potencial, permitindo uma intervenção oportuna para apoiar o bem-estar do aluno. **Acompanhamento de desenvolvimento pessoal**: a sala de aula inteligente poderia analisar as interações do aluno, tanto acadêmicas quanto sociais, para rastrear o desenvolvimento de habilidades pessoais e sociais. Por exemplo, poderia identificar os alunos que demonstram liderança durante o trabalho em grupo, ou aqueles que precisam de apoio adicional para desenvolver habilidades de comunicação ou colaboração. **Identificação de necessidades de aprendizado personalizadas**: com base no desempenho acadêmico e nos interesses do aluno, a sala de aula inteligente poderia identificar as necessidades de aprendizado personalizadas de cada aluno. Isso pode incluir a identificação de áreas em que o aluno está se destacando e pode ser desafiado com trabalho mais avançado, bem como áreas em que o aluno está tendo dificuldades e pode precisar de recursos de aprendizado adicionais. **Previsão de desempenho acadêmico**: utilizando dados históricos e atuais do aluno, a sala de aula inteligente poderia prever o desempenho futuro do aluno em diferentes disciplinas ou assuntos. Isso permitiria ao professor intervir de forma proativa para apoiar o aluno antes que problemas de desempenho ocorram.	**Análise Temática:** Acompanhamento Individual (Seção 4.4.2) ***Objetos Inteligentes:*** Aplicativos Móveis*; Câmera de Segurança*; Sensor de Áudio*; Wearable*

Fonte: Elaborada pela autora.

Por exemplo, este modelo permite a coleta de respostas dos alunos em tempo real, facilitando uma análise imediata dos resultados. A participação oral dos alunos também é monitorada para garantir que todas as contribuições sejam registradas e consideradas. Um elemento fundamental deste modelo é a detecção de comportamentos que possam indicar desonestidade acadêmica, reforçando assim a integridade do processo avaliativo.

Este modelo também enfatiza o acompanhamento do progresso individual e coletivo dos alunos, proporcionando insights sobre tendências e áreas que necessitam de melhorias. Paralelamente, há um compromisso em fornecer feedbacks personalizados, baseados em análises

específicas de cada aluno. A compreensão dos alunos é continuamente avaliada e o ensino é adaptado consoante as necessidades identificadas. Esta abordagem é complementada pelo controle rigoroso da frequência dos alunos, a qual é correlacionada com seu desempenho acadêmico.

Um assistente virtual facilita a gestão de tarefas, auxiliando na observância de prazos para atividades e tarefas importantes. Isso inclui o gerenciamento de tarefas, planejamento de aulas, agendamento de reuniões, preparação de material didático, acompanhamento do progresso do aluno e automação de feedback.

6.4.4 Característica 4: Personalização e Feedback

A quarta característica do modelo conceitual de sala de aula inteligente, conforme ilustrado na Tabela 48, consiste na coleta sistemática de dados sobre os professores, com o objetivo de aprimorar a qualidade da instrução e enriquecer a experiência educacional dos alunos. A coleta de dados é realizada através de uma variedade de sensores e tecnologias avançadas, incluindo sensores de áudio, câmeras de segurança e sensores de posicionamento e proximidade. A Figura 48 fornece um resumo dessas informações, enquanto a tabela completa está disponível no apêndice deste trabalho.

Figura 48 – Exemplo da Tabela 48: Funções e Implementações para Personalização e Feedback.

ANÁLISE	EXEMPLOS DE PERSONALIZAÇÃO E INFORMAÇÕES	REFERÊNCIAS
Audibilidade da voz do professor: os dados gerados a partir da voz do professor podem ser usados para avaliar a qualidade audível da voz do professor, considerando o volume do discurso em relação ao ruído de fundo na sala de aula.	**Problemas de clareza do discurso**: se identificada a falta de clareza na fala do professor, o que pode indicar que a voz do professor não está sendo ouvida com clareza pelos alunos, uma notificação será enviada. Isso pode incluir recomendações para solucionar a situação. **Interferências sonoras**: se detectado um alto nível de ruído de fundo em relação à intensidade sonora da fala do professor, indicando que a audibilidade da explicação pode estar comprometida, uma notificação será enviada. Isso pode incluir recomendações para mitigar o problema. **Volume inconsistente**: se o volume da voz do professor variar muito, causando partes inaudíveis da aula, uma notificação será enviada. Isso pode incluir orientações para manter um volume consistente ou usar sistemas de amplificação sonora para assegurar a clareza do discurso. **Dificuldade de audição específica**: se detectado que um aluno ou um grupo de alunos está tendo dificuldades para ouvir o professor, uma notificação será enviada. Isso pode incluir recomendações como a realocação dos assentos dos alunos ou o uso de tecnologia assistiva para melhorar a audibilidade.	**Mapeamento:** Monitorar a entrega da voz dos professores (Tabela 11) ***Objetos Inteligentes:*** Sensor de Áudio (JAYAHARI; BEENU; BIJLANI, 2017)

Fonte: Elaborada pela autora.

Os dados coletados permitem a avaliação de diversas dimensões do desempenho do professor, incluindo a audibilidade da voz, a clareza da enunciação, a intensidade sonora e a consistência, além de identificar possíveis interferências sonoras. Além disso, os dados podem ser usados para examinar as características vocais do professor, como tom, ritmo, clareza e volume,

e determinar como esses aspectos influenciam o engajamento, a atenção e a compreensão dos alunos.

A atmosfera geral da sala de aula também pode ser avaliada com base nos dados coletados. Isso inclui a análise do nível de interação e colaboração entre os alunos, a velocidade e a entonação das vozes na sala de aula, bem como o grau de atividade no ambiente de ensino. Esses dados podem ser usados para avaliar a eficácia das estratégias pedagógicas empregadas pelo professor, permitindo a oferta de feedback personalizado. Essa avaliação envolve a clareza da comunicação, a gestão da sala de aula, a preparação e organização, o estímulo ao pensamento crítico, além do fornecimento de feedback e suporte ao aluno.

Adicionalmente, a análise do comportamento físico do professor na sala de aula pode ser feita com base nos dados coletados, incluindo o acompanhamento da movimentação do professor, os gestos durante uma apresentação, bem como a presença e o deslocamento do professor na sala de aula.

As notificações integradas no modelo de sala de aula inteligente desempenham um papel fundamental ao fornecer feedback em tempo real aos professores, permitindo-lhes aprimorar e adaptar suas práticas pedagógicas. Essas notificações são baseadas em uma variedade de dados coletados, que vão desde as qualidades e características vocais do professor até a dinâmica da sala de aula e a metodologia de ensino aplicada. Por exemplo, se um professor estiver comunicando-se com volume insuficiente ou ritmo acelerado, uma notificação poderia alertá-lo para ajustar sua intensidade vocal ou ritmo de fala. Da mesma forma, se o ambiente da sala de aula se tornar tenso ou se o professor estiver se desviando do tópico principal, as notificações podem auxiliar na identificação e correção desses problemas.

As notificações podem fornecer feedback sobre as habilidades e competências do professor, como a eficácia da comunicação, a gestão da sala de aula, a preparação e organização, bem como a capacidade de estimular o pensamento crítico. Esta ferramenta pode ajudar os professores a identificar áreas que podem exigir mais treinamento ou desenvolvimento profissional. Portanto, as notificações em uma sala de aula inteligente são uma ferramenta inestimável para os professores, permitindo-lhes receber feedback em tempo real e adaptar suas práticas pedagógicas para melhor atender às necessidades educacionais dos alunos.

Além disso, este componente do modelo conceitual de sala de aula inteligente oferece uma variedade de recomendações para professores e alunos, com o objetivo de melhorar o processo de ensino e aprendizagem.

Para os professores, as recomendações se concentram principalmente no desenvolvimento profissional contínuo e na adoção de diversas metodologias de ensino. A sala de aula inteligente pode sugerir cursos, workshops, seminários e programas de certificação que ajudem os professores a aprimorar suas habilidades e conhecimentos. Além disso, pode recomendar a diversificação de métodos de ensino, a inclusão de recursos multimídia, a implementação do

ensino baseado em projetos, a promoção da aprendizagem cooperativa, o aumento do uso de avaliações formativas e o desenvolvimento de estratégias para personalizar o ensino.

Para os alunos, as recomendações visam aumentar a participação nas aulas, auxiliar na compreensão do conteúdo e motivar a aprendizagem. A sala de aula inteligente pode oferecer estímulos personalizados, feedback individualizado, definir metas de aprendizagem pessoais, incorporar elementos de jogos, reconhecer e recompensar conquistas, oferecer mais autonomia no processo de aprendizagem e promover uma maior sensação de comunidade e colaboração na sala de aula.

Adicionalmente, a sala de aula inteligente pode sugerir políticas públicas que incentivem a docência e apoiem o desenvolvimento das competências socioemocionais dos alunos. Isso pode incluir programas de mentoria, políticas de ensino colaborativo, programas de mindfulness, políticas de resolução de conflitos, programas de aprendizagem baseada em projetos, atividades esportivas e físicas, clubes de arte e programas de serviço comunitário ou voluntariado.

Portanto, este componente do modelo conceitual de sala de aula inteligente visa criar um ambiente de aprendizagem mais eficaz e envolvente, personalizado para as necessidades e interesses de professores e alunos.

6.4.5 Característica 5: Ambiente Físico

A quinta característica do modelo conceitual de sala de aula inteligente, apresentada na Tabela 49, oferece uma visão abrangente de como a tecnologia pode ser empregada para coletar e analisar dados ambientais e gerais em um cenário de aprendizado. É importante notar que, devido à extensividade da tabela, apenas uma parte dela é apresentada na Figura 49. A tabela integral pode ser acessada no apêndice deste estudo.

A análise de dados ambientais engloba o acompanhamento de aspectos como qualidade do ar, iluminação interna, intensidade e frequência do ruído, presença de fumaça e gases tóxicos, e até mesmo a espessura da vestimenta dos alunos para garantir o conforto térmico. Esses dados podem ser utilizados para otimizar o ambiente de aprendizado, identificando e corrigindo rapidamente problemas que afetem a saúde e o conforto dos alunos e professores. Por exemplo, a detecção de níveis elevados de dióxido de carbono pode indicar a necessidade de melhorar a ventilação, enquanto a presença de fumaça pode acionar um alarme de incêndio.

Por outro lado, a análise de dados gerais pode incluir o monitoramento do acesso à sala de aula, o consumo de energia e a ocupação interna. Esses dados podem ser utilizados para aprimorar a segurança e a eficiência energética da sala de aula. Por exemplo, a detecção de acesso não autorizado à sala de aula pode acionar um alerta de segurança, enquanto a identificação de consumo excessivo de energia pode levar a estratégias de economia de energia mais eficazes.

Nesse contexto, o modelo conceitual de sala de aula inteligente propõe uma variedade de automações que visam melhorar a experiência de ensino e aprendizagem. A automação da

Figura 49 – Exemplo da Tabela 49: Funções e Implementações para Melhorar o Ambiente Físico de Aprendizagem.

AUTOMAÇÃO	EXEMPLOS DE AUTOMAÇÕES NA SALA DE AULA	REFERÊNCIAS
Acesso à sala de aula: os dados gerados a partir da presença das pessoas na sala de aula podem ser usados para supervisionar o tráfego de indivíduos entrando e saindo de salas de aula específicas ou outras áreas designadas.	**Acesso não autorizado**: caso seja identificada uma tentativa de acesso à sala de aula utilizando um cartão de identificação inválido ou roubado, uma notificação será enviada, alertando a equipe de segurança sobre a ocorrência e incentivando a implementação de medidas de segurança apropriadas. **Identificação imprecisa**: se a câmera falha em reconhecer a identidade de um estudante, uma notificação será emitida, solicitando a verificação da correspondência do aluno com a lista de matriculados, ou insinuando a possibilidade de problemas técnicos com o sistema de autenticação da câmera. **Invasão de segurança**: se a câmera detecta a presença de indivíduos não autorizados na sala de aula, uma notificação será enviada, alertando o professor ou a administração escolar sobre a situação, e sugerindo a adoção de medidas de segurança necessárias.	**Mapeamento:** Prevenir a desonestidade acadêmica; Segurança na sala de aula (Tabela 12) ***Objetos Inteligentes:*** Câmera de Segurança; Cartão de Identificação com RFID ou NFC (ARIYANTI; PALANTEI; ARENI, 2018; YONG-CUN; JIANQIU, 2021; ILIEVA; YANKOVA, 2020; GHIZLANE; HICHAM; REDA, 2019; MAROCO; CAMBEIRO; AMARAL, 2019).

Fonte: Elaborada pela autora.

sala de aula pode ser realizada através de comandos de voz ou gestos do professor, interagindo diretamente com os dispositivos eletrônicos presentes, gerenciando assim o funcionamento dos equipamentos na sala de aula.

Em suma, a sala de aula inteligente utiliza a tecnologia para melhorar a experiência de ensino e aprendizagem, tornando a sala de aula mais eficiente, eficaz e adaptável às necessidades dos alunos e professores.

6.5 Considerações Finais do Capítulo

Ao longo deste trabalho, foi apresentado um modelo conceitual detalhado para uma sala de aula inteligente, enfatizando cinco características: conteúdo e apresentação, interação e engajamento, avaliação, personalização e feedback, e ambiente físico. Este modelo sugere um possível caminho para o uso da tecnologia na educação, com o potencial de torná-la mais interativa e adaptável às necessidades individuais dos alunos e professores.

A primeira característica, conteúdo e apresentação, destaca a importância de transformar a maneira como o conteúdo é transmitido e percebido. Isso inclui a gravação e disponibilização de aulas, a produção meticulosa de aulas e materiais didáticos, e a implementação de abordagens de aprendizagem imersivas.

A segunda característica, interação e engajamento, realça a necessidade de coletar e

analisar meticulosamente os dados dos alunos para obter um entendimento abrangente do desempenho, bem-estar e engajamento dos alunos. Isso permite intervenções pedagógicas altamente eficazes e individualizadas.

A terceira característica, avaliação, enfatiza a importância da análise e compreensão do processo avaliativo dos alunos, com o objetivo de aprimorar continuamente as práticas avaliativas.

A quarta característica, personalização e feedback, consiste na coleta sistemática de dados sobre os alunos e professores para aprimorar a qualidade da instrução e enriquecer a experiência educacional dos alunos. Isso inclui a avaliação de diversas dimensões do desempenho do professor, particularidades dos alunos e a oferta de feedback personalizado.

Por fim, a quinta característica, ambiente físico, oferece uma visão abrangente de como a tecnologia pode ser empregada para coletar e analisar dados ambientais e gerais em um cenário de aprendizado. Isso inclui o monitoramento de aspectos como qualidade do ar, iluminação interna, intensidade e frequência do ruído, presença de fumaça e gases tóxicos, e até mesmo a espessura da vestimenta dos alunos para garantir o conforto térmico.

Em conclusão, este modelo conceitual pode indicar um avanço na educação, sugerindo uma abordagem mais personalizada e envolvente, embora a sua implementação e impacto reais necessitem de uma análise mais aprofundada. Ele propõe uma maneira pela qual a tecnologia poderia ser usada para potencialmente aprimorar a experiência educacional, tornando a sala de aula mais adaptável às necessidades dos alunos e professores. No entanto, a implementação deste modelo requer uma mudança significativa na maneira como a educação é atualmente conduzida, exigindo investimentos substanciais em tecnologia, formação de professores e desenvolvimento de infraestrutura. Além disso, surgem questões éticas e de privacidade relacionadas à coleta e uso de dados dos alunos que devem ser cuidadosamente consideradas.

CAPÍTULO

7

AVALIAÇÃO DO MODELO CONCEITUAL

7.1 Considerações Iniciais do Capítulo

O Capítulo 5 procurou explorar e entender as necessidades dos professores em relação à aplicação da Internet das Coisas na Educação. Essa compreensão serve como alicerce para o presente capítulo, que se dedica à avaliação crítica do modelo conceitual de sala de aula inteligente, desenvolvido e detalhado no Capítulo 6.

A avaliação do modelo conceitual emerge como uma etapa fundamental no processo de validação das funções e características previamente identificadas como fundamentais para a implementação de uma sala de aula inteligente. O objetivo central deste capítulo reside na validação conceitual dessas funções, a ser realizada por meio de uma análise rigorosa e detalhada de entrevistas conduzidas com professores. Essas entrevistas, estruturadas em torno de seis estudos de caso distintos, forneceram insights valiosos, cada um ilustrando diferentes facetas e aplicações do modelo conceitual.

Ao navegar pela interseção entre teoria e prática, este capítulo aspira não somente a validar o modelo conceitual de sala de aula inteligente, mas também a contribuir para uma compreensão mais abrangente de como a tecnologia IoT pode ser aplicada de maneira eficiente e significativa no contexto educacional. A análise dos estudos de caso, complementada pelas observações dos professores, fornece uma perspectiva que pode enriquecer a compreensão das exigências inerentes à transformação da sala de aula tradicional em um ambiente de aprendizagem inovador e responsivo às necessidades dos educadores.

7.2 Abordagem Metodológica: Estudo de caso

Na busca por compreender e analisar o modelo conceitual de sala de aula inteligente, propusemos uma investigação estruturada em seis estudos de caso. A escolha de empregar

estudos de caso como metodologia central para analisar e avaliar o modelo conceitual de sala de aula inteligente é fundamentada em uma série de considerações epistemológicas e metodológicas.

Os estudos de caso visam permitir uma análise mais contextualizada e detalhada, capturando a complexidade inerente do fenômeno em estudo. Essa abordagem oferece a flexibilidade para explorar diversas dimensões e interações presentes no modelo, enquanto mantém um foco rigoroso no contexto educacional, tecnológico e social em que a sala de aula inteligente está inserida. A natureza humanizada dos estudos de caso coloca as experiências e necessidades dos educadores e alunos no centro da pesquisa, fornecendo insights valiosos e transferíveis que podem ser aplicados em diferentes ambientes educacionais. Além disso, a capacidade de coletar e analisar múltiplas fontes de dados fortalece a validade da pesquisa, tornando os estudos de caso uma abordagem essencial para uma compreensão completa e matizada do modelo conceitual de sala de aula inteligente.

Com base nessa metodologia, os cinco primeiros estudos de caso foram fundamentados no modelo CASEL 5 [1], um framework reconhecido que enfatiza a importância das competências socioemocionais dos alunos: autoconsciência, autorregulação, tomada de decisão responsável, habilidade de relacionamento e consciência social. Esses cinco casos, portanto, estiveram centrados na observação e análise das habilidades emocionais, sociais e interpessoais dos alunos, bem como na forma como a sala de aula inteligente pode facilitar o desenvolvimento dessas competências.

A aplicação do modelo CASEL 5 na avaliação do modelo conceitual de sala de aula inteligente é particularmente interessante e pertinente, dada a ênfase na coleta e análise de dados humanos. O modelo CASEL 5, com sua abordagem holística às competências socioemocionais, alinha-se intrinsecamente com as funções da sala de aula inteligente voltadas para a compreensão e o aprimoramento das dimensões humanas da aprendizagem. Essa sinergia permite uma exploração profunda de como a tecnologia pode ser empregada para capturar, interpretar e responder às nuances emocionais e comportamentais dos alunos, promovendo assim uma educação mais personalizada e empática.

Contudo, reconhecendo a necessidade de uma abordagem mais abrangente que também incluísse o papel do professor no contexto da sala de aula inteligente, propusemos um sexto estudo de caso, denominado “Gestão Pedagógica”. Este caso foi concebido com o objetivo de explorar como as tecnologias e métodos de sala de aula inteligente podem ser aplicados para auxiliar o professor em suas tarefas pedagógicas e administrativas.

A Figura 50 apresenta uma representação visual dos seis estudos de caso que são a base desta investigação. Cada caso é delineado distintamente, ilustrando os diferentes aspectos e dimensões que foram explorados ao longo da pesquisa. Esses casos foram cuidadosamente apresentados aos professores, permitindo uma análise profunda e contextualizada das diversas

[1] O modelo CASEL 5 foi proposto pelo Collaborative for Academic, Social, and Emotional Learning (CASEL). Mais informações podem ser encontradas em <www.casel.org>.

facetas do modelo conceitual de sala de aula inteligente.

Figura 50 – Visão Geral dos Seis Estudos de Caso.

Fonte: Elaborada pela autora.

Dentro de cada um dos estudos de caso, elaboramos uma série de perguntas direcionadas aos professores, buscando entender suas percepções, necessidades e desafios no ambiente de sala de aula inteligente (ver Seção 7.4). Essas perguntas foram cuidadosamente formuladas para abordar aspectos específicos dos estudos de casos, bem como para identificar áreas onde a sala de aula inteligente poderia oferecer suporte adicional.

Em seguida, dentro de cada uma das perguntas elaboradas, apresentamos algumas funções da sala de aula inteligente que poderiam auxiliar o professor em questões particulares abordadas nas perguntas realizadas. Essas funções foram identificadas através de uma análise detalhada das capacidades e características da sala de aula inteligente, e foram propostas como soluções potenciais para os desafios identificados pelos professores.

Na próxima seção, detalharemos o processo de seleção dos participantes, explicando como os professores foram convidados e escolhidos para participar dos estudos de caso. Essa etapa foi fundamental para garantir que os participantes selecionados fossem representativos e relevantes para a avaliação do modelo conceitual de sala de aula inteligente.

7.3 Seleção e Caracterização dos Entrevistados

Para a validação do modelo conceitual, procuramos realizar uma análise empírica rigorosa, para a qual foram conduzidas entrevistas com um grupo selecionado de 26 professores, aqui referidos como avaliadores. Esses avaliadores representam uma variedade de perspectivas e experiências relevantes para o estudo em questão.

A seleção dos avaliadores foi feita a partir de um grupo de 410 professores que participaram da análise temática inicial, realizada por meio de uma pesquisa online (ver Capítulo 4). Todos esses professores foram convidados a participar da segunda etapa da pesquisa, que consistiu em entrevistas individuais. Deste grupo, 26 professores aceitaram o convite e participaram como avaliadores na etapa de validação do modelo conceitual. O convite detalhado incluiu informações sobre o propósito da pesquisa, a natureza das entrevistas e os procedimentos éticos que seriam seguidos.

As entrevistas foram conduzidas individualmente com os 26 avaliadores, utilizando a plataforma Google Meet, e foram gravadas pelo próprio sistema. Embora estivessem previstas para durar no máximo 90 minutos, algumas entrevistas se estenderam até aproximadamente 120 minutos, refletindo a profundidade e a riqueza das discussões. Todas as entrevistas foram gravadas com o consentimento explícito dos avaliadores e posteriormente transcritas para garantir a precisão na análise dos dados.

Este estudo foi conduzido em estrita conformidade com os requisitos do comitê de ética. A pesquisa foi submetida e aprovada pelo comitê de ética relevante, garantindo que todos os procedimentos estivessem alinhados com as normas éticas aceitas na pesquisa acadêmica. Além disso, cada avaliador foi informado sobre os objetivos e métodos da pesquisa e assinou um termo de consentimento (ver Apêndice B), confirmando sua compreensão e concordância em participar das entrevistas. Para garantir o anonimato e a confidencialidade, os nomes dos professores não são divulgados neste documento. Em vez disso, eles são referidos como avaliadores e caracterizados por seus IDs.

A Tabela 17 contém mais detalhes sobre os 26 avaliadores que participaram das entrevistas. A caracterização desses avaliadores é fundamental para entender a profundidade e a diversidade das perspectivas que informaram a validação do modelo conceitual.

Tabela 17 – Perfil dos Professores Avaliadores.

ID	GÊNERO	FORMAÇÃO	OCUPAÇÃO	EXPERIÊNCIA	ESTADO
A1	Feminino	Bacharelado em Direito e Mestrado em Direito Público	Professora do Ensino Básico e Professora do Ensino Profissional	13 anos	Alagoas
A2	Feminino	Graduação em Biblioteconomia, Mestrado em Ciências da Comunicação e Doutorado em Ciência da Informação	Professor do Ensino Superior	14 anos	Sergipe
A3	Masculino	Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Mestrado em Arquitetura e Urbanismo e Doutorado em Processos de Desenvolvimento Humano e Saúde	Professor do Ensino Superior	31 anos	Distrito Federal

Continua na próxima página

Tabela 17 – Continuação da página anterior.

ID	GÊNERO	FORMAÇÃO	OCUPAÇÃO	EXPERIÊNCIA	ESTADO
A4	Masculino	Graduação em História, Mestrado em Comunicação e Doutorado em Design	Professor do Ensino Profissional	29 anos	Pernambuco
A5	Masculino	Graduação em Psicologia, Mestrado em Psicologia e Doutorado em Psicologia	Professor do Ensino Superior	26 anos	Distrito Federal
A6	Masculino	Graduação em História e Especialização em Gestão de Projetos e Formação Docente	Professor do Ensino Básico	18 anos	Paraná
A7	Masculino	Graduação em Ciências Biológicas, Mestrado em Biologia Celular e Estrutural e Doutorado em Biologia Celular e Estrutural	Professor do Ensino Superior	10 anos	Goiás
A8	Feminino	Graduação em Pedagogia, Mestrado em Educação e Doutorado em Educação	Professora do Ensino Básico, Professora do Ensino Profissional e Professora do Ensino tecnológico	28 anos	Maranhão
A9	Feminino	Graduação em Psicologia, Mestrado em Psicologia Escolar e do Desenvolvimento Humano e Doutorado em Psicologia Social	Professora do Ensino Superior	42 anos	Mato Grosso do Sul
A10	Masculino	Graduação em Engenharia Agrícola, Mestrado em Engenharia Agrícola e Doutorado em Engenharia Agrícola	Professor do Ensino Superior e Professor de Pós-graduação	26 anos	Alagoas
A11	Masculino	Graduação em Administração, Mestrado em Administração e Doutorado em Química e Biotecnologia	Professor do Ensino Básico, Professor de Ensino Técnico e Professor de Ensino Tecnológico	25 anos	Sergipe
A12	Masculino	Graduação em Física, Mestrado em Física e Doutorado em Física	Professor do Ensino Superior, Professor de Pós-graduação e Coordenador de Curso	19 anos	Mato Grosso
A13	Masculino	Graduação em Física (Licenciatura Plena) e Mestrado Profissional em Ensino de Física	Professor de Ensino Básico, Professor de Ensino Profissional e Professor de Ensino Superior	45 anos	Rio Grande do Sul
A14	Masculino	Graduação em Química, Mestrado em Ciência e Tecnologia e Doutorado em Ciência e Tecnologia	Professor de Ensino Superior	4 anos	Mato Grosso do Sul
A15	Masculino	Graduação em Química Industrial e Mestrado em Química	Professor do Ensino Superior	13 anos	Maranhão

Continua na próxima página

Tabela 17 – Continuação da página anterior.

ID	GÊNERO	FORMAÇÃO	OCUPAÇÃO	EXPERIÊNCIA	ESTADO
A16	Masculino	Graduação em Ciência da Computação, Mestrado em Ciências da Computação e Matemática Computacional e Doutorado em Ciências da Computação	Professor do Ensino Profissional e Professor do Ensino Superior	12 anos	Mato Grosso do Sul
A17	Masculino	Graduação em Geografia (Bacharelado e Licenciatura), Mestrado em Geografia e Doutorado em Geografia	Professor Ensino Profissional	12 anos	Paraná
A18	Masculino	Graduação em Química (Licenciatura Plena) e Mestrado em Química	Professor do Ensino Profissional	17 anos	Mato Grosso do Sul
A19	Masculino	Graduação em Física, Mestrado em Educação e Doutorado em Educação	Professor do Ensino Superior	17 anos	Alagoas
A20	Feminino	Graduação em Psicologia, Mestrado em Psicologia e Doutorado em Psicologia Social	Professora do Ensino Superior e Professora de Pós-graduação	16 anos	Mato Grosso
A21	Masculino	Graduação em Filosofia, Mestrado em Filosofia e Doutorado em Educação	Professor do Ensino Básico	14 anos	Goiás
A22	Masculino	Graduação em Letras, Mestrado em Educação e Doutorado em Educação	Professor do Ensino Superior	36 anos	Mato Grosso
A23	Feminino	Graduação em Engenharia Civil, Mestrado em Engenharia Civil e Doutorado em Engenharia Civil	Professora do Ensino Superior	32 anos	Alagoas
A24	Feminino	Graduação em Ciência da Computação, Mestrado em Ciência da Computação e Doutorado em Educação	Professora do Ensino Superior	29 anos	Mato Grosso do Sul
A25	Masculino	Graduação em Ciências Contábeis, Mestrado profissional em Governança e Sustentabilidade e Doutorado em Gestão Ambiental	Professor do Ensino Profissional e Professor do Ensino Superior	20 anos	Paraná
A26	Feminino	Graduação em Biblioteconomia, Mestrado em Ciência da Informação e Doutorado em Ciência da Informação	Professora do Ensino Superior	5 anos	Goiás

A análise do perfil dos avaliadores, conforme apresentado na Tabela 17, revela uma composição diversificada e multifacetada. A amostra consiste em 26 avaliadores, dos quais 18

são do gênero masculino, representando aproximadamente 69% do total, e 8 são do gênero feminino, constituindo cerca de 31% da população estudada.

No que diz respeito à formação acadêmica, observa-se uma variedade de cursos e áreas de estudo entre os avaliadores. Nas Ciências Humanas, 26,9% dos avaliadores possuem formação em áreas como Direito, Psicologia, História, Geografia, Filosofia, Letras e Educação. Nas Ciências Exatas, 23,1% têm formação em campos como Ciência da Computação, Engenharia Civil, Engenharia Agrícola e Química. Nas Ciências Naturais, 15,4% dos avaliadores estão concentrados em áreas como Ciências Biológicas, Física e Biologia Celular. Além disso, 11,5% dos avaliadores têm formação em Biblioteconomia e Ciência da Informação, enquanto 7,7% têm formação em Ciências Contábeis e Gestão Ambiental. Em relação aos graus acadêmicos, 84,6% dos avaliadores possuem Mestrado e 65,4% possuem Doutorado.

A ocupação dos avaliadores também é diversificada. Entre os 26 avaliadores, 57,7% atuam como Professores do Ensino Superior, 19,2% como Professores do Ensino Profissional, e 11,5% como Professores do Ensino Básico. Além disso, 7,7% dos avaliadores desempenham funções em múltiplos níveis de ensino, incluindo Ensino Básico, Profissional e Superior. A presença de Professores de Pós-graduação e Coordenadores de Curso compõe 3,8% da amostra.

A experiência dos avaliadores varia significativamente, com um intervalo de 4 a 45 anos, com uma média aproximada de 20 anos. Dos 26 avaliadores, 15,4% têm uma experiência de 5 a 10 anos, 34,6% têm uma experiência de 11 a 20 anos, 38,5% têm uma experiência de 21 a 30 anos, e 11,5% têm uma experiência superior a 30 anos.

Finalmente, a distribuição geográfica dos avaliadores abrange diversos estados brasileiros. Dos 26 avaliadores, 15,4% são do estado de Mato Grosso do Sul, 11,5% de Alagoas, 11,5% de Mato Grosso, 7,7% de Sergipe, 7,7% de Distrito Federal, 7,7% de Pernambuco, 7,7% de Paraná, 7,7% de Goiás, 7,7% de Maranhão, e 3,8% do Rio Grande do Sul.

Em síntese, o perfil dos avaliadores apresenta uma composição heterogênea, com uma mistura de gêneros, formações, ocupações, níveis de experiência e localizações geográficas. Essa diversidade tem o potencial de contribuir para uma avaliação mais rica e contextualizada. A próxima seção abordará os resultados das entrevistas com os avaliadores, bem como a discussão dos mesmos. A análise desses resultados poderá oferecer perspectivas relevantes acerca da potencial eficácia e aplicabilidade do modelo conceitual de sala de aula inteligente, contribuindo para uma compreensão mais profunda e matizada deste campo emergente e inovador de pesquisa educacional.

7.4 Resultados e Discussão

Esta seção é estruturada em torno de seis estudos de caso distintos, cada um abordando diferentes aspectos do modelo conceitual de sala de aula inteligente. O foco é explorar como

este modelo pode ser aplicado em situações educacionais diversas, ilustrando a sua versatilidade e eficácia.

Embora o modelo proposto contemple 71 funções, neste trabalho focaremos na avaliação de 44 funções. Damos especial atenção às funções que impactam diretamente professores e alunos, em contraste com aquelas voltadas especificamente para o ambiente. Essa escolha enfatiza a relevância prática do modelo no contexto educacional atual.

Um aspecto importante a ser destacado é a capacidade de personalização do modelo conceitual. Os professores têm a liberdade de escolher e utilizar apenas as funções que consideram mais pertinentes às suas necessidades específicas e aos contextos educacionais em que estão inseridos. Esta flexibilidade é um ponto chave do modelo, permitindo adaptações conforme as demandas variadas do ensino.

Nos estudos de caso a seguir, essa personalização fica evidente. Cada estudo demonstra a aplicação de funções selecionadas do modelo que auxiliam os professores em contextos específicos. A análise integrada desses estudos, junto às percepções dos avaliadores, visa enriquecer nossa compreensão do modelo. Acreditamos que esta abordagem possa contribuir significativamente para a literatura existente no campo, oferecendo insights valiosos para educadores e pesquisadores interessados em implementar e aperfeiçoar modelos de sala de aula inteligente em ambientes educacionais contemporâneos.

7.4.1 Estudo de Caso 1: Autoconsciência

A autoconsciência é uma competência socioemocional fundamental que permite aos indivíduos entender suas próprias emoções, pensamentos e valores, e como eles influenciam o comportamento em diferentes contextos. Segundo o Modelo CASEL, a autoconsciência inclui a capacidade de reconhecer os próprios pontos fortes e limitações com um senso bem fundamentado de confiança e propósito. Esta habilidade parece ser relevante para a interação social eficaz e para a autorregulação do comportamento, elementos primordiais para o sucesso tanto na vida pessoal quanto profissional.

Este estudo de caso 1, que se concentra em um aluno específico, cujo contexto e perfil são detalhados no Quadro 1, tem como foco principal a autoconsciência como um tema central e explora como os professores podem adotar estratégias para desenvolver essa competência em seus alunos numa sala de aula.

Nosso objetivo é explorar possíveis abordagens ou estratégias que os professores poderiam considerar usar no seu cotidiano para desenvolver a autoconsciência dos alunos. Para alcançar esse objetivo, foram delineadas quatro perguntas centrais, servindo como o núcleo de nossa investigação, cada uma explorando diferentes facetas da autoconsciência e do conceito de sala de aula inteligente, buscando compreender como as funções tecnológicas podem ser aplicadas para melhorar a autoconsciência dos alunos.

Quadro 1 – Estudo de Caso: Autoconsciência

Competências Socioemocionais: Autoconsciência

O caso de João

Contexto: Uma turma do 8º ano do ensino fundamental em uma escola pública. A turma é composta por 30 alunos, com idades entre 13 e 14 anos, de diferentes origens culturais e socioeconômicas.

Descrição: João é um aluno de 14 anos, que vem enfrentando dificuldades para se adaptar às mudanças na escola e em sua vida pessoal. Ele parece inseguro e isolado dos colegas. Recentemente, ele tem tido problemas para se concentrar nas aulas e apresenta baixo rendimento escolar. Seus pais estão passando por um divórcio, e João está morando com sua mãe e irmã mais nova. Ele está lutando para se adaptar a esta nova situação e entender como isso afeta sua vida.

A professora de João, Sra. Silva, percebeu que ele está desmotivado e distante dos colegas. Ela quer ajudá-lo a desenvolver sua autoconsciência, a fim de melhorar seu desempenho acadêmico e bem-estar emocional.

Questões:

1. Como você identificaria e abordaria as emoções e desafios pessoais de João, incluindo seu isolamento dos colegas e sua situação familiar, e quais estratégias você usaria para ajudá-lo a reconhecer seus pontos fortes, desenvolver autoeficácia e uma mentalidade de crescimento?
2. De que forma você trabalharia a questão da identidade pessoal e social de João e incentivaria o desenvolvimento de interesses e um senso de propósito, considerando atividades ou projetos em sala de aula que explorem seus ativos pessoais, culturais e linguísticos?
3. Como você criaria um ambiente inclusivo e seguro na sala de aula, onde João e seus colegas possam compartilhar suas emoções e pensamentos de maneira aberta e respeitosa, ao mesmo tempo, em que examinam preconceitos e vieses?
4. Quais recursos ou apoios adicionais você buscaria para ajudar João a desenvolver habilidades de autoconsciência e lidar com sua situação, e como você colaboraria com outros profissionais da escola ou da comunidade para apoiá-lo em seu processo de crescimento e adaptação?

Nas próximas subseções, serão apresentadas e discutidas as diferentes funções da sala de aula inteligente identificadas como potencial facilitador neste contexto. Ao todo, este estudo de caso apresenta 24 funções do modelo conceitual de sala de aula inteligente. Os avaliadores participantes, através de suas respostas e avaliações na escala Likert de 1 a 5, contribuem com perspectivas práticas e avaliações de aplicabilidade, enriquecendo a análise e fornecendo insights valiosos para a implementação e avaliação dessas funções no ambiente educacional.

7.4.1.1 Identificação e Abordagem das Emoções e Desafios Pessoais

Nesta subseção, abordaremos a primeira questão apresentada aos avaliadores: como você identificaria e abordaria as emoções e desafios pessoais de João, incluindo seu isolamento dos colegas e sua situação familiar, e quais estratégias você usaria para ajudá-lo a reconhecer seus pontos fortes, desenvolver autoeficácia e uma mentalidade de crescimento?

Esta indagação é intrincada e multifacetada, requerendo uma avaliação cuidadosa de diversas estratégias pedagógicas e emocionais. Para enriquecer a resposta a esta questão, foram apresentadas oito funções específicas do modelo conceitual de sala de aula inteligente que podem ser aplicadas neste contexto, a saber: 1) Emoções, 2) Estados Afetivos, 3) Estados Fisiológicos, 4) Estados Comportamentais, 5) Identificar As Dúvidas ou Dificuldades, 6) Recomendações Personalizadas, 7) Personalização do AVA, 8) Motivar Os Alunos.

A seguir, serão apresentados as análises de quatro avaliadores que participaram deste estudo de caso, cada um contribuindo com suas especializações e perspectivas únicas. Essas análises oferecem uma visão aprofundada das possíveis estratégias e funções da sala de aula inteligente abordadas na questão, reforçando o entendimento das interações complexas entre as emoções, desafios pessoais e o ambiente de uma sala de aula inteligente.

Avaliador 10: Engenheiro Agrícola

O professor expressa preocupação com um aspecto particular do seu trabalho: o bem-estar emocional dos seus alunos. “Nossos alunos têm mudado ao longo do tempo”, comenta o avaliador, “Percebo que o uso de tecnologias, como o smartphone, traz uma série de benefícios para a vida pessoal dos alunos, mas, ao mesmo tempo, tenho a impressão de que isso direciona a atenção para intervalos de tempo curtos”. Ele observa que capturar a atenção dos alunos durante as aulas se tornou cada vez mais desafiador, mas a maior preocupação dele está além da sala de aula.

O avaliador relata um incidente recente com uma estudante que parecia estar lutando emocionalmente. Permanecendo na sala depois que a aula terminou, a jovem parecia estar à deriva em seus próprios problemas. O avaliador agiu, iniciando uma conversa e a direcionando aos serviços de apoio disponíveis na universidade. Este incidente exemplifica como ele aborda as questões emocionais dos alunos: através da observação e empatia.

O avaliador tem um olho treinado para mudanças no comportamento dos alunos e desafios pessoais que eles podem estar enfrentando. “Já sei que o João é um menino quieto, mas será que ele está apenas quieto? Será que ele está abaixando a cabeça e não prestando atenção? Ou será que ele está com uma expressão de preocupação, continuando quieto, mas com pequenas mudanças em sua fisionomia, postura e horário de entrada na sala?”.

No entanto, o avaliador não apenas identifica os problemas; ele busca estratégias para auxiliar os alunos a reconhecerem seus pontos fortes, desenvolverem a autoeficácia e adotarem uma mentalidade de crescimento. Ele descreve seus alunos como de diversas origens, alguns

com empregos estressantes, outros acordando às três da manhã para chegar às aulas a tempo.

O avaliador aborda essas questões por meio de conversas com os alunos sobre suas situações individuais, desde seus empregos até seus hábitos de sono. Ele incentiva a autoconsciência, pedindo aos alunos que identifiquem quando estão mais aptos a desempenhar bem. Ele também observa os pontos fortes dos alunos, como habilidades de liderança e organização, mediante atividades em grupo.

Além disso, o avaliador desafia seus alunos com problemas reais, colocando-os em situações de trabalho. “Não importa em qual período ele esteja”, diz o avaliador, “Eu sempre o coloco em situações de trabalho. Pergunto-lhe: se você estivesse em uma empresa enfrentando essa situação, o que faria?”.

Estratégias como essas não só preparam os alunos para suas futuras carreiras, mas também os ajudam a desenvolver resiliência e adaptabilidade — habilidades importantes para a vida além do ambiente acadêmico. E, como sempre, o avaliador está lá, observando e se adaptando às mudanças na educação e no comportamento dos alunos, sempre buscando maneiras de ajudar a apoiar e inspirar a próxima geração de engenheiros agrícolas.

Avaliador 12: Físico

O avaliador observou a importância da leitura corporal no processo de ensino e aprendizagem. “Uma coisa que eu penso, que eu gosto e costumo fazer, é usar a leitura corporal. Eu faço essa leitura corporal para me aproximar emocionalmente do aluno, psicologicamente. [. . .] A leitura corporal permite que a gente identifique, por meio das expressões do aluno, aquilo que ele não está dizendo”, explicou. Esta observação atenta pode fornecer indícios valiosos para detectar e abordar questões emocionais ou pessoais que possam estar afetando o processo de aprendizagem do aluno.

O avaliador também enfatizou a importância de manter o aluno engajado, um desafio que ele chama de aproximação temporal: “Às vezes, o aluno está na sala, mas não está prestando atenção, não participa das atividades, não interage com os colegas. Isso já aconteceu. Então, como tratar isso? É possível perguntar a ele, sem ser invasivo, se gostaria de participar do grupo ou fazer o trabalho individual”.

Respeitar a privacidade do aluno é fundamental na abordagem do avaliador. “Perguntar ao aluno se está tudo bem, sem ser invasivo, porque às vezes ele é quieto por ser tímido. Mas, ao longo do tempo, a gente vai identificando se ele é tímido ou não” disse o avaliador.

Mesmo sendo um educador atento e proativo, o avaliador reconhece suas limitações. “Sou físico, não psicólogo, então não tenho qualificação para lidar com essas questões, mas posso encaminhar o aluno”.

Em um mundo em que os desafios emocionais e pessoais dos alunos são cada vez mais complexos, a abordagem do avaliador serve de modelo para outros educadores. Seu compromisso

com a observação atenta, a interação cuidadosa e o respeito pela individualidade dos alunos é um lembrete valioso do impacto que um professor pode ter na vida de um aluno, muito além das paredes da sala de aula. É evidente que a capacidade de reconhecer e responder adequadamente a esses desafios é um ingrediente essencial para a educação eficaz.

Avaliador 21: Filósofo

O avaliador adota uma abordagem dialogada em seu trabalho, criando um ambiente aberto para que os estudantes possam expressar suas dúvidas e opiniões. Ele salienta que observar as reações expressivas dos alunos é uma das estratégias que emprega para entender suas emoções e desafios pessoais.

"Evito que a aula expositiva se restrinja apenas à exposição, sempre incentivando o diálogo e criando um ambiente aberto para que os estudantes possam expressar suas dúvidas e manifestar suas opiniões", disse o avaliador.

Quando um aluno não se envolve, o avaliador tem em vista entender o motivo. Ele categoriza essa situação em dois tipos principais: quando o trabalho tem caráter lúdico, e quando o trabalho está centrado no conteúdo. Neste último caso, a falta de interação muitas vezes se deve à dificuldade de compreensão do conteúdo, que pode ser resultado de uma bagagem cultural limitada do aluno.

Para identificar essas emoções e situações pessoais, o avaliador recorre a um conjunto de estratégias. Uma delas é conversar individualmente com o estudante, geralmente fora do contexto coletivo da sala de aula, para evitar expô-lo. Caso não haja oportunidade para essas conversas, ele busca informações com os colegas do estudante.

"Divido essa situação em duas categorias principais", explicou o avaliador. "Primeiro, quando estou trabalhando com conteúdos de caráter lúdico, que trazem situações do senso comum e do cotidiano, espera-se que haja uma interação mais direta e garantida por parte dos estudantes. Portanto, chama minha atenção quando um aluno não se envolve de alguma maneira, quando ele demonstra apatia ou desinteresse."

Em alguns casos, o avaliador recorre à coordenação pedagógica, ao psicólogo da escola e até mesmo aos familiares do aluno para compreender a gravidade da situação. Quando se trata de auxiliar o aluno a reconhecer seus pontos fortes, desenvolver autoeficácia e adotar uma mentalidade de crescimento, o avaliador acredita que a abordagem depende de cada circunstância.

Para questões relacionadas ao conteúdo, ele procura modificar a linguagem, as perguntas e a forma de apresentação para estabelecer um vínculo e promover a interação necessária para o processo de ensino-aprendizagem. No que diz respeito às questões pessoais, ele sempre se coloca à disposição para conversar, desde que o aluno demonstre abertura para isso.

O avaliador ressaltou a importância da autoconsciência nos alunos. Ele busca fazer com que eles percebam como cada abordagem que ele utiliza na sala de aula impacta em sua

formação.

"Quando trabalho com o ensino de filosofia, busco promover a autoconsciência nos alunos. Gosto de fazê-los perceber como cada abordagem que utilizo na sala de aula impacta em sua formação", disse ele.

Essa abordagem mostra que a tarefa de identificar e lidar com as emoções e desafios pessoais dos alunos é complexa e requer sensibilidade, consciência e, acima de tudo, respeito pela individualidade de cada aluno. As estratégias empregadas pelo avaliador demonstram um compromisso contínuo com a saúde emocional e o bem-estar de seus alunos, bem como um compromisso com uma abordagem de ensino que promove o desenvolvimento integral do aluno.

Avaliadora 24: Cientista da Computação

A avaliadora aborda uma questão delicada e cada vez mais comum na sala de aula: o aluno em situação de isolamento. Pela vasta experiência que acumula, ela tem perspectivas interessantes sobre como auxiliar alunos como o hipotético "João" a lidar com desafios pessoais, incluindo o isolamento dos colegas e as complexidades da situação familiar.

Segundo a avaliadora, é fundamental iniciar uma conversa para entender a situação individual do aluno. Ela ressalta que cada estudante é único e suas experiências podem afetar seu desempenho e bem-estar na escola. "Tudo nos afeta de alguma forma" disse a professora, destacando a importância de uma abordagem personalizada.

Assim, em vez de propor imediatamente soluções generalizadas, a avaliadora propõe um diálogo aberto e compreensivo. "Minha principal estratégia seria iniciar essa conversa, expor que ele não está sozinho nessa situação, que outros também já passaram ou estão passando por algo semelhante, e que é necessário superar esse momento", ela afirma. Isso sugere uma abordagem centrada no estudante, com foco em compreender suas dificuldades e desafios, a fim de desenvolver estratégias adequadas.

A avaliadora entende que, para muitos alunos, superar o isolamento começa com a noção de que não estão sozinhos em suas lutas. Fazendo isso, ela tem em vista construir um ambiente de apoio e empatia. Além disso, ela se oferece como um recurso de apoio para o estudante, enfatizando seu papel não apenas como educadora, mas também como alguém em quem o aluno pode confiar e encontrar apoio. "Quero que ele me veja não apenas como professora de uma disciplina, mas também como uma pessoa em quem pode confiar e encontrar apoio".

Esse aspecto de seu método pedagógico destaca o papel vital que os professores podem desempenhar no bem-estar emocional e mental de seus alunos. Uma abordagem de ensino empática e centrada no aluno pode fazer uma grande diferença na vida de um estudante que está enfrentando desafios pessoais.

No entanto, a avaliadora também reconhece que este é um processo delicado, que requer tempo, paciência e, acima de tudo, respeito pela individualidade do aluno. Em última análise, é

um processo de acompanhamento e assistência ao aluno, garantindo que ele não apenas sobreviva, mas também prospere, apesar dos desafios que enfrenta.

Funções apresentadas aos avaliadores

A seguir, serão apresentadas oito funções da sala de aula inteligente, que foram delineadas em resposta à primeira questão colocada aos avaliadores. Essas funções, acompanhadas de uma análise meticulosa realizada pelos avaliadores, são exploradas para verificar a aceitabilidade dos avaliadores em relação a cada uma delas, bem como elas podem ser empregadas para abordar a situação e os desafios específicos de João. Na Tabela 18, cada uma dessas funções é detalhada, fornecendo uma descrição meticulosa de sua aplicação e os dispositivos tecnológicos específicos utilizados em cada função.

Tabela 18 – Detalhamento das 8 Funções da Sala de Aula Inteligente: Questão 1.

EMOÇÕES	**ESTADOS AFETIVOS**	**ESTADOS FISIOLÓGICOS**	**ESTADOS COMPORTAMENTAIS**
A sala de aula inteligente pode reconhecer e analisar as emoções dos alunos durante as aulas. Por exemplo: alegria, tristeza, raiva, medo, surpresa, nojo, desprezo e curiosidade.	A sala de aula inteligente pode reconhecer e analisar os sentimentos e emoções vivenciados pelos estudantes ao longo das aulas. Por exemplo: humor, ansiedade, estresse, euforia, apatia, melancolia, contentamento e irritabilidade.	A sala de aula inteligente pode acompanhar e avaliar a variabilidade da frequência cardíaca dos alunos ao longo das aulas. Isso permite identificar níveis de estresse, fadiga e respostas emocionais específicas.	A sala de aula inteligente pode detectar e avaliar a intensidade e a frequência das vibrações nas cadeiras dos alunos. Isso permite identificar se um estudante está inquieto ou agitado durante as atividades escolares.
IDENTIFICAR AS DÚVIDAS OU DIFICULDADES	**RECOMENDAÇÕES PERSONALIZADAS**	**PERSONALIZAÇÃO DO AVA**	**MOTIVAR OS ALUNOS**
A sala de aula inteligente pode acompanhar os alunos durante as aulas, fornecendo aos professores feedbacks em tempo real sobre as dúvidas e dificuldades específicas dos alunos.	A sala de aula inteligente pode oferecer aos alunos sugestões personalizadas de conteúdo, materiais e atividades, fundamentadas em análises customizadas de seu desempenho acadêmico.	A sala de aula inteligente pode adaptar o ambiente virtual de aprendizagem considerando desempenho, preferências e necessidades individuais dos alunos, ajustando ritmo e dificuldade conforme suas especificidades.	A sala de aula inteligente pode acompanhar o progresso dos alunos, reconhecer e valorizar suas conquistas, fornecendo feedback personalizado e recompensas por meio da gamificação, que destacam seus esforços.

Fonte: Elaborada pela autora.

Emoções

O avaliador 10, engenheiro agrícola, deu a ferramenta uma nota máxima: 5. Ele acredita que a funcionalidade seria extremamente útil, principalmente em turmas menores. “Com certeza, seria muito útil, e eu o utilizaria. No entanto, talvez em uma sala de aula com muitos alunos, haveria uma demora para compreender e analisar todas essas informações”, explica. Ele observa o potencial em dados como batimento cardíaco e temperatura corporal para entender melhor

os alunos, mas admite: “Não sei se teria competência para aproveitar da melhor forma essa informação; ainda assim, gostaria de recebê-la”.

O avaliador 12, físico, também avalia o recurso com nota máxima, mas expressa preocupações importantes sobre privacidade e ética. “Solicito que esse tipo de recurso fique dentro da sala de aula e não saia dela”, ressalta. O avaliador também aponta que, apesar da relevância da tecnologia, é fundamental lembrar que o professor “é o principal responsável por detectar as emoções”.

O avaliador 21, filósofo, é mais cético e avalia a função com nota 2. Ele expressa preocupações de que a identificação automática de emoções possa ser simplista e potencialmente prejudicial. “Acho que temos uma tendência de buscar respostas fáceis para nossos comportamentos, respostas prontas, e acho que isso às vezes nos afasta do autoconhecimento”, argumenta. Para o avaliador, o recurso seria útil se pudesse auxiliar o indivíduo a fazer uma autoanálise de suas emoções.

A avaliadora 24, cientista da computação, concorda com a utilidade do recurso, especialmente em turmas maiores. Ela dá uma nota 5 e explica: É humanamente impossível conseguir visualizar as emoções de todos os alunos, especialmente considerando um número significativo deles”. A avaliadora vê o recurso como uma ferramenta útil para detectar problemas psicológicos sérios em alunos.

Apesar das diferenças em suas opiniões, todos os avaliadores entrevistados reconhecem o potencial da função em oferecer uma visão mais profunda do bem-estar emocional dos alunos. Há um consenso de que a ferramenta poderia ser útil, especialmente em situações onde é difícil avaliar as emoções dos alunos de forma individual e direta. No entanto, as divergências aparecem na abordagem que cada professor sugere para lidar com as informações recolhidas. O avaliador 10 e a avaliadora 24 veem a função como uma fonte valiosa de dados objetivos para melhorar o ensino. Por outro lado, o avaliador 3 e o avaliador 21 são mais cautelosos, alertando sobre questões éticas, como privacidade e a possibilidade de simplificar excessivamente a complexidade das emoções humanas.

Estados Afetivos

O avaliador 10, um engenheiro agrícola, admite que se beneficiaria das informações dos alunos obtidas por meio dessa ferramenta. “Para mim, não se resume apenas à nota da prova”, explica ele. Reconhecendo o potencial de usar esses dados para avaliar os alunos de forma mais abrangente, ele também enfatiza que a complexidade emocional dos alunos pode representar um desafio para os professores que não são especialistas em psicologia. Apesar de ver o valor da ferramenta, ele atribui uma nota 4 à função, citando a complexidade do manejo emocional como razão para não conceder uma nota máxima.

Em contrapartida, o avaliador 12, um físico, vê a tecnologia como um complemento ao trabalho do educador. Ele esclarece que “A tecnologia vai me dar direcionamento como um

recurso complementar, mas não vou confiar plenamente nela", reforçando a importância de manter limites éticos e não confiar cegamente na tecnologia. O professor também expressa o valor de ter precisão nos dados dos estados afetivos, citando um exemplo em que a intervenção de um colega ajudou um aluno a permanecer em sua aula. Ele atribui uma nota 5 à função, indicando um alto nível de aceitação da tecnologia.

Para o avaliador 21, filósofo, a função oferece um meio para identificar tendências patológicas e encaminhar os alunos para os recursos adequados. No entanto, ele expressa preocupação sobre a competência dos professores para intervir eficazmente nessas situações, destacando que um passo em falso pode causar danos significativos. Dando uma nota 4, ele demonstra um certo nível de cautela em relação ao uso do recurso.

A cientista da computação, avaliadora 24, é otimista sobre o potencial da tecnologia para transformar o ambiente de sala de aula. Ela sugere que com o conhecimento dos estados afetivos dos alunos: "Acredito que com essas informações poderíamos até mudar nosso modelo de ensino, envolvendo mais os alunos e trabalhando de forma mais próxima", tornando a sala de aula um ambiente mais integrativo e acolhedor. Ela dá uma nota 5 para a função, refletindo uma visão positiva de seu uso.

Apesar das diferenças em suas opiniões, todos os avaliadores entrevistados reconhecem o potencial da função "Estados Afetivos" em oferecer uma visão mais profunda do bem-estar emocional dos alunos. Há um consenso de que a ferramenta poderia ser útil, especialmente em situações onde é difícil avaliar as emoções dos alunos de forma individual e direta. No entanto, as divergências aparecem na abordagem que cada professor sugere para lidar com as informações recolhidas. O avaliador 10 e a avaliadora 24 veem a função como uma fonte valiosa de dados objetivos para melhorar o ensino. Por outro lado, o avaliador 12 e o avaliador 21 são mais cautelosos, alertando sobre questões éticas, como privacidade e a possibilidade de simplificar excessivamente a complexidade das emoções humanas. Esta discussão reflete a necessidade de um debate mais amplo e aprofundado sobre o uso ético e eficaz da tecnologia na educação.

Estados Fisiológicos

O avaliador 10, um engenheiro agrícola, vê grande utilidade nesta função. "Seria muito útil, não acha? Foi a primeira coisa que eu falei, não foi? Seria perfeito", diz ele. O avaliador acredita que os dados fisiológicos dos alunos, como a frequência cardíaca, podem ser uma ferramenta valiosa para ajudá-los a superar desafios como o medo de apresentar em grupo. O professor atribuiu nota 5 à função, reforçando que os dados poderiam ajudar a tomar decisões rápidas e auxiliar no processo de ensino-aprendizagem.

Semelhantemente, o avaliador 12, um físico, vê potencial na função. Ele já utiliza uma técnica pedagógica para auxiliar os alunos a relaxarem durante suas aulas intensas de física e acredita que os dados fisiológicos dos alunos poderiam ajudar a identificar o momento certo para fazer isso. "Penso que essa tecnologia é mais precisa, muito mais precisa do que o caso do CO_2",

diz ele. O avaliador também atribui nota 5 à função, reconhecendo sua utilidade.

Já o avaliador 21, um filósofo, expressa dúvidas sobre a relevância dessas informações para seu trabalho. “Qual a pertinência dessa informação para o meu trabalho? Se não existir pertinência, é praticamente nulo”, afirma ele. Para o avaliador, a função tem pouco impacto em seu papel como professor, o que se reflete na nota 1 que atribui à função.

A avaliadora 24, cientista da computação, se mostra entusiasmada com o potencial da tecnologia. “Com certeza, seria muito interessante ter essas informações”, afirma ela. A avaliadora vê valor em ter acesso a dados fisiológicos em tempo real, especialmente quando se trata de lidar com situações críticas como crises de ansiedade durante a aula: “Assim, se houvesse, por exemplo, um nível de estresse elevado — já que tivemos alunos que tiveram crises de ansiedade durante as aulas — então seria útil poder chamar, se necessário, o SAMU ou algo parecido para fazer uma intervenção, uma vez que não podemos administrar medicamentos, entende?”. Ela atribui nota 5 à função, refletindo seu otimismo.

Entre esses avaliadores, vemos uma clara convergência em torno do potencial da função para melhorar a experiência de ensino-aprendizagem. O avaliador 10, o avaliador 3 e a avaliadora 24 percebem os dados fisiológicos como uma ferramenta poderosa para entender os alunos e tomar decisões pedagógicas informadas. No entanto, há divergências notáveis. O avaliador 21 questiona a relevância dessas informações para sua prática de ensino, refletindo a necessidade de considerar a pertinência dessas ferramentas para diferentes contextos e disciplinas.

Estados Comportamentais

O avaliador 10, engenheiro agrícola, avaliou a função com uma nota 4. Ele reconhece a utilidade do sistema, mas expressou preocupações significativas, especialmente em relação à diversidade de necessidades educacionais presentes na sala de aula. “É imperativo que a universidade seja o mais inclusiva possível”, ele comentou. O avaliador expressou sua preocupação com a aplicação da tecnologia em contextos delicados, como alunos com autismo ou TDAH, afirmando que “todos devem estar presentes” na sala de aula e o sistema precisa ser adaptável a estas variadas necessidades. “Acredito que ela deveria vir acompanhada de capacitação adequada para os professores”, enfatizou o avaliador, ressaltando a necessidade de formação dos professores para identificar corretamente os comportamentos e necessidades dos alunos.

O avaliador 12, físico, deu uma nota 3 à função. Ele destacou a liberdade que concede aos seus alunos na sala de aula e admitiu a utilidade dos sensores de comportamento. No entanto, expressou reservas sobre a sua capacidade de interpretar os dados do sensor. “Não tenho conhecimento para dizer até que ponto um aluno que se mexe muito reflete um estado comportamental específico”, disse ele. O avaliador manifestou uma cautela compreensível, vinculada à sua própria experiência como estudante ansioso que se movimentava bastante.

Similarmente, o avaliador 21, filósofo, concedeu à função uma nota 3. Ele levantou questões profundas sobre a natureza do comportamento, sugerindo que as informações obtidas de

um sensor de cadeira podem não ser suficientes para compreender o estado comportamental do aluno. “Se tivermos outros recursos tecnológicos que nos fornecem outros tipos de informação sobre os estados comportamentais, aí sim parece interessante” comentou o avaliador.

Por fim, a avaliadora 24, cientista da computação, deu uma nota 5 para a função. Ela vê todas as funcionalidades da sala de aula inteligente como intrinsecamente úteis e reconhece a importância das informações comportamentais para o processo de ensino e aprendizagem. “São, obviamente, úteis, e já conseguimos visualizar um certo nível de interpretação quando o aluno está se mexendo muito, por exemplo”, disse a avaliadora.

Observamos uma convergência clara entre os avaliadores sobre a utilidade potencial da função. Todos eles reconheceram a relevância de um sistema que monitora o comportamento dos alunos para melhorar o ensino. No entanto, há divergências notáveis sobre o grau de preparação necessária para usar tal função e o nível de detalhamento que essa ferramenta deve fornecer. Há um pedido comum para capacitação e adaptação da ferramenta às necessidades diversas dos alunos, bem como a inclusão de mais variáveis comportamentais.

Identificar as Dúvidas ou Dificuldades

O avaliador 10, engenheiro agrícola que atribuiu nota 5 à função, destacou o potencial dessa tecnologia. Ele lembrou: “Quando você tem uma trilha, sabe onde o aluno parou, onde ele errou e por que errou”. O avaliador argumenta que essa ferramenta é especialmente útil na sala de aula, uma vez que já existem metodologias semelhantes fora dela. Comparando com a experiência de seu filho em uma escola na Espanha, que utilizava uma lousa inteligente, ele avalia que a função é uma maneira efetiva de direcionar os alunos e resolver problemas do ensino.

Já o avaliador 12, físico que concedeu nota 3 à função, apresentou uma postura mais reflexiva. Ele mencionou a ferramenta Socrative, um aplicativo que já oferece uma funcionalidade semelhante. Apesar de reconhecer a importância dessa função para alunos que enfrentam desafios em casa, ele admite não utilizar a ferramenta disponível, alegando: “Eu diria que seria 3, mais por conta da minha própria hipocrisia do que pela aplicabilidade ou funcionalidade real desse recurso”. Para ele, essa ferramenta não substitui o professor, mas pode auxiliá-lo.

Por outro lado, o avaliador 21, filósofo que também deu nota 5 à função, percebe a aplicabilidade em seu contexto particular. Para ele, a identificação de dúvidas e dificuldades é promissora e aplicável, mas levanta uma preocupação válida em relação ao uso massivo: “Quando penso na realidade do trabalho no Estado, por exemplo, em que uma pessoa pode ter 30 ou 40 turmas, isso se torna inviável, na minha opinião”.

A avaliadora 24, cientista da computação que também atribuiu nota 5, compartilha uma visão semelhante à do avaliador 10. Ela acredita que a função de identificação de dificuldades é uma grande vantagem e ressalta a importância de saber onde os alunos estão enfrentando desafios: “Eu acredito que, sempre que conseguimos identificar pontos que precisamos trabalhar,

talvez com mais intensidade, e que muitas vezes não conseguimos fazer isso no dia a dia da aula, isso é sempre uma grande vantagem, na minha opinião".

Convergindo, todos os avaliadores entrevistados concordam que a função de identificação de dificuldades tem um potencial significativo para melhorar o processo de ensino e aprendizagem. No entanto, as divergências residem principalmente na aplicabilidade da função. Enquanto alguns, como o avaliador 10 e a avaliadora 24, estão confiantes de que a função poderia ser implementada com sucesso em suas aulas, outros, como o avaliador 12 e o avaliador 21, expressam preocupações relacionadas ao uso efetivo da tecnologia e à viabilidade em contextos com um grande número de turmas.

Essas opiniões mostram que, embora a sala de aula inteligente e a função seja promissora, é essencial considerar as especificidades de cada contexto educacional ao implementá-las. O uso da tecnologia na educação, apesar de seu potencial indiscutível, deve sempre acompanhar uma reflexão crítica sobre suas implicações práticas e pedagógicas.

Recomendações Personalizadas

O avaliador 10, um engenheiro agrícola que vê potencial na função, expressa preocupações sobre sua aplicabilidade: "Temos alunos de todos os tipos. Durante a pandemia, por exemplo, os alunos do interior tinham que subir em uma árvore para ter um sinal de celular ruim, apenas para poder acompanhar algo na sala de aula". Avaliando a função, o avaliador dá uma nota 3, destacando que a implementação eficaz da função requer recursos e apoio significativos por parte da universidade e da comunidade.

O avaliador 12, um físico, se opõe a essa função por acreditar que o processo de ensino-aprendizagem é inerentemente social. "O aluno que está à frente dos outros em termos de conhecimento ou habilidades precisa aprender a ter paciência com os demais". Para o avaliador, a personalização da aprendizagem pode inibir a socialização necessária na sala de aula. Ele atribui uma nota 1 para essa função.

O avaliador 21, filósofo, tem uma visão equilibrada. Segundo ele, o valor da função reside na capacidade do professor de participar da customização. "Desde que eu possa participar da customização, é nota 5. Agora, se for algo totalmente externo, de alguém que não está envolvido no contexto do trabalho e na relação humana do trabalho, que eu acredito que não pode ser ignorada, aí eu daria nota 2". O avaliador atribui uma nota 3 à função (mediana), ressaltando a importância da supervisão do professor.

A cientista da computação, avaliadora 24, ecoa às preocupações do avaliador 21 e enfatiza a necessidade de supervisão. "Eu só faria se pudesse ver essas recomendações, entendeu? Porque aceitar do jeito que está, sem supervisão, eu não faria". A avaliadora atribui uma nota 4 à função, considerando a possibilidade de supervisão.

Em resumo, vemos uma variedade de perspectivas sobre a função. As opiniões divergem entre a valorização do papel da função no apoio à aprendizagem personalizada e a preocupação

com a necessidade de supervisão e a manutenção do caráter social da aprendizagem. Nota-se, porém, uma convergência na necessidade de envolvimento do professor na aplicação desta função, mostrando que, mesmo em uma sala de aula inteligente, a figura do educador continua sendo insubstituível

Personalização do AVA

O avaliador 10, um engenheiro agrícola, acredita que a funcionalidade é uma proposta útil, mas levanta questões relativas às diferenças geracionais. Ele menciona a diferença de experiências entre seus filhos de idades distintas, dizendo: "Isso precisa mudar desde a pré-escola, para que, quando chegarem à universidade, estejam funcionando adequadamente". Dando uma nota 5 para a personalização do AVA, ele reconhece a necessidade de uma transição suave para o novo sistema de ensino.

Por outro lado, o avaliador 12, um físico, tem uma visão diferente. Ele enfatiza a liberdade dos alunos de explorar o material e aprender de maneira não linear. "Acredito que o aluno precisa ter liberdade", afirma o avaliador, dando à função uma nota 1. Para ele, a personalização do AVA pode ser prejudicial para os alunos curiosos.

O avaliador 21, um filósofo, mantém uma posição equilibrada, dando à função uma nota 3. Sua perspectiva depende da participação dos professores na personalização: "Se houver participação minha, eu daria nota máxima. Agora, se eu estiver totalmente alheio a essa customização ou personalização, aí eu daria nota 3".

A cientista da computação, avaliadora 24, expressa opiniões semelhantes às do avaliador 21. Ela vê a personalização do AVA como algo interessante, mas com algumas ressalvas. "Obviamente, haverá uma configuração para garantir que nada seja feito sem controle, não é?", pergunta a avaliadora, também atribuindo a função uma nota 3.

Em resumo, as opiniões divergem entre a importância de uma educação personalizada e a necessidade de liberdade no aprendizado. No entanto, há um consenso sobre a necessidade de supervisão e participação dos professores na personalização do AVA. Isso reflete a crença contínua na essência da figura do educador na sala de aula, mesmo em um ambiente altamente digitalizado.

Motivar os Alunos

O avaliador 10, um engenheiro agrícola, vê o potencial da tecnologia para melhorar a autoestima dos alunos. Ele vislumbra a possibilidade de um sistema que capta a melhoria do aluno e reforça positivamente por meio de uma mensagem de encorajamento. "Acredito que tudo o que contribui para melhorar a autoestima do aluno é sempre positivo", observa ele, atribuindo à função a nota máxima, 5.

Contrariamente, o avaliador 12, um físico, expressa preocupações sobre o aprendizado baseado em recompensas. Para ele, aprender é um processo intrínseco e não deve ser motivado

externamente por recompensas. “A aprendizagem é como alimento para nós, algo que nos alimenta”, argumenta ele, atribuindo à função uma nota 1. O avaliador defende a avaliação progressiva, onde o aluno tem a oportunidade de corrigir seus erros e, assim, aprender mais efetivamente.

O avaliador 21, um filósofo, também acredita que a função pode ser útil, dando uma nota 4. No entanto, ele ressalta a importância da participação do professor no fornecimento de feedback: “Pode desde que eu possa participar desse feedback”.

A cientista da computação, avaliadora 24, concorda com o avaliador 21. Ela vê o potencial positivo das recompensas, destacando que “nosso cérebro se adapta bem a isso”. No entanto, como o avaliador 21, ela enfatiza a necessidade de cautela, alertando que o feedback deve ser usado apenas para motivar. A avaliadora também atribui à função uma nota 4.

Em resumo, enquanto alguns avaliadores veem o potencial do estímulo como um meio poderoso para motivar os alunos, outros expressam preocupações sobre o possível enfraquecimento da motivação intrínseca para aprender. A importância da participação do professor no fornecimento de feedback é um tema comum, refletindo a contínua centralidade do papel do educador, mesmo em um ambiente cada vez mais digital.

7.4.1.2 Trabalho Com a Identidade Pessoal e Social

Nesta subseção, abordaremos a segunda questão apresentada aos avaliadores: de que forma você trabalharia a questão da identidade pessoal e social de João e incentivaria o desenvolvimento de interesses e um senso de propósito, levando em consideração atividades ou projetos em sala de aula que explorem seus ativos pessoais, culturais e linguísticos?

Esta indagação é complexa e multidimensional, requerendo uma avaliação criteriosa de diversas estratégias pedagógicas, culturais e emocionais. Para enriquecer a resposta a esta questão, foram apresentadas quatro funções específicas do modelo conceitual de sala de aula inteligente que podem ser aplicadas neste contexto, a saber: 1) Informações Socioeconômicas, Culturais e Pessoais, 2) Interesses Curriculares e Profissionais, 3) Compreender as Motivações dos Alunos, 4) Aspectos Psicológicos e Emocionais.

A seguir, serão apresentadas as análises de quatro avaliadores que participaram deste estudo de caso, cada um contribuindo com suas especializações e perspectivas únicas. Essas análises oferecem uma visão aprofundada das possíveis abordagens para o desafio apresentado, reforçando o entendimento das interações complexas entre as emoções, desafios pessoais e o ambiente de uma sala de aula inteligente.

Avaliador 10: Engenheiro Agrícola

Para o avaliador, a solução pode começar com atividades em grupo, especificamente, colocando o João em um ambiente onde ele possa se sentir mais à vontade — em um grupo de estudantes também calados. “Eu o colocaria em um grupo no qual todos fossem calados,

para entender se permaneceriam assim ou se alguém assumiria a liderança" ele propõe. Nessa estratégia, o avaliador consegue identificar se o comportamento de João se altera conforme o contexto, ou se a quietude é um traço mais intrínseco à sua personalidade.

Entender esse aspecto de João ajuda o avaliador a moldar uma abordagem mais apropriada para encorajá-lo a participar mais ativamente. "Se identificasse que o João, em uma situação como essa, adotou uma postura diferente, se envolveu com os colegas e mostrou proatividade, perceberia que ele tem potencial para outras atividades ou grupos", diz ele, destacando a importância da observação no processo de ensino.

Mas o avaliador entende que esse processo não termina aqui. Ele encoraja a interação direta com João e tenta entender mais sobre sua vida fora da sala de aula. Sua abordagem é delicada, porém investigativa. "João, você faz atividades com sua irmã mais nova? Você ajuda a trocar as fraldas dela? Você desempenha algum papel porque sua mãe está trabalhando?" Ele pergunta, não apenas para aprender mais sobre a situação familiar de João, mas também para demonstrar que se importa e está disponível para ouvir.

Essa estratégia visa compreender melhor as influências que podem estar moldando a personalidade e o comportamento de João, fornecendo ao avaliador pistas sobre como melhor ajudá-lo na sala de aula. Além disso, ele tenta obter informações da administração da escola, ilustrando a necessidade de colaboração entre os vários atores envolvidos na educação de um aluno.

A abordagem do avaliador, evidencia um compromisso profundo com a individualidade dos alunos e com a necessidade de adaptar a pedagogia para atender às necessidades específicas de cada um. Isso envolve a disposição para experimentar diferentes estratégias, o esforço para compreender as circunstâncias pessoais dos alunos, e acima de tudo, o respeito pela sua privacidade e autonomia.

Com uma abordagem tão cuidadosa e considerada, o avaliador ilustra que, embora o trabalho seja desafiador, a jornada para apoiar um aluno no desenvolvimento de sua identidade pessoal e social pode ser tão enriquecedora quanto gratificante.

O avaliador 12: Físico

Ao refletir sobre as complexidades da identidade do aluno, o avaliador argumenta: "A identidade pessoal e social é influenciada por fatores positivos e negativos, e não podemos ignorar isso". Ao invés de tratar a sala de aula como um ambiente isolado, ele defende uma perspectiva mais integrada, considerando que "A realidade em que o João está inserido, sua vida social e familiar, não pode ser tratada como algo separado da sala de aula".

A estratégia principal do avaliador envolve o estabelecimento de conversas em grupo, que, segundo ele, permitem que o aluno se sinta mais seguro. Essas conversas não apenas auxiliam os alunos a entender que não estão sozinhos em seus desafios, mas também estabelecem um ambiente de confiança que pode facilitar a aprendizagem. "À medida que essa confiança é

estabelecida, os alunos vão compartilhando suas dores e desafios, e, à medida que se sentem acolhidos nesse ambiente, a aprendizagem se torna mais natural para eles", diz ele.

Porém, o professor adverte que tais interações devem ser realizadas com cuidado, evitando a comparação dos desafios individuais. Ao garantir que as experiências de todos sejam validadas, cria-se um ambiente de respeito mútuo onde cada aluno pode se sentir valorizado e apoiado.

O avaliador também destaca a importância do professor neste processo, rejeitando a noção de que o papel do professor é apenas de facilitador. "Eu acredito que o professor e os alunos são partes integrantes desse ambiente educacional", argumenta ele. Isso sugere que a sala de aula deve ser vista como um ecossistema interativo e dinâmico onde todos, incluindo o professor, têm um papel significativo e contribuem para o processo de aprendizagem.

Através desta abordagem, o avaliador ilustra uma pedagogia baseada em respeito, empatia e diálogo aberto, auxiliando os estudantes a reconhecer e abordar os desafios pessoais e sociais, ao mesmo tempo que fomenta um ambiente de aprendizagem positivo e inclusivo. Em última análise, é uma lembrança poderosa de que a educação é um processo profundamente humano, que deve refletir e responder à complexidade e à individualidade de cada aluno.

Avaliador 21: Filósofo

O avaliador aborda a questão da identidade pessoal e social dos alunos de uma maneira inovadora e inclusiva. Ele procura ir além dos métodos tradicionais de avaliação, valorizando as habilidades individuais e as experiências culturais de cada estudante, ao mesmo tempo que incentiva a autopercepção e a resiliência.

A filosofia do avaliador sobre a avaliação é baseada na diversidade e inclusão. "Cada um tem suas habilidades, potencialidades e dificuldades", ele observa, defendendo que a aprendizagem deve ser adaptada às necessidades individuais e interesses dos alunos. Como professor de filosofia, ele reconhece a importância da leitura, mas também aceita que os estudantes podem ter habilidades em outras áreas. Seja através de desenho, habilidades digitais ou experiências culturais específicas, ele busca incorporar esses ativos no ensino e na produção, uma abordagem verdadeiramente centrada no aluno.

Outro ponto-chave da abordagem do avaliador é a ênfase no feedback contínuo e personalizado. Ele não apenas fornece uma avaliação, mas também discute com os alunos sobre o progresso do trabalho. Ao fazer isso, ele promove uma cultura de aprendizado contínuo, onde os alunos são incentivados a reconhecer o que foi alcançado e a entender as áreas que precisam ser melhoradas.

Por último, mas não menos importante, o avaliador destaca a importância de entender o desempenho acadêmico como parte de um processo mais amplo, não um destino final. Ele encoraja os alunos a perceberem que "uma nota ruim não define quem eles são, assim como uma nota boa não os deixa confortáveis demais". Essa perspectiva ajuda a cultivar um senso de

autopercepção e autocompreensão entre os estudantes, permitindo que eles vejam sua jornada de aprendizado como parte integrante de seu desenvolvimento pessoal e social.

Em resumo, a abordagem do avaliador para trabalhar a identidade pessoal e social dos alunos é progressista e holística. Ele destaca a importância de uma abordagem inclusiva e personalizada para a aprendizagem, onde as habilidades individuais são valorizadas, o feedback é usado para promover a autopercepção e o crescimento, e o desempenho acadêmico é entendido como parte de um processo contínuo de desenvolvimento pessoal e social.

Avaliadora 24: Cientista da Computação

A avaliadora, ponderando sobre a questão da identidade de seus alunos, observou: "Considerando que tenho vários alunos em sala de aula, como João, José, Maria e Paula, com problemas similares, talvez pudéssemos trabalhar esses alunos por meio de dinâmicas em grupo, permitindo que eles se socializem com outros colegas".

Sua abordagem é centrada na colaboração e na interação social, vendo a sala de aula como um espaço para facilitar o compartilhamento de experiências, o aprendizado mútuo e a criação de relações interpessoais saudáveis. Ela reconhece que cada aluno traz para a sala de aula uma bagagem de experiências únicas e valiosas, moldando suas identidades individuais.

A avaliadora elaborou mais sobre suas estratégias, sugerindo: "Poderíamos realizar trabalhos e seminários sobre temas diversos, proporcionando momentos de proximidade. Pensando em atividades e projetos em sala de aula, eu consideraria essas duas estruturas: dinâmicas em grupo e análise. Por exemplo, na área de computação, poderíamos trazer temas atuais para discussão em sala de aula, permitindo que os alunos expressem seus pontos de vista e compartilhem seus conhecimentos".

A avaliadora percebe a diversidade em sua sala de aula não como barreiras, mas como oportunidades para enriquecer o ambiente de aprendizado. As dinâmicas em grupo incentivam os alunos a interagir uns com os outros, a trocar ideias e a aprender juntos, enquanto a análise os convida a se aprofundarem em temas atuais e relevantes.

Ao trazer tópicos como computação para a sala de aula, a avaliadora abre espaço para a participação ativa dos alunos no processo de aprendizado. Seminários, por sua vez, dão aos alunos a oportunidade de aprofundar seu conhecimento, enquanto desenvolvem suas habilidades de pesquisa e apresentação.

Em suma, a abordagem da avaliadora é construída em torno da ideia de que a aprendizagem é um processo social e colaborativo. Ela reconhece a importância de criar um ambiente de aprendizado inclusivo e acolhedor, onde todos os alunos se sintam valorizados e tenham a oportunidade de compartilhar suas experiências e conhecimentos. Essa abordagem enfatiza o papel vital que as relações sociais e a interação desempenham na construção da identidade pessoal e social dos alunos.

Funções apresentadas aos avaliadores

A seguir, serão apresentadas quatro funções da sala de aula inteligente, que foram delineadas em resposta à segunda questão colocada aos avaliadores. Essas funções, acompanhadas de uma análise meticulosa realizada pelos avaliadores, são exploradas para verificar a aceitabilidade dos avaliadores em relação a cada uma delas, bem como sua aplicabilidade na promoção da identidade pessoal e social de João no ambiente da sala de aula. Na Tabela 19, cada uma dessas funções é detalhada, fornecendo uma descrição meticulosa de sua aplicação e os dispositivos tecnológicos específicos utilizados em cada função.

Tabela 19 – Detalhamento das 4 Funções da Sala de Aula Inteligente: Questão 2.

INFORMAÇÕES SOCIOECONÔMICAS, CULTURAIS E PESSOAIS	**INTERESSES CURRICULARES E PROFISSIONAIS**	**COMPREENDER AS MOTIVAÇÕES DOS ALUNOS**	**ASPECTOS PSICOLÓGICOS E EMOCIONAIS**
A sala de aula inteligente pode fornecer informações detalhadas e abrangentes sobre os alunos, considerando o contexto de vida, experiências pessoais e aspectos culturais.	A sala de aula inteligente pode fornecer informações detalhadas e abrangentes sobre os interesse dos alunos no que diz respeito ao conteúdo acadêmico e às perspectivas profissionais.	A sala de aula inteligente pode reconhecer o que impulsiona os alunos internamente, incluindo seus interesses, objetivos e elementos motivadores intrínsecos.	A sala de aula inteligente pode fornecer informações detalhadas e abrangentes sobre os aspectos emocionais e psicológicos dos alunos, incluindo indicadores de bem-estar e possíveis desafios emocionais.

Fonte: Elaborada pela autora.

Informações Socioeconômicas, Culturais e Pessoais

O engenheiro agrícola, avaliador 10, vê valor significativo na dinâmica dessa função. Ele expressa entusiasmo pela capacidade da tecnologia de oferecer feedback contínuo e atualizado, algo que ele considera muito importante. Ele diz: “Seria muito útil, eu usaria sim”. O avaliador atribui à função a nota máxima, 5.

Em contraste, o avaliador 12, um físico, tem uma visão diferente. Ele teme que ter acesso a tais informações comprometa a autenticidade do diálogo em sala de aula. “Eu não utilizaria essa função, pois acredito que as informações sobre os alunos devem partir deles mesmos”, argumenta ele. O avaliador acredita que a espontaneidade e a emoção são essenciais na educação, e atribui à função a nota 1.

O avaliador 21, um filósofo, expressa forte apoio à função, dando-lhe a nota 5. Ele vê essa função como uma ferramenta valiosa que pode auxiliar os professores a compreender melhor as condições socioeconômicas, culturais e pessoais de seus alunos. No entanto, ele adverte: “É preciso respeitar a intimidade, a pessoalidade e a autonomia do estudante ao solicitar essas informações”.

A cientista da computação, avaliadora 24, ecoa as opiniões do avaliador 21, atribuindo à função uma nota 5. Ela vê valor em usar essas informações para desenvolver dinâmicas em grupo,

seminários e temas de trabalho que sejam relevantes para a vida dos alunos. “Podemos levar em consideração essas informações e estabelecer conexões entre temas de nível computacional e as questões socioeconômicas e culturais”, ela propõe.

Em resumo, a função é vista por alguns avaliadores como uma ferramenta poderosa que pode ajudar a personalizar a aprendizagem e torná-la mais relevante para a vida dos alunos. No entanto, existem preocupações sobre a potencial invasão de privacidade e a possibilidade de perder a autenticidade do processo educacional. A necessidade de equilibrar o uso da tecnologia com o respeito à individualidade dos alunos parece ser um tema comum em todas as perspectivas.

Interesses Curriculares e Profissionais

O engenheiro agrícola, avaliador 10, concorda que essa ferramenta seria útil, mas questiona sua eficácia no nível universitário. Ele explica: “Eu tenho 30 alunos na sala, e cada um pode ter interesses diferentes, né? Então, é difícil atender a todos”. Ele acredita que a ferramenta seria mais útil para o ensino fundamental e médio do que para a universidade. No entanto, mesmo com essas preocupações, ele atribui à função a nota máxima, 5.

Segundo o avaliador 12, um físico, essa função é “extremamente relevante”. Ele sugere que as informações coletadas por essa ferramenta poderiam ser usadas para personalizar a educação segundo os interesses individuais dos alunos. O avaliador também atribui uma nota 5 à função.

O avaliador 21, um filósofo, concorda com seus colegas, atribuindo a mesma nota, 5, à função. Ele não acrescenta outros comentários, referindo-se à sua avaliação anterior sobre a utilidade de tais informações.

A cientista da computação, avaliadora 24, também valoriza essa função, dando-lhe a nota máxima, 5. Ela constata a utilidade em usar essas informações para trazer temas profissionais para a sala de aula que coincidam com os interesses dos alunos. “Poderíamos identificar quais alunos têm as mesmas perspectivas profissionais e realizar discussões em grupos sobre questões relacionadas à profissão, como demandas e possíveis trabalhos futuros”, ela sugere.

Em suma, a função é altamente valorizada pelos avaliadores entrevistados, todos atribuindo a nota máxima. Há um consenso entre eles sobre a importância dessas informações para a personalização da educação. No entanto, existe uma divergência em relação à sua aplicabilidade em diferentes níveis de ensino, com o avaliador 10 expressando dúvidas sobre sua eficácia no nível universitário.

Compreender as Motivações dos Alunos

O engenheiro agrícola, avaliador 10, dá uma nota de 3 para esta função. Ele aponta a questão da privacidade dos alunos como um problema: “Eu não sei se os alunos desejariam que o professor tivesse conhecimento das músicas de que gostam ou dos lugares onde gostam de sair para assistir a shows”. Sua preocupação centra-se em respeitar a distância necessária entre a vida

pessoal do aluno e a sala de aula.

O avaliador 12, um físico, também atribui uma nota de 3 à função. Ele questiona a precisão dessas informações: “Porque traz questões como os elementos motivadores do aluno, que podem nos enganar”. Ele alerta que a motivação expressa por um aluno pode não estar alinhada com suas habilidades ou aspirações reais, levando a uma compreensão equivocada por parte dos educadores.

Por outro lado, o filósofo, avaliador 21, avalia essa função com uma nota 5, sem expressar reservas ou comentários adicionais.

A cientista da computação, avaliadora 24, oferece uma perspectiva mais positiva, dando uma nota de 4 à função. Ela acredita que essas informações representam oportunidades de engajá-los de maneira mais eficaz. “Eu utilizaria essas outras motivações como exemplos práticos”, afirma ela. A avaliadora vê um grande valor na aplicação desses conhecimentos para contextualizar o currículo e até propõe trabalhos em que os alunos possam implementar algo relacionado a seus interesses. Este uso prático da função parece animá-la, e ela conclui: “Considero essa função algo muito útil e as informações realmente interessantes”.

Portanto, a função apresenta um campo de opiniões divergentes entre os avaliadores entrevistados. A maioria expressa cautela sobre as implicações éticas e práticas dessa função, com a privacidade dos alunos e a precisão da informação sendo as principais preocupações. No entanto, alguns também reconhecem seu potencial em tornar o conteúdo de aula mais relevante e atraente. Essa discussão sublinha a necessidade de uma abordagem equilibrada e ética ao integrar tal função em uma sala de aula inteligente.

Aspectos Psicológicos e Emocionais

O avaliador 10, engenheiro agrícola, considera a função extremamente útil, dando-lhe uma nota 5. Ele percebe a ferramenta como uma extensão do monitoramento de estresse e ansiedade, oferecendo um diagnóstico mais completo. No entanto, ele alerta para a necessidade de cautela no uso dessas informações, enfatizando a importância de não rotular os alunos com base em seus diagnósticos. “Como professor, ao falar sobre um aluno autista, por exemplo, você não pode rotulá-lo”, insiste.

Compartilhando da mesma perspectiva, o avaliador 12, um físico, também avalia a função como muito útil, dando-lhe nota 5. Para ele, a função promete um entendimento maior dos aspectos emocionais e psicológicos dos alunos. No entanto, ele expressa preocupação com a complexidade inerente à tarefa de desenvolver e interpretar esses recursos.

Por outro lado, o avaliador 21, filósofo, inicialmente viu semelhanças entre esta função e outras já discutidas, dando-lhe nota 3. Porém, após um esclarecimento sobre a capacidade da função de fornecer um acompanhamento mais profissional, ele aumentou sua avaliação para 4, notando que “Se há acompanhamento profissional, aí sim eu acho que é muito válido”.

A avaliadora 24, uma cientista da computação, também vê valor na função, avaliando-a com nota 4. Ela considera as informações psicológicas e emocionais dos alunos essenciais para criar um ambiente de aprendizagem mais inclusivo e respeitoso. “Ter essas informações seria interessante para mim, a fim de evitar possíveis ofensas a algum aluno”, comenta a avaliadora.

Em resumo, a função foi bem recebida pelos avaliadores entrevistados, todos apreciando seu potencial para melhorar o ambiente de aprendizagem. No entanto, eles enfatizaram a necessidade de manejar essas informações com cuidado para evitar rotulagem ou violações de privacidade. Eles também destacaram a complexidade de desenvolver uma ferramenta tão sofisticada e as habilidades necessárias para interpretar adequadamente os dados gerados.

7.4.1.3 Promoção de um Ambiente Inclusivo e Seguro na Sala de Aula

Nesta subseção, abordaremos a terceira questão apresentada aos avaliadores: como você criaria um ambiente inclusivo e seguro na sala de aula, onde João e seus colegas possam compartilhar suas emoções e pensamentos de maneira aberta e respeitosa, ao mesmo tempo, em que examinam preconceitos e vieses?

Esta indagação é complexa e multifacetada, requerendo uma avaliação cuidadosa de diversas estratégias pedagógicas, incluindo técnicas para encorajar a comunicação aberta e respeitosa e examinar preconceitos e vieses. Para enriquecer a resposta a esta questão, foram apresentadas seis funções específicas do modelo conceitual de sala de aula inteligente que podem ser aplicadas neste contexto, a saber: 1) Ações, 2) Movimentos Corporais, 3) Movimentação na Sala de Aula, 4) Clima em Sala de Aula, 5) Identificação de Falas, 6) Feedback dos Alunos.

A seguir, serão apresentadas as análises de quatro avaliadores que participaram deste estudo de caso, cada um contribuindo com suas especializações e perspectivas únicas. Essas análises irão fornecer uma visão detalhada das práticas e estratégias que podem ser empregadas para criar um espaço onde os alunos, incluindo João, possam se sentir confortáveis compartilhando suas emoções e pensamentos, enquanto simultaneamente examinam e refletem sobre preconceitos e vieses na sala de aula.

Avaliador 10: Engenheiro Agrícola

O avaliador 10, um professor experiente, discute essa questão com uma dose de realismo e sabedoria prática. Seu enfoque é destacado por sua percepção de que a construção de tal ambiente depende muito mais da empatia do professor do que de soluções de alta tecnologia.

“Essa é a pergunta que todo professor gostaria que tivesse uma receita de bolo, não é? Se a gente tivesse essa receita, seria perfeito.”, brinca o avaliador, destacando a complexidade do problema. Ele percebe que, na realidade, cada sala de aula é única e requer uma abordagem personalizada.

O avaliador insiste na importância do bem-estar do professor: “Primeiro, você tem que estar bem consigo mesmo. Você precisa estar bem; não adianta não estar bem, pois você não vai

conseguir enxergar nada na sala de aula". É uma lembrança essencial de que o cuidado pessoal é fundamental para a eficácia do professor.

Ao abordar o caso específico de João, um aluno que está passando por um momento difícil, o avaliador sugere uma estratégia cuidadosa e sensível: "No caso de João, a primeira coisa que eu faria seria interpretar na sala de aula quais são aqueles alunos que têm o diagnóstico de serem opositores, desafiadores, sabe? E tentaria tirar esses alunos inicialmente do convívio direto com o João, já que ele não está passando por um bom momento".

Esta estratégia objetiva proteger João de confrontos desnecessários, permitindo-lhe se estabelecer em um ambiente mais tranquilo. No entanto, o avaliador reconhece as limitações deste método, enfatizando a importância da inclusão: "Eu tentaria fazer inicialmente essa separação, o que não é muito saudável, porque temos que trabalhar isso de forma inclusiva. Todos devem estar juntos ali, e precisamos encontrar uma solução".

A estratégia proposta pelo avaliador demonstra a sua dedicação à proteção e ao apoio aos seus alunos. Em última análise, é a sua sensibilidade e experiência que guia suas ações na sala de aula: "Usaria muito mais a minha sensibilidade. Não sei se isso serve como resposta, pois sensibilidade não é muito ciência, mas é a minha experiência".

O exemplo do avaliador é um lembrete de que, embora as práticas pedagógicas possam ser baseadas em teoria e pesquisa, a educação, no seu cerne, é um ofício humano, que exige empatia, compreensão e sensibilidade para ser bem-sucedido.

Avaliador 12: Físico

Para o avaliador, a criação de um espaço seguro e inclusivo para João e seus colegas requer a cuidadosa orquestração das interações em sala de aula, estimulando o diálogo e o entendimento mútuo.

O avaliador coloca ênfase na "conversa em grupo", que ele acredita ser uma ferramenta poderosa para a construção de pontes e o desmantelamento de preconceitos. No entanto, ele enfatiza a necessidade de uma abordagem cuidadosa: "Aí a conversa em grupo entra novamente. Eu penso que estabelecer atividades em grupos, formando vários grupos, pode ser arriscado, principalmente se o professor escolher os grupos. Alunos que sofrem bullying continuarão sofrendo no mesmo grupo".

O avaliador observa que a criação de grupos, se mal administrada, pode realmente reforçar dinâmicas prejudiciais, como o bullying. Em vez disso, ele sugere que uma abordagem mais livre, onde os alunos possam se mover e interagir com liberdade sob a supervisão do professor, pode ser mais eficaz.

O avaliador também destaca a importância de conhecer os alunos além de suas aparências externas: "Mas quando essa pessoa preconceituosa passa a conviver com a outra pessoa e começa a conhecer melhor seus desafios familiares e habilidades — como o fato de que conhece muito

de matemática ou geografia — começa a ver a pessoa além da aparência. E acredito que isso tende a diminuir os preconceitos". Para o avaliador, esta familiaridade interna é uma chave para reduzir o preconceito e promover o entendimento.

Inesperadamente, o avaliador também confronta um preconceito na própria comunidade educacional. "Muitos professores na área de exatas, e aqui entra mais uma vez o preconceito, dizem que atividades em grupo, seja em física, matemática, química, etc., não devem acontecer nessas áreas". O avaliador discorda veementemente, enfatizando que o fator social é igualmente importante em todas as disciplinas.

O avaliador nos mostra um retrato claro e honesto do desafio e da importância de criar um ambiente de sala de aula inclusivo e seguro. É uma tarefa complexa que requer sensibilidade, consciência e a disposição para desafiar preconceitos existentes, tanto dentro como fora da sala de aula.

Avaliador 21: Filósofo

No desafio de criar um ambiente seguro e inclusivo para a sala de aula, o avaliador demonstra uma perspectiva intrigante. Ele rejeita a concepção convencional da sala de aula e, em vez disso, centra-se nas relações interpessoais e na abertura como pilares de um ambiente educativo eficaz.

Ele ressalta: "Tenho conseguido criar esse ambiente, que penso ser uma questão muito mais de relação interpessoal do que do ambiente em si, sabe?" Com isso, o avaliador indica que o cerne da segurança e inclusão na sala de aula reside na qualidade das interações e relações entre os alunos, mais do que na estrutura física da sala de aula.

O avaliador defende uma visão bastante provocante, admitindo estar "contra a sala de aula", um conceito que ele considera "antipedagógico, contraproducente, antiformativo". Ele argumenta que a configuração convencional da sala de aula — na qual os alunos se sentam, ouvem, fazem tarefas e recebem notas — se tornou obsoleta e ineficaz.

"Então, aposto muitas fichas na relação interpessoal, sabe? Crio um ambiente com os alunos de intimidade, confiança e corresponsabilidade, onde temos abertura para conversar sobre tudo, com responsabilidade sobre o que conversamos." Aqui, o avaliador identifica a confiança, a corresponsabilidade e a abertura como aspectos essenciais para o desenvolvimento de uma sala de aula segura e inclusiva.

Essa perspectiva representa uma ruptura significativa com os paradigmas convencionais e um possível caminho para um ensino mais centrado no aluno e baseado em relacionamentos. É uma visão desafiadora e inspiradora que redefine o que a sala de aula pode ser e questiona os métodos tradicionais de ensino.

Avaliadora 24: Cientista da Computação

A avaliadora enfoca principalmente a criação de um ambiente propício para a discussão

aberta e respeitosa de sentimentos, pensamentos, preconceitos e vieses, utilizando a metodologia de rodas de conversa, mas com um enfoque em pequenos grupos.

Ela diz: “Acredito que seria possível realizar isso por meio de rodas de conversa. Essa é uma estratégia eficaz, embora possa ser dividida em pequenos grupos direcionados”. Esse comentário destaca a visão pragmática da avaliadora de que a eficácia da comunicação e da partilha depende do tamanho do grupo. Em sua opinião, grupos menores facilitam a construção de confiança e a troca respeitosa de ideias, proporcionando um ambiente seguro para os alunos.

A abordagem da avaliadora também enfatiza a importância dos recursos didáticos, sugerindo o uso de “textos provocativos” para gerar debates em grupos menores. Ela vê esses textos como uma maneira eficaz de fornecer um ponto de partida para discussões significativas que podem estimular os alunos a explorar seus sentimentos, pensamentos e vieses.

“Entendo que, quanto menor o grupo, maior é a possibilidade de criar um ambiente de confiança e, a partir daí, expandir as discussões. Trata-se de uma estratégia de divisão e conquista, na qual se divide em partes para alcançar o todo”. Este comentário ilustra a abordagem pensada da avaliadora em promover inclusão e segurança na sala de aula. Ela percebe a sala de aula como um todo, que pode ser compreendido e melhorado trabalhando primeiro com as suas partes — neste caso, grupos menores de alunos.

Em resumo, a estratégia da avaliadora de dividir os alunos em pequenos grupos e proporcionar a eles textos provocativos para discussão representa um método inovador de promover a inclusão e a segurança na sala de aula. É uma visão que combina o respeito pela individualidade do aluno com a necessidade de proporcionar um ambiente que fomente a discussão aberta e respeitosa.

Funções apresentadas aos avaliadores

A seguir, serão apresentadas seis funções da sala de aula inteligente, que foram delineadas em resposta à terceira questão colocada aos avaliadores. Essas funções, acompanhadas de uma análise meticulosa realizada pelos avaliadores, são exploradas para verificar a aceitabilidade dos avaliadores em relação a cada uma delas, bem como elas podem ser empregadas para promover uma sala de aula onde as emoções e pensamentos possam ser compartilhados de maneira aberta e respeitosa, enquanto se trabalha para compreender e examinar preconceitos e vieses. Na Tabela 20, cada uma dessas funções é detalhada, fornecendo uma descrição meticulosa de sua aplicação e os dispositivos tecnológicos específicos utilizados em cada função.

Ações

O avaliado 10, engenheiro agrícola, se mostra empolgado com o potencial da função, dando-lhe nota 5. Contudo, ele expressa preocupação com a sobrecarga de informações que essa ferramenta poderia gerar. “É muita informação, não é?”, pondera o avaliador.

Tabela 20 – Detalhamento das 6 Funções da Sala de Aula Inteligente: Questão 3.

AÇÕES	**MOVIMENTOS CORPORAIS**	**MOVIMENTAÇÃO NA SALA DE AULA**
A sala de aula inteligente pode reconhecer e analisar as ações dos alunos durante as aulas. Por exemplo: ouvir, fazer perguntas, participar das discussões, realizar atividades e exercícios, conversar, usar o celular, ficar desatento, dormir em sala de aula e comportamento desrespeitoso.	A sala de aula inteligente pode reconhecer e analisar os movimentos corporais dos alunos. Isso inclui identificar questões que possam afetar a sensação de segurança e inclusão dos alunos.	A sala de aula inteligente pode reconhecer e analisar a movimentação dos alunos na sala de aula, considerando as interações entre os alunos. Isso inclui identificar questões que possam afetar a sensação de segurança e inclusão dos alunos.
CLIMA EM SALA DE AULA	**IDENTIFICAÇÃO DE FALAS**	**FEEDBACK DOS ALUNOS**
A sala de aula inteligente pode reconhecer e analisar o clima em sala de aula, considerando, aspectos como o comportamento dos alunos e a interação entre eles. Isso inclui identificar questões que possam afetar a sensação de segurança e inclusão dos alunos.	A sala de aula inteligente pode reconhecer o falante, permitindo contabilizar e registrar informações como o número de falas, tempo de fala, resumo do conteúdo, pronúncia e emoções durante as aulas.	A sala de aula inteligente pode fornecer aos professores informações detalhadas e relevantes sobre as percepções e opiniões dos alunos a respeito da inclusão e segurança no ambiente escolar.

Fonte: Elaborada pela autora.

Com uma perspectiva semelhante, o avaliador 12, físico, também avalia a função com nota 5. Ele valoriza a capacidade da ferramenta de revelar comportamentos que podem não ser evidentes no ambiente de sala de aula. “Se um aluno está sendo preconceituoso com outro e isso se manifesta por meio de suas palavras, prejudicando o outro, eu penso que isso seja realmente importante”, comenta o avaliador. No entanto, ele reconhece a natureza potencialmente invasiva da ferramenta.

Por outro lado, o avaliador 21, filósofo, vê com ceticismo a função, dando-lhe nota 1. Ele manifesta preocupação com a possibilidade de vigilância e monitoramento excessivo, potencialmente limitando a liberdade de expressão dos alunos. “Se esse tipo de monitoramento cerceia a autonomia do aluno e limita sua liberdade de expressão, considero essa ferramenta bastante prejudicial”, argumenta o avaliador.

Por fim, a avaliadora 24, uma cientista da computação, atribui nota 3 à função. Ela expressa dúvidas sobre como transformar efetivamente as informações coletadas em ações concretas, sem constranger ou expor os alunos. “Como lidar com comportamentos desrespeitosos sem constranger ou expor as pessoas envolvidas? Há aplicabilidade, mas não sei exatamente

como procederia", questiona a avaliadora.

A função, portanto, gera opiniões distintas entre os avaliadores. Embora reconheçam a utilidade potencial da ferramenta, há uma preocupação comum sobre como lidar com as informações coletadas, tanto em termos de gerenciamento de dados quanto de respeito à privacidade e autonomia do aluno. Este debate reflete o equilíbrio delicado que precisa ser mantido ao incorporar a tecnologia na educação.

Movimentos Corporais

O avaliador 10, engenheiro agrícola, avaliou a função com nota 4. Ele enfatizou sua utilidade, mas expressou preocupação com a relevância temporal das informações. "Eu não sei se teria tempo para resolver a situação; seria uma informação útil, mas já aconteceu", ele comentou referindo-se a desavenças entre os alunos, "Eu acho que isso, principalmente os movimentos corporais, eles já geram uma ação e reação quase que imediata, né?"

Da mesma forma, o avaliador 12, físico, elogiou a função pela potencial contribuição à segurança na sala de aula, dando-lhe uma nota 5. No entanto, ele levantou uma preocupação importante sobre quem teria acesso aos dados e quem deveria ter a responsabilidade de responder a situações de risco. "Eu só penso assim: que essa função de monitorar os movimentos corporais dos alunos, eu acho que colocar essa responsabilidade de segurança nas mãos do professor é arriscado, já que o professor não possui conhecimento ou habilidade em segurança", ele ponderou.

Em contraste, o avaliador 21, filósofo, avaliou a função com uma nota 1, destacando as complexidades éticas do monitoramento dos movimentos corporais. "Entramos novamente na questão da vigilância, não é? Há uma grande controvérsia sobre isso, pois buscamos segurança e não queremos nos expor a situações de perigo. Ninguém deseja que alguém possa ferir os outros no atual contexto social. No entanto, o clima de vigilância não se coaduna com o ambiente pedagógico."

A avaliadora 24, cientista da computação, também abordou a questão da segurança e da aplicabilidade, dando uma nota 4 à função. Ela levantou questões sobre como a função poderia promover a segurança sem invadir a privacidade dos alunos. "Em relação à aplicabilidade, tendo essa informação, seria mais fácil solicitar suporte ou tomar providências, como encaminhar o aluno, ou até mesmo envolver alguém da equipe escolar para lidar com a situação".

As divergências entre os avaliadores refletem um dilema comum na adoção de novas tecnologias — o equilíbrio entre segurança e privacidade. Enquanto alguns veem a função de monitoramento de movimentos corporais como uma ferramenta potencialmente útil para manter a segurança em sala de aula, outros estão preocupados com as implicações éticas e o potencial de invasão de privacidade. As perspectivas desses educadores destacam a necessidade de uma consideração cuidadosa e de um debate mais amplo sobre o papel da tecnologia na sala de aula.

Movimentação dos Alunos na Sala de Aula

O avaliador 10, engenheiro agrícola, atribui a nota 3 para a função. Ele afirma: “Eu acho que ela seria muito útil, porém, para que essa informação realmente tenha eficácia, todo mundo precisa ser treinado; precisa haver um treinamento prévio”. A necessidade de treinamento adequado para a funcionalidade é clara para ele, fazendo a analogia com a preparação rigorosa que o Japão tem para desastres naturais, como tsunamis.

Por outro lado, o avaliador 12, físico, tem uma visão mais positiva da função, atribuindo a nota máxima, 5. Ele diz: “Nesse sentido, sim, também. Usaria, sim, concordo com o 5”. No entanto, apesar de sua avaliação alta, ele expressa preocupação com a falta de formação em segurança, o que poderia ser um obstáculo à sua eficácia.

Com uma visão um pouco mais crítica, o avaliador 21, filósofo, concede à função uma nota 2. Ele reconhece que a funcionalidade pode ser útil em situações de emergência, mas questiona sua aplicabilidade no dia a dia da sala de aula.

A avaliadora 24, cientista da computação, por sua vez, oferece uma avaliação positiva, concedendo a nota 5. Ela vê a funcionalidade como uma ferramenta poderosa para prevenir possíveis incidentes, não apenas na sala de aula em que se encontra, mas em outras do mesmo prédio: “Sim, é realmente interessante. Por exemplo, essa função pode ajudar a prevenir que tal movimentação chegue até a sua sala também”.

Ao avaliar as opiniões e preocupações desses avaliadores, é evidente que há uma concordância em reconhecer o potencial da função de monitoramento dos movimentos dos alunos em uma sala de aula inteligente. No entanto, as divergências emergem quando se trata de implementação prática e viabilidade, especialmente em relação à necessidade de treinamento adequado e conhecimento em segurança. Esses insights sugerem que, embora a tecnologia possa proporcionar novas oportunidades para aprimorar a segurança na sala de aula, a adoção bem-sucedida dessa tecnologia exigirá uma consideração cuidadosa das implicações práticas e éticas.

Clima em Sala de Aula

O avaliador 10, engenheiro agrícola, concede à função uma nota 4. No entanto, ele levanta questões relevantes sobre como as informações sobre o clima em sala de aula seriam comunicadas aos professores: “Eu usaria, só não sei como isso seria ou como isso apareceria, entende?” Ele também indica preocupações sobre as mudanças na dinâmica do grupo ao longo do semestre, e como isso poderia ser refletido no clima da sala.

Em uma linha similar, o avaliador 12, físico, avalia a função com uma nota 4, embora não discorra mais detalhadamente sobre sua opinião.

O avaliador 21, filósofo, oferece uma visão mais crítica e dá uma nota 2. Ele distingue entre duas maneiras possíveis de monitorar o clima da sala de aula — por meio de feedback direto dos estudantes ou mediante monitoramento automatizado — e expressa ceticismo em relação a este último: “Se for no segundo sentido, já fico mais próximo da resposta que dei anteriormente. Ou seja, fico entre dois e três, dependendo de como isso está sendo proposto”.

Por fim, a avaliadora 24, cientista da computação, apresenta uma visão positiva e atribui a nota 5. Ela vê valor em poder antecipar o ambiente que encontrará na sala de aula e usar essas informações para prevenir ações negativas ou manter um ambiente harmonioso: "Sim, considero isso interessante, pois nos permite saber previamente qual ambiente vamos encontrar ou estamos encontrando. Assim, se houver algum estranhamento, podemos tentar, no meu caso, por exemplo, apaziguar a situação e verificar o que está acontecendo".

Ao examinar as diferentes perspectivas, torna-se evidente que há um consenso sobre o valor potencial do monitoramento do clima em sala de aula. No entanto, divergências surgem em torno da aplicação prática, especialmente sobre como as informações sobre o clima da sala de aula seriam coletadas e comunicadas aos professores. Estes insights indicam que, para que esta função possa ser plenamente aproveitada, será necessário considerar cuidadosamente essas preocupações e esclarecer como a tecnologia será implementada e utilizada.

Identificação de Falas

O avaliador 10, engenheiro agrícola, vê grande potencial na função e atribui a ela a nota máxima, 5. Ele destaca que a "Identificação de Falas" pode ajudar a equilibrar as interações em sala de aula e evitar que alguns alunos fiquem à margem das discussões: "Com um sistema inteligente que identifica as falas, seria possível equilibrar melhor as interações".

Por outro lado, o avaliador 12, físico, mostra-se mais cético. Ele expressa preocupação com a inclusão, especialmente quando considera estudantes com deficiências auditivas, o que lhe leva a dar à função a nota 2: "Eu tenho receio em relação a essa função, pois ela pode inibir a inclusão."

Essas preocupações se aprofundam com a visão do avaliador 21, filósofo, que atribui à função a nota mais baixa, 1. Ele questiona a coleta de dados sem consentimento explícito e a necessidade de resguardar a privacidade dos alunos: "Acho bastante problemático. E o que eu disse, esse tipo de coisa, especialmente para mim, na minha área de formação em filosofia, é algo que precisa ser tratado com muito cuidado, é preciso resguardar a intimidade humana, a relação interpessoal entre indivíduos".

Em contrapartida, a avaliadora 24, cientista da computação, atribui uma nota alta, 5, à função. Ela vê as informações sobre as falas dos alunos como úteis e relacionadas ao clima em sala de aula: "É como se você já tivesse uma ideia do que está sendo falado ou considerado, pois esses aspectos, como o clima e as falas, estão bastante interligados, não é mesmo?".

Em síntese, a função divide opiniões. Enquanto alguns avaliadores veem nela uma ferramenta útil para melhorar a interação e o equilíbrio em sala de aula, outros expressam preocupações profundas sobre a inclusão e a privacidade. Tal dicotomia destaca a necessidade de uma abordagem cuidadosa e inclusiva ao implementar tecnologias de sala de aula inteligente. Assegurar o consentimento explícito e considerar as necessidades individuais dos alunos, independentemente de suas habilidades, pode ser crucial para o sucesso dessas inovações.

Feedback dos Alunos

O avaliador 10, engenheiro agrícola, expressa entusiasmo com a função, dando-lhe a nota máxima, 5. Ele percebe o feedback como fundamental para a melhoria contínua: “Sim, é sempre importante ter o feedback dos alunos em todas as questões. Da escola, dos colegas, do material didático, da própria didática do professor, qualquer informação é fundamental para nós, para podermos melhorar”.

Da mesma forma, o avaliador 12, físico, vê a opinião dos alunos como um instrumento poderoso e dá à função a nota máxima, 5. Segundo ele, “Acho que o feedback dos alunos, eu gostei dessa opção. Penso que a manifestação dos alunos nem sempre chega ao professor por um motivo ou outro, e o feedback dos alunos é importante em qualquer momento”.

Compartilhando desse ponto de vista, o avaliador 21, filósofo, também atribui a nota máxima à função. Ele reitera a importância do consentimento e da consciência dos alunos na coleta de feedbacks, dizendo: “Sim, dentro dessa questão de feedback, algo em que eles participam da coleta, de maneira...Com o consentimento deles, a consciência deles é total, tranquilamente”.

Por fim, a avaliadora 24, cientista da computação, reforça a necessidade do feedback dos alunos para o aprimoramento constante, dando-lhe a nota máxima, 5. Ela acredita que o feedback pode ser mais assertivo se for anônimo: “Considero que o feedback pode ser mais assertivo, principalmente se não for identificado. Entendo que as pessoas tendem a se expor mais. Não estou afirmando que as ações dos alunos ou o clima da sala sejam irrelevantes, mas aqui podem existir ruídos, compreende?”

Em síntese, a função foi unânime entre os avaliadores entrevistados, todos atribuindo a ela a nota máxima. Eles concordam que o feedback dos alunos é essencial para o processo de ensino e aprendizagem, contribuindo para a melhoria constante e oferecendo insights valiosos para os professores. A necessidade de respeito pela privacidade dos alunos e pela obtenção de consentimento também foi destacada, mostrando a importância de abordagens éticas na implementação de tecnologias de sala de aula inteligente.

7.4.1.4 Recursos e Apoios Adicionais para o Desenvolvimento da Autoconsciência

Nesta subseção, abordaremos a quarta questão apresentada aos avaliadores: quais recursos ou apoios adicionais você buscaria para ajudar João a desenvolver habilidades de autoconsciência e lidar com sua situação, e como você colaboraria com outros profissionais da escola ou da comunidade para apoiá-lo em seu processo de crescimento e adaptação?

Esta indagação é complexa e requer uma análise cuidadosa das estratégias pedagógicas, recursos e colaborações interdisciplinares. Para enriquecer a resposta a esta questão, foram apresentadas seis funções específicas do modelo conceitual de sala de aula inteligente que podem ser aplicadas neste contexto, a saber: 1) Resposta dos Alunos (QME), 2) Aprendizagem Imersiva,

3) Políticas Públicas para Permanência e Êxito, 4) Habilidades e Competências dos Professores, 5) Metodologias de Ensino, 6) Formação Continuada.

A seguir, serão apresentadas as análises de quatro avaliadores que participaram deste estudo de caso, cada um contribuindo com suas especializações e perspectivas únicas. Essas análises irão iluminar as diversas maneiras pelas quais os recursos da sala de aula inteligente e a colaboração com outros profissionais podem ser mobilizados para apoiar João em seu desenvolvimento de autoconsciência e adaptar-se às suas circunstâncias individuais.

Avaliador 10: Engenheiro Agrícola

Na busca por responder à complexa pergunta sobre o apoio e os recursos que buscariam para ajudar João, o avaliador detalha uma abordagem multidimensional que destaca a importância da colaboração entre os educadores, os serviços de saúde da escola e a comunidade.

O avaliador é sensível à privacidade dos alunos, consciente da necessidade de não constranger os alunos durante conversas sobre questões pessoais. Ele diz: "Primeiro eu não converso na frente de todos para não constranger o aluno". Este é um aspecto fundamental para estabelecer a confiança com o aluno e abrir canais de comunicação.

Ele se concentra na conexão dos alunos com serviços de saúde mental gratuitos, uma solução prática para alunos que podem estar lutando com questões financeiras. "Indico que procure a área de saúde da instituição. Digo: Olha, você não tem dinheiro, mas aqui é de graça. Temos psicólogos, psiquiatras e hospital universitário disponíveis gratuitamente, e o primeiro passo para você é buscar esse acesso à saúde mental gratuita", revela o professor.

Também interessante é o seu reconhecimento de que o suporte não deve se limitar apenas ao aluno, mas também se estender à família. O caso de sua aluna de doutorado ilustra bem isso. "Muitas vezes, pergunto se os familiares querem participar desse processo". Ao aconselhar a aluna a utilizar os benefícios de saúde disponíveis para ela e para sua mãe, o professor demonstra uma compreensão holística do bem-estar dos alunos, que inclui suas circunstâncias familiares.

A resposta do avaliador sugere que ele busca formas criativas de auxiliar os alunos a lidarem com seus problemas. Por exemplo, para ajudar João, ele menciona a possibilidade de envolver um psicólogo escolar, e explora a possibilidade de terapias alternativas, como a arteterapia e a equoterapia. "A escola também pode sugerir opções como oficinas de arteterapia, que beneficiariam muitos alunos, especialmente aqueles com problemas físicos. [. . .] Podemos sugerir até a ecoterapia, em parceria com a prefeitura".

Em suma, a visão do avaliador enfatiza a importância de uma abordagem holística e colaborativa para apoiar o aluno. Ele valoriza a inclusão de serviços de saúde mental, o envolvimento da família e o uso de terapias inovadoras. Essa estratégia reconhece a complexidade das necessidades do aluno e a necessidade de um esforço coletivo para apoiar o seu desenvolvimento e adaptação.

Avaliador 12: Físico

O avaliador aborda a pergunta sobre apoio e recursos adicionais para João com uma perspectiva humanizada e inclusiva. A resposta dele reflete um profundo respeito pela autonomia do aluno e um compromisso de não destacar João como um "caso especial", mas sim de incluí-lo no grupo maior de alunos que também estão lidando com seus próprios desafios.

A postura do avaliador é claramente expressa em suas palavras: "Não trataria o João de forma diferente, de maneira alguma. Acho que isso o desvalorizaria como ser humano, pois implicaria dizer que ele não é capaz de lidar com seus próprios desafios, enquanto todos os outros são".

O avaliador evita assumir um papel paternalista com João, optando por promover sua autonomia e autoconsciência, evitando potencialmente induzir sentimentos de culpa ou inferioridade no aluno. "Isso coloca sobre ele uma carga de responsabilidade muito maior, a menos que ele entre em um processo de culpa".

A abordagem coletiva é outro ponto-chave da estratégia do avaliador. Ele acredita que o trabalho conjunto com todos os alunos pode minimizar problemas individuais. Além disso, envolve a colaboração com profissionais como psicólogos e sociólogos para desenvolver práticas que beneficiem todos os alunos.

O avaliador também enfatiza o valor da compreensão dos antecedentes do aluno para desenvolver uma abordagem de apoio eficaz. Ele explica: "Outro recurso é identificar seu conhecimento prévio, algo semelhante à aprendizagem significativa de Ausubel, pois isso pode ajudar a entender sua cultura, seus aspectos sociais anteriores, sua origem, etc".

No geral, a abordagem do avaliador à questão é um testemunho de seu compromisso com a inclusão, a individualidade do aluno e o respeito pela autonomia. Ele opta por um método colaborativo que utiliza os recursos disponíveis para ajudar todos os alunos a lidar com seus desafios, sem destacar um aluno específico como necessitando de tratamento especial. Ele visa compreender e apoiar João no contexto de sua situação única, mantendo, ao mesmo tempo, uma perspectiva mais ampla que abrange a experiência compartilhada de todos os alunos.

Avaliador 21: Filósofo

A resposta do avaliador ao apoio que buscaria para João revela uma perspectiva bastante prática e realista sobre as responsabilidades e limitações que um professor tem em um ambiente escolar. O ensaio mostra uma compreensão clara da necessidade de uma abordagem multidisciplinar para apoiar os alunos e uma crítica incisiva à tendência de colocar demasiadas responsabilidades no papel do professor.

A declaração inicial do avaliador esclarece sua visão: "Quando entramos no campo das patologias e no campo sociocultural, é como sempre digo: o papel do professor não vai tão longe. Sou apenas professor, não sou psicólogo, policial, pai, tio, ou qualquer outro papel."

Isso não é apenas uma expressão de limitação pessoal, mas um reconhecimento de que os desafios enfrentados por um aluno são complexos e requerem a intervenção de uma variedade de profissionais. O avaliador reconhece que existem instâncias e recursos mais adequados para lidar com certos problemas, como o conselho tutelar, a coordenação e a direção da escola.

Ele também critica a falta de envolvimento dos pais em discussões importantes e delicadas, como sexualidade e drogas, reforçando que essas são questões que precisam ser abordadas por mais pessoas além do professor. "E se eles conversam comigo, estou lá para ajudar, conversar e apoiá-los, mas não sou o pai deles, não sou o tio deles, não sou o pastor ou o padre deles. Eles também precisam ouvir isso de outras pessoas, precisam dessas diferentes perspectivas."

O avaliador também ressalta a importância de manter os canais de comunicação abertos e colaborativos com outros profissionais da escola e da comunidade, e de não se colocar no centro da experiência de aprendizagem do aluno.

O professor expressa um forte desejo de romper as barreiras físicas e conceituais da sala de aula tradicional, para criar uma experiência de aprendizagem mais dinâmica e relevante. "Portanto, antes da aula, é necessária essa articulação, essa presença, essa fragmentação, é preciso romper com a sala de aula, ir para o auditório, ir para o pátio, ir para outros espaços, fazer visitas, abrir canais de vídeos, entrevistas, relacionamentos, entende?".

Em suma, a resposta do avaliador reflete uma profunda consciência da complexidade do apoio aos alunos e uma firme convicção na necessidade de uma abordagem multidisciplinar e colaborativa. Seu compromisso com a criação de uma experiência de aprendizagem mais holística, envolvente e relevante é um lembrete do papel vital que um professor pode desempenhar, mesmo dentro de suas limitações reconhecidas.

Avaliadora 24: Cientista da Computação

A avaliadora apresenta uma perspectiva sensível e cuidadosa sobre como apoiar João em seu processo de autoconsciência e adaptação. Ela destaca a importância de abordar essa tarefa em um ambiente menor e individualizado, considerando as limitações inerentes a uma sala de aula tradicional.

A avaliadora começa por destacar o papel dos projetos de extensão, ensino ou pesquisa como recursos adicionais que podem ser usados para apoiar o aluno: "Os recursos seriam implementados por meio de projetos, envolvendo esse aluno em outra iniciativa. A partir daí, poderíamos desenvolver essas habilidades mais de perto com ele".

Sua abordagem enfatiza a necessidade de um espaço mais próximo e pessoal, reconhecendo que as complexidades da sala de aula, especialmente com a restrição do tempo, podem ser um obstáculo para fornecer o apoio individualizado necessário.

A avaliadora também aborda a importância da colaboração entre profissionais, sugerindo que compartilhar a situação de João com os colegas pode permitir uma abordagem mais empática

em relação ao estudante. No entanto, ela é clara sobre a necessidade de respeito e cautela ao discutir a situação do aluno, para evitar uma exposição indesejada ou prejudicial.

Nas palavras da avaliadora: “Em relação a outros profissionais ou à comunidade, talvez seja possível compartilhar a situação dele com os colegas, para que eles também possam olhar para o João com mais empatia, considerando o que ele está enfrentando. No entanto, é fundamental agir com cuidado, pois a exposição da situação do aluno precisa ser feita com respeito e cautela”.

No geral, a resposta da avaliadora reflete uma visão equilibrada e compassiva sobre como apoiar o aluno. Ela reconhece as limitações do ambiente da sala de aula e enfatiza a importância de abordagens individualizadas, do envolvimento em projetos e da colaboração entre profissionais, tudo com a devida consideração e respeito pela situação do aluno.

Funções apresentadas aos avaliadores

A seguir, serão apresentadas seis funções da sala de aula inteligente, delineadas em resposta à quarta questão colocada aos avaliadores. Essas funções, acompanhadas de uma análise meticulosa realizada pelos avaliadores, são exploradas para verificar a aceitabilidade dos avaliadores em relação a cada uma delas, bem como elas podem ser empregadas para fornecer suporte adicional a João, colaborando com outros profissionais da escola ou da comunidade em seu processo de crescimento e adaptação. Na Tabela 21, cada uma dessas funções é detalhada, fornecendo uma descrição meticulosa de sua aplicação e os dispositivos tecnológicos específicos utilizados em cada função.

Respostas dos Alunos (QME)

O avaliador 10, engenheiro agrícola, atribui a nota 3 para a função. Ele expressa preocupação com as limitações tecnológicas que podem impedir a implementação eficaz desta ferramenta, especialmente em regiões com conectividade à internet insuficiente. “Aqui na nossa universidade, a única instituição pública do estado, a conexão é muito ruim”, diz ele. Além disso, o avaliador aponta para o risco de criar uma competição negativa entre os alunos: “Além disso, acho que isso poderia gerar uma competição negativa entre os alunos, com reações do tipo: eu acertei e você errou”.

O avaliador 12, físico, também atribui a nota 3 para a função, apesar de reconhecer seu valor. “Eu diria que sim, que o utilizaria. [...] Penso que é bastante interessante, pois, ao fazer uma pergunta de múltipla escolha, normalmente esperamos a resposta de um aluno. Com essa função, teríamos as respostas de todos os alunos, o que tornaria a avaliação muito mais precisa”.

Diferentemente, o avaliador 21, filósofo, e a avaliadora 24, cientista da computação, ambos atribuem a nota máxima, 5, para a função. O avaliador, com poucas palavras, confirma seu apoio: “5, tranquilamente”. A avaliadora 24, por sua vez, vê a ferramenta como um meio de tornar a aula mais dinâmica: “Acho extremamente interessante, especialmente dentro do contexto

Tabela 21 – Detalhamento das 6 Funções da Sala de Aula Inteligente: Questão 4.

RESPOSTAS DOS ALUNOS (QME)	**APRENDIZAGEM IMERSIVA**	**POLÍTICAS PÚBLICAS PARA PERMANÊNCIA E ÊXITO**
A sala de aula inteligente pode coletar respostas em questões de múltipla escolha (QME) em tempo real durante as aulas.	A sala de aula inteligente pode recomendar atividades relevantes, incluindo filmes, documentários e simulações imersivas baseadas em Realidade Aumentada (RA) e Virtual (RV) para os professores.	A sala de aula inteligente pode sugerir aos professores recomendações de programas, iniciativas ou políticas públicas que possam apoiar o desenvolvimento das competências socioemocionais de cada aluno.
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS DOS PROFESSORES	**METODOLOGIAS DE ENSINO**	**FORMAÇÃO CONTINUADA**
A sala de aula inteligente pode analisar e quantificar aspectos das habilidades e competências dos professores, fornecendo insights sobre áreas que podem ser aprimoradas.	A sala de aula inteligente pode identificar necessidades dos alunos e sugerir aos professores estratégias pedagógicas que possam apoiar o desenvolvimento das competências socioemocionais de cada aluno.	A sala de aula inteligente pode identificar as necessidades dos alunos e sugerir aos professores recomendações de cursos, workshops, seminários, programas de certificação e outras oportunidades de formação continuada.

Fonte: Elaborada pela autora.

do ensino, tornar a aula mais dinâmica. Portanto, acredito que, com essas respostas, seja possível tornar a aula consideravelmente mais dinâmica".

Em resumo, a função gera diferentes opiniões entre os educadores entrevistados. Enquanto alguns avaliadores a veem como uma maneira valiosa de aumentar a interatividade e a precisão da avaliação, outros expressam preocupações sobre a viabilidade técnica e as consequências sociais de sua implementação. Estas divergências destacam a necessidade de abordar cuidadosamente as limitações tecnológicas e as dinâmicas sociais ao introduzir novas ferramentas de sala de aula inteligente.

Aprendizagem Imersiva

O avaliador 10, engenheiro agrícola, não hesita em dar nota 5 para a função. "Eu usaria com certeza, seria maravilhoso", afirma. Ele imagina as possibilidades de um globo holográfico atualizado em tempo real: "Se tivéssemos um globo holográfico atualizado em tempo real e começasse uma guerra no Sudão, por exemplo, já apareceria um pequeno link, sabe?"

Similarmente, o avaliador 12, físico, atribui nota 5 à função, mas com algumas ressalvas. "Sim, com certeza, eu o utilizaria. No entanto, fico um pouco receoso em relação à recomendação de metodologias de aprendizagem imersiva. Eu acredito que essa é uma responsabilidade do

professor, e ele precisa ter autonomia".

O avaliador 21, filósofo, que também dá nota 5, ecoa o sentimento do o avaliador 3 sobre a responsabilidade do professor. "É necessário utilizar recursos tecnológicos avançados como uma necessidade, como um sinal do desenvolvimento humano", pondera. O avaliador, no entanto, adverte sobre o risco de alienação tecnológica. "É importante ter a aprendizagem imersiva, mas sem cair na armadilha da alienação que a tecnologia em si pode trazer."

Finalmente, a avaliadora 24, cientista da computação, também atribui nota 5, vendo a função como uma ferramenta de sugestão. "Quanto à possibilidade de a ferramenta sugerir melhorias para minha aula, sim, eu a utilizaria em minha análise, considerando o que fosse vantajoso e coerente com o que eu acredito ser mais adequado para o processo de ensino-aprendizado dos alunos".

Apesar das diferenças em suas abordagens e preocupações, existe uma clara convergência entre os avaliadores sobre o valor da aprendizagem imersiva, com todos atribuindo nota máxima. No entanto, eles também ressaltam a importância da autonomia do professor no uso desta ferramenta e o cuidado necessário para evitar a alienação tecnológica. Estas considerações destacam a complexidade e o potencial da implementação da aprendizagem imersiva na sala de aula moderna.

Políticas Públicas para Permanência e Êxito

O avaliador 10, engenheiro agrícola, apresenta algumas ressalvas, dando nota 2 para a função. Para ele, as políticas públicas são úteis, mas também altamente influenciadas pelo governante atual. "Então, acho essa ferramenta muito interessante, mas ficamos limitados a uma decisão tomada por um período de quatro anos ou até mesmo oito anos", reflete.

Por outro lado, o avaliador 12, físico, se mostra otimista, atribuindo nota 5 à função. Ele acredita que ela pode abrir oportunidades valiosas para os alunos, apoiando a importância de atividades extracurriculares e de extensão: "Achei essa função interessante, porque as atividades extracurriculares, ou mesmo as atividades de extensão curricular, conforme previsto pela lei, são muito relevantes. Penso que seria interessante abrir oportunidades para os alunos participarem de monitorias, estágios e afins".

Com uma abordagem filosófica, o avaliador 21 compartilha uma nota 5, porém ressalta uma preocupação específica: a instrumentalização das políticas públicas para fins partidários. "Se as políticas públicas puderem ser incorporadas dentro de um projeto pedagógico de uma instituição de ensino, com intervenções e ajustes adequados, então sim, pode ser benéfico".

A avaliadora 24, cientista da computação, também avalia a função com nota 5, evidenciando a praticidade da ferramenta. "Considero essa possibilidade muito interessante, e acredito que ter isso já organizado, de maneira mais simples, é ideal", diz ela.

A análise destas opiniões apresenta um panorama complexo. Enquanto a função é

valorizada por sua utilidade e praticidade, emergem preocupações sobre a possível instabilidade e manipulação política. Este debate ilustra a importância de uma abordagem consciente e crítica na implementação de tais tecnologias no ambiente educacional.

Habilidades e Competências dos Professores

O avaliador 10, engenheiro agrícola, ressalta a importância de evitar um viés, dando à função uma nota 4. Para ele, a ferramenta pode, inadvertidamente, direcionar os professores para áreas de seu interesse, limitando sua habilidade para explorar e desenvolver novas pesquisas. "Tenho receio de que isso direcione o professor sempre para o mesmo tema, levando-o a se aprofundar cada vez mais naquilo que ele já gosta, sem permitir que ele se abra para outras questões", alerta.

Já o avaliador 12, físico, dá nota 3 e expressa preocupação sobre a função cair em mãos erradas: "Se essa função cair em mãos erradas, meu Deus do céu! No entanto, sempre fui a favor desse tipo de função. Eu daria nota 3 porque estou preocupado com o que pode acontecer com ela". O avaliador teme que as políticas públicas, as quais são frequentemente decididas sem a consulta dos professores, possam influenciar negativamente a implementação desta função.

Por outro lado, o avaliador 21, filósofo, dá nota máxima à função. Segundo ele, essa ferramenta poderia contribuir para o aprimoramento da competência dos professores, desde que respeite a privacidade dos profissionais. "Penso que todos nós devemos passar por esse crivo de verificação de nossa competência, de buscar melhorar em nossas práticas", afirma o avaliador.

A avaliadora, cientista da computação, também concede nota máxima à função. Para ela, tal recurso pode fornecer sugestões valiosas e insights para a evolução contínua dos professores. A avaliadora defende que: "A cada ano que passa, melhoramos algo; portanto, seria muito interessante ter sugestões, insights e uma ferramenta que pudesse nos auxiliar nesse processo".

Nesse sentido, temos um quadro variado de perspectivas. Embora a função seja bem recebida, em geral, é fundamental levar em consideração as ressalvas e preocupações dos avaliadores. De modo geral, os educadores parecem concordar na necessidade de uma ferramenta que promova seu crescimento profissional, porém ressaltam a importância de considerar questões como tendências, privacidade e a possibilidade de má administração.

Metodologias de Ensino

O avaliador 10, engenheiro agrícola, é um grande defensor desta funcionalidade, atribuindo-lhe a nota máxima. "Seria muito útil e nos ajudaria bastante", afirma o avaliador, expressando a esperança de que essa função auxilie na entrega de um ensino de qualidade.

Por outro lado, o avaliador 12, físico, expressa algumas reservas, embora ainda veja o potencial da ferramenta. O avaliador dá uma nota 3 à função, citando preocupações sobre a confusão entre metodologia, epistemologia e outros conceitos. "E os professores levam essas questões para a sala de aula muitas vezes, pois se isso ocorre no nível do mestrado e doutorado,

os professores licenciados também adquirem esses vícios", argumenta.

Apoiando a função está o avaliador 21, filósofo, que atribui nota máxima. O avaliador mostra-se ansioso por recursos que possam apoiar seu trabalho na sala de aula, declarando: "Ótimo, mais um cinco. Inclusive, eu vim para essa reunião pensando: O que será que vão apresentar para me ajudar?".

A avaliadora 24, cientista da computação, também é otimista em relação à função "Metodologias de Ensino", dando-lhe nota máxima. Para a avaliadora, tal recurso poderia ser uma ferramenta valiosa durante os momentos de falta de criatividade, dizendo: "Se tivéssemos uma ferramenta que pudesse sugerir algumas expressões, seria ótimo".

No geral, a função parece ser bem recebida pelos avaliadores, apesar de algumas preocupações expressas. Nota-se que há uma convergência em torno da ideia de que tal ferramenta pode ser benéfica, contudo, é importante abordar as preocupações e confusões conceituais que ela possa gerar.

Formação Continuada

O avaliador 10, engenheiro agrícola, é particularmente entusiasta desta funcionalidade, dando a ela nota máxima. Ele destaca o valor da acessibilidade e conveniência que a função poderia oferecer: "Adoraria receber isso já pronto, mastigado, porque às vezes ficamos procurando, sabe?" O avaliador vê a função como uma solução potencial para a busca frequente e, muitas vezes, exaustiva por recursos educacionais.

O avaliador 12, físico, compartilha uma visão semelhante, atribuindo uma nota 4 à função. O avaliador destaca a importância de a educação permanecer dinâmica, argumentando que "o professor não pode ficar estagnado, sem buscar constante formação. Se ele para no tempo, acabou, não avança mais."

O avaliador 21, filósofo, alinha-se aos colegas em seu entusiasmo pela função, dando também nota máxima. Ele vê a formação continuada como um meio importante de evolução profissional.

A avaliadora 24, cientista da computação, igualmente atribui nota máxima à função, expressando particular paixão pela formação continuada. Para ela, essa prática "faz total diferença" e "nos revigora". A avaliadora defende a ideia de que deveria haver formação continuada no início de cada ano ou semestre nas instituições, sempre apresentando temas diferentes e inovações.

Em resumo, a função foi bem recebida pelos avaliadores. Eles convergem na ideia de que essa ferramenta oferecerá um meio valioso de aprimoramento profissional contínuo, ajudando-os a manter-se atualizados e engajados em suas práticas de ensino. As pequenas divergências em relação à avaliação da função sugerem que, apesar de seu potencial, ainda há espaço para melhorias e ajustes consoante as necessidades específicas de cada professor.

7.4.2 Estudo de Caso 2: Autorregulação

A autorregulação é uma competência socioemocional essencial que permite aos indivíduos controlar e gerir suas próprias emoções, comportamentos e pensamentos. É uma habilidade crucial para o sucesso na vida pessoal e profissional, pois envolve a capacidade de adaptar-se e responder de maneira flexível às demandas de diferentes situações. Dentro do Modelo CASEL, a autorregulação está interligada com outras competências socioemocionais, como a autoconsciência, permitindo uma interação social eficaz e uma gestão adequada do comportamento.

Este estudo de caso 2, cujo foco principal é a autorregulação, se concentra em uma aluna específica, cujo contexto e perfil são detalhados no Quadro 2. A investigação explora como os professores podem adotar estratégias para desenvolver essa competência em seus alunos numa sala de aula, e quais são os métodos mais eficazes para fomentar essa habilidade.

Nosso objetivo é investigar quais abordagens ou estratégias os professores podem, ou considerariam, usar no seu cotidiano para desenvolver a autorregulação dos alunos. Para alcançar esse objetivo, foram delineadas quatro perguntas centrais, servindo como o núcleo de nossa investigação, cada uma explorando diferentes aspectos da autorregulação e do conceito de sala de aula inteligente, buscando compreender como as funções tecnológicas podem ser aplicadas para cultivar a autorregulação dos alunos.

Nas próximas subseções, serão apresentadas e discutidas as diferentes funções da sala de aula inteligente identificadas como potenciais facilitadores neste contexto. Ao todo, este estudo de caso apresenta 24 funções do modelo conceitual de sala de aula inteligente, todas direcionadas para apoiar e fortalecer a competência de autorregulação. As respostas e avaliações dos avaliadores participantes na escala Likert de 1 a 5 oferecem insights que podem ser úteis para entender as perspectivas práticas e a aplicabilidade, enriquecendo a análise e fornecendo insights valiosos para a implementação e avaliação dessas funções no ambiente educacional.

7.4.2.1 Gerenciamento de Estresse e Incentivo a Autodisciplina

Nesta subseção, abordaremos a primeira questão apresentada aos avaliadores: como você trabalharia para ajudar Luísa a gerenciar suas emoções, desenvolver estratégias de gerenciamento de estresse, e como você incentivaria a autodisciplina, automotivação e a coragem para enfrentar desafios?

Esta indagação é complexa e multifacetada, requerendo uma avaliação cuidadosa de diversas estratégias pedagógicas e emocionais. Para enriquecer a resposta a esta questão, foram apresentadas oito funções específicas do modelo conceitual de sala de aula inteligente que podem ser aplicadas neste contexto, a saber: 1) Emoções, 2) Estados Afetivos, 3) Estados Fisiológicos, 4) Estados Comportamentais, 5) Identificar as Dúvidas ou Dificuldades, 6) Recomendações Personalizadas, 7) Personalização do AVA, 8) Motivar os Alunos.

A seguir, serão apresentadas as análises de quatro avaliadores que participaram deste

Quadro 2 – Estudo de Caso: Autorregulação

Competências Socioemocionais: Autorregulação

O caso de Luísa

Contexto: Uma turma do 6º ano do ensino fundamental em uma escola particular. A turma é composta por 25 alunos, com idades entre 11 e 12 anos, de diferentes origens culturais e socioeconômicas.

Descrição: Luísa é uma aluna de 11 anos, inteligente e criativa, mas que enfrenta dificuldades para gerenciar suas emoções e se concentrar nas tarefas escolares. Ela tende a ficar facilmente frustrada e desmotivada quando encontra desafios. Além disso, Luísa tem problemas para se organizar, o que resulta na entrega de trabalhos incompletos ou atrasados e na falta de preparação para avaliações. Seus colegas de classe perceberam seu comportamento e, por vezes, evitam trabalhar em grupo com ela.

O professor de Luísa, Sr. Oliveira, identificou as dificuldades de autorregulação que ela enfrenta e deseja ajudá-la a desenvolver essas habilidades para melhorar seu desempenho acadêmico e bem-estar emocional.

Questões:

1. Como você trabalharia para ajudar Luísa a gerenciar suas emoções, desenvolver estratégias de gerenciamento de estresse, e como você incentivaria a autodisciplina, automotivação e a coragem para enfrentar desafios?
2. Quais atividades, exercícios ou estratégias você proporia para ajudar Luísa a estabelecer e alcançar metas pessoais e coletivas, melhorar suas habilidades de planejamento e organização e desenvolver agência pessoal e coletiva?
3. De que forma você trabalharia com os colegas de Luísa para promover um ambiente de apoio e incentivo ao desenvolvimento de atitudes positivas pessoal e coletivamente, e como você os envolveria no processo de aprendizagem de autorregulação?
4. Quais recursos ou apoios adicionais você buscaria para ajudar Luísa a desenvolver habilidades de autorregulação e superar suas dificuldades, e como você colaboraria com outros profissionais da escola ou da comunidade para apoiá-la em seu processo de crescimento e adaptação?

estudo de caso, cada um contribuindo com suas especializações e perspectivas únicas. Essas análises proporcionarão uma visão detalhada das abordagens que podem ser empregadas para apoiar Luísa em seu processo de crescimento emocional, incentivar a autodisciplina e automotivação, e equipá-la com as ferramentas necessárias para enfrentar desafios com coragem e resiliência.

Avaliador 3: Arquiteto

As palavras do avaliador 3 reverberam a complexidade e a sensibilidade necessárias para

lidar com questões emocionais no ambiente educacional. Em uma de suas declarações mais enfáticas, o avaliador 3 disse: “Primeiro, buscava responder à pergunta que você fez. Quando eu tinha horários destinados à orientação, procurava momentos em que a faculdade não nos perturbasse; ou seja, quando não houvesse barulho nos corredores, pessoas me procurando ou a confusão habitual. Era importante ter privacidade”. Aqui, fica claro o quão fundamental é para o avaliador 3 criar um ambiente tranquilo e focado para seus alunos.

Ele também enfatizou a importância de estabelecer claramente os objetivos, compartilhando: “Acho que a experiência de autorregulação que encontrei nesse caso específico se relacionava com a necessidade de estabelecer claramente os objetivos da orientação, objetivos relacionados aos projetos de arquitetura. Eu explicava tudo de novo e de novo, incansavelmente, para que sempre partíssemos de uma base de objetivos, e que esses objetivos fossem uma base, não um ponto de chegada”.

Adicionalmente, ao comentar sobre o ambiente competitivo encontrado em muitas escolas de arquitetura, ele expressou fortemente a sua desaprovação, afirmando: “Eu realmente não gosto desse clima competitivo nas escolas de arquitetura. Não gosto nem um pouco”. Isto reforça a sua abordagem mais humana e personalizada na educação.

Em relação à abordagem cuidadosa e dedicada ao lidar com alunos com dificuldades emocionais, ele foi muito claro, dizendo: “Ou se dedica, interage e aloca tempo a esse tipo de estudante, com esse desequilíbrio e carência emocional, ou não se consegue superar as dificuldades”.

Finalmente, ele ressalta que sua abordagem é uma decisão pessoal, uma escolha que assumiu conscientemente: “É um compromisso que assumo, e luto para defender esse aluno, criando as melhores condições para ele”.

A abordagem do avaliador 3, que prioriza o apoio individualizado e o respeito pela individualidade dos estudantes, serve como um modelo inspirador para educadores de todas as disciplinas. Ainda que possa ser um desafio replicar essa estratégia em um ambiente com recursos mais limitados, as lições essenciais de empatia, clareza e paciência são aplicáveis em qualquer contexto educacional.

Avaliador 13: Físico

O avaliador 13 parte de uma visão holística da situação, analisando tanto o aluno quanto o contexto no qual está inserido. O avaliador 13 comentou: “Muitos alunos têm dificuldade em entender a física, por exemplo. Trata-se de uma disciplina que exige bastante raciocínio lógico, e eles acabam se perdendo e não conseguem acompanhar”. Essa observação inicial já ressalta o desafio da disciplina de física e a frequente dificuldade dos estudantes em lidar com ela.

O professor propõe uma solução prática, usando uma estratégia que ele mesmo descreve: “Trabalho muito com atividades práticas. Por meio dessas atividades, quando o aluno age sobre o objeto de aprendizagem, ele começa a superar essas dificuldades”. Ele considera essencial o

aprendizado ativo para superar os obstáculos acadêmicos.

O avaliador 13 também identifica problemas na estrutura educacional mais ampla, ao mencionar que "a sociedade atual está muito condicionada a repetir modelos prontos. Quando são desafiados a criar algo novo ou a pensar de forma autônoma, a desenvolver seu próprio pensamento e raciocínio lógico, enfrentam dificuldades".

Em uma crítica aberta à abordagem educacional convencional, ele declara: " Penso que a sociedade atual está muito condicionada a repetir modelos prontos". Aqui, o avaliador 13 deixa clara sua crença na necessidade de uma mudança fundamental na forma como os alunos são incentivados a aprender.

Em uma declaração reveladora, ele acrescenta: "Acredito que seja mais uma orientação na busca pelo pensamento e raciocínio próprios, entende?" Com essa declaração, o avaliador 13 expressa sua crença na individualidade dos alunos e na necessidade de orientar cada um em seu próprio caminho de aprendizado.

Sua filosofia é resumida perfeitamente em sua declaração final: "Transformar essa mentalidade para uma ação independente, um estilo de vida e um pensamento autônomo, é um papel muito importante que desempenhamos em sala de aula". Aqui, o avaliador 13 destaca a importância crucial de seu papel como educador, não apenas na transmissão de conhecimentos acadêmicos, mas também na orientação dos alunos para se tornarem pensadores independentes e autônomos.

A abordagem do avaliador 13 em relação à educação, como demonstrado por suas palavras, é uma abordagem que incorpora compreensão, adaptação e encorajamento ao pensamento independente. Esta visão desafia a norma e destaca a necessidade de uma abordagem mais personalizada na educação.

Avaliador 18: Químico

O avaliador 18, quando confrontado com a questão de como ele ajudaria Luísa a gerenciar suas emoções e desenvolver habilidades para enfrentar desafios, expressa humildade e franqueza em sua resposta. Ele revela uma perspectiva genuína sobre os limites de seu papel como professor e reconhece a importância da especialização profissional ao lidar com as complexidades do gerenciamento emocional dos alunos.

O avaliador 18, quando questionado, admite abertamente: "A academia não nos prepara para esse tipo de situação, pelo menos não me preparou para enfrentar esses problemas". Esta afirmação demonstra um importante autorreconhecimento dos limites de sua formação e um entendimento claro de que o ensino não se resume apenas a transmitir conhecimento, mas também requer uma sensibilidade emocional que nem sempre é contemplada em programas acadêmicos.

Apesar dessas limitações, o avaliador 18 não se esquiva de sua responsabilidade. Ele

sugere uma abordagem prática para lidar com os desafios que Luísa pode enfrentar: “Poderíamos montar um plano de estudos, por exemplo, uma planilha de atividades pensada para ser realizada de forma tranquila, um pouco por dia, por exemplo.” Aqui, ele identifica a necessidade de estrutura e planejamento para auxiliar os alunos a lidar com o estresse acadêmico.

O avaliador 18 demonstra, adicionalmente, uma compreensão da importância de oferecer suporte emocional aos alunos, mesmo que não se veja totalmente preparado para isso. Ele sinaliza a relevância de tranquilizar Luísa, dizendo: “Tranquilizá-la, dizendo que ficaria tudo bem em relação ao aspecto emocional, mesmo que não seja a minha especialidade.”

Além disso, ele também sugere buscar ajuda de profissionais da saúde mental: “Felizmente, temos psicólogas na instituição que atendem os estudantes, então poderíamos trazê-las em um momento como esse.” Aqui, ele mostra uma consciência aguçada da necessidade de apoio profissional adequado em situações onde as necessidades emocionais dos alunos se tornam aparentes.

As respostas do avaliador 18 indicam um entendimento claro de seu papel e limitações como professor. Ele também aponta para a necessidade de profissionais de saúde mental nas escolas para lidar com as questões emocionais dos alunos. Seus comentários nos lembram que é essencial que os professores reconheçam quando é necessário procurar ajuda de profissionais treinados para lidar com problemas emocionais e de saúde mental. Em suma, seu testemunho ressalta a necessidade de uma abordagem multidisciplinar na educação, que vise não apenas o desenvolvimento acadêmico, mas também o bem-estar emocional dos alunos.

Funções apresentadas aos avaliadores

A seguir, serão apresentadas oito funções da sala de aula inteligente, delineadas em resposta à primeira questão colocada aos avaliadores. Essas funções, acompanhadas de uma análise meticulosa realizada pelos avaliadores, são exploradas para verificar a aceitabilidade dos avaliadores em relação a cada uma delas, bem como elas podem ser empregadas para auxiliar Luísa na gestão de suas emoções e no desenvolvimento de habilidades vitais, como o gerenciamento de estresse, autodisciplina, automotivação e coragem para enfrentar desafios. Na Tabela 22, cada uma dessas funções é detalhada, fornecendo uma descrição meticulosa de sua aplicação e os dispositivos tecnológicos específicos utilizados em cada função.

Emoções

O avaliador 3, arquiteto, concede à função uma nota 3, expressando um entusiasmo cauteloso. O avaliador 3 acredita que a utilidade da função pode variar dependendo do estilo de ensino do professor: “A questão das emoções é interessante, porque ministro aulas longas, de quatro horas consecutivas. Muitas vezes, minhas aulas de ateliê começam às oito e vão até as doze, ou começam às dezenove e terminam às vinte e três. Eu falo o tempo todo, brinco o tempo todo, desenho o tempo todo, interajo o tempo todo. Não sou um professor frio; sou um professor

Tabela 22 – Detalhamento das 8 Funções da Sala de Aula Inteligente: Questão 1.

EMOÇÕES	**ESTADOS AFETIVOS**	**ESTADOS FISIOLÓGICOS**	**ESTADOS COMPORTAMENTAIS**
A sala de aula inteligente pode reconhecer e analisar as emoções dos alunos durante as aulas. Por exemplo: alegria, tristeza, raiva, medo, surpresa, nojo, desprezo e curiosidade.	A sala de aula inteligente pode reconhecer e analisar os sentimentos e emoções vivenciados pelos estudantes ao longo das aulas. Por exemplo: humor, ansiedade, estresse, euforia, apatia, melancolia, contentamento e irritabilidade.	A sala de aula inteligente pode acompanhar e avaliar a variabilidade da frequência cardíaca dos alunos ao longo das aulas. Isso permite identificar níveis de estresse, fadiga e respostas emocionais específicas.	A sala de aula inteligente pode detectar e avaliar a intensidade e a frequência das vibrações nas cadeiras dos alunos. Isso permite identificar se um estudante está inquieto ou agitado durante as atividades escolares.
COMPROMETIMENTO DOS ALUNOS	**RECOMENDAÇÕES PERSONALIZADAS**	**PERSONALIZAÇÃO DO AVA**	**MOTIVAR OS ALUNOS**
A sala de aula inteligente pode acompanhar e avaliar o comprometimento dos alunos em relação às atividades escolares, identificando padrões de dedicação e áreas nas quais eles possam necessitar de apoio adicional.	A sala de aula inteligente pode oferecer aos alunos sugestões personalizadas de conteúdo, materiais e atividades, fundamentadas em análises customizadas de seu desempenho acadêmico.	A sala de aula inteligente pode adaptar o ambiente virtual de aprendizagem considerando desempenho, preferências e necessidades individuais dos alunos, ajustando ritmo e dificuldade conforme suas especificidades.	A sala de aula inteligente pode acompanhar o progresso dos alunos, reconhecer e valorizar suas conquistas, fornecendo feedback personalizado e recompensas por meio da gamificação, que destacam seus esforços.

Fonte: Elaborada pela autora.

que se envolve". Ele prevê o potencial dessa ferramenta em realçar o impacto emocional das suas aulas, mas alerta para o risco de exacerbação emocional se mal utilizada.

A visão do avaliador 3 é compartilhada pelo avaliador 13, físico, que atribui a maior nota à função. Ele percebe a função como uma ferramenta potencialmente útil para identificar rapidamente as dificuldades emocionais dos alunos: "Sem dúvida, pois ao observar o comportamento em uma sala de aula com muitos alunos, deparamo-nos com dificuldades. Essa é uma questão com a qual nos deparamos. Por vezes, levamos muito tempo para identificar os problemas dos alunos. [...] Portanto, se existisse alguma forma de detectar isso mais cedo, seria de grande valia. Certamente, tal recurso seria de imensa ajuda".

Por fim, o avaliador 18, químico, alinha-se com o avaliador 13, também atribuindo nota máxima à função. O avaliador 18 concorda com a importância de considerar as emoções no contexto educacional, embora não tenha se aprofundado em seus pensamentos.

Resumindo, a função é vista pelos avaliadores como uma ferramenta promissora que pode potencialmente realçar a qualidade das interações em sala de aula e ajudar a identificar as dificuldades emocionais dos alunos de forma mais eficiente. No entanto, existem preocupações sobre o uso correto e ético desta função. A divergência notável na avaliação da função aponta para a importância de considerar as diferenças individuais no estilo de ensino.

Estados Afetivos

O avaliador 3, um arquiteto, têm opinião ambivalente sobre a função. Ele nos deu uma nota 4. O avaliador 3 descreve o ensino de arquitetura como "um processo longo, no qual as tarefas não são resolvidas completamente em uma única aula". Para ele, a sala de aula inteligente não consegue alterar as flutuações naturais de humor e produtividade que os estudantes experimentam ao longo do semestre. "Os remadores, às vezes, remam rapidamente, outras vezes não remam ou remam muito pouco. Isso faz parte do processo", disse ele. Neste contexto, o avaliador 3 vê sua própria presença e habilidades como professor como os instrumentos mais eficazes para conduzir os alunos através das dificuldades emocionais e acadêmicas. O avaliador 3 também mostrou interesse na possibilidade de ter uma sala de aula mais participativa. Ele é um defensor de longa data de processos de autoavaliação, e vê a potencialidade da sala de aula inteligente em ajudar a dinamizar a participação do aluno. Para o avaliador 3, uma sala de aula inteligente ideal conseguiria intervir em discussões, e impedir que alguns alunos dominem a conversa.

Em contraste com o avaliador 3, o avaliador 13, um físico, percebe a sala de aula inteligente com uma visão mais prática. Ele nos deu uma nota 5. Segundo o avaliador 13, as tecnologias de sala de aula inteligente, podem facilitar a atuação do professor e otimizar o tempo gasto no ensino. "Muito bem. Creio que todas as tecnologias que podem nos auxiliar facilitam em grande medida". afirmou o avaliador 13. Ele observou que tais ferramentas podem liberar tempo para atividades mais valiosas, como a análise de dados, ao invés de se concentrar em tarefas manuais.

Da mesma forma, o avaliador 18, químico, vê grande utilidade na função. Ele também nos deu uma nota 5. Para o avaliador 18, essa ferramenta tem o potencial de antecipar problemas futuros para estudantes e escolas, proporcionando uma oportunidade para intervenção precoce e ação preventiva. "Também, assim como a outra, essa função revela-se bastante útil, talvez de uma forma mais abrangente, em termos de aplicação e conteúdo", disse ele. O avaliador 18 acredita que a função poderia ser "realmente muito útil" para prever situações e problemas futuros.

Nossas conversas com os avaliadores revelaram uma gama de opiniões sobre a função. Enquanto todos reconhecem o potencial da tecnologia para facilitar o ensino e a aprendizagem, eles também expressam uma série de preocupações e desejos. O avaliador 3 está preocupado de que a sala de aula inteligente possa não conseguir abordar adequadamente as nuances da jornada de aprendizagem, preferindo confiar em sua própria presença e habilidades para guiar os alunos. O avaliador 13 e o avaliador 18, por outro lado, percebem o grande potencial da função para tornar o ensino e a aprendizagem mais eficientes e eficazes. Apesar das diferenças, todos concordam que a tecnologia tem um papel importante a desempenhar na sala de aula moderna, se usada de maneira apropriada e sensível. Cabe aos desenvolvedores de tecnologia educacional ouvir essas perspectivas valiosas dos avaliadores e trabalhar para atender às suas necessidades e preocupações na criação de novas ferramentas para a sala de aula do futuro.

Estados Fisiológicos

O avaliador 3, arquiteto, atribuiu nota 2 à função e demonstrou preocupação com a invasão de privacidade que essa função poderia implicar. Ele argumenta que, embora possa ser útil em determinados contextos, como na psicologia, pode ter implicações éticas sérias em outras disciplinas: "Talvez a turma de psicologia goste muito de observar como os próprios alunos reagem ao longo do curso, pois é conhecido que muitos estudantes de psicologia estão tentando resolver algum problema pessoal [. . .] No entanto, esse tipo de informação, em geral, não vejo como muito útil. É algo que, em determinadas situações e nesse nível básico, pode nos dar acesso ao nível de privacidade das pessoas, o que chego a considerar antiético", diz o avaliador 3, expressando preocupação de que a informação obtida poderia ser usada para manipular ou constranger os alunos.

Em contraste, os avaliadores 13 e 18, físico e químico respectivamente, veem grande potencial na função. "Sou adepto de qualquer tecnologia que facilite nosso trabalho", afirmou o avaliador 13, com otimismo. Ele acredita que a função pode ser uma ferramenta útil para melhorar o processo de ensino. O avaliador 18 expressa uma opinião semelhante, embora tenha ressalvas quanto à viabilidade econômica de implementar essa função. "Acho que essa função seria útil; porém, a viabilidade de aplicá-la exigiria investimentos que as instituições provavelmente não suportariam", afirma. Ambos atribuíram nota 5.

Estas perspectivas evidenciam a divergência de opiniões entre os avaliadores. Enquanto uns veem potencial na função como um meio de entender melhor os estudantes e aprimorar o processo de ensino, outros expressam preocupações éticas e de privacidade, indicando que mais discussões são necessárias antes que tal função possa ser implementada de maneira ética e eficaz. Ao mesmo tempo, a convergência aparece na aceitação tácita de que a sala de aula inteligente, e a função por extensão, têm potencial para melhorar o ensino e a aprendizagem. Isto sugere que, apesar das preocupações, há um reconhecimento geral da necessidade de adaptar as práticas de ensino às mudanças tecnológicas. Concluindo, a discussão sobre a função revela a complexidade do campo educacional, e ressalta a necessidade de um debate contínuo e cuidadoso sobre como a tecnologia deve ser incorporada na sala de aula. É evidente que a sala de aula inteligente traz muitas oportunidades, mas também desafios que precisam ser cuidadosamente abordados.

Estados Comportamentais

O avaliador 3, apesar de reconhecer o potencial da tecnologia, expressa grande preocupação com a função. "Eu não usaria. É mais uma coisa que pode apresentar uma extrema ambiguidade e pode levar à manipulação", afirma, dando nota 1 para a função. Ele questiona a necessidade de obter tantas informações sobre os alunos, argumentando que isso pode gerar ansiedade desnecessária. Ele acredita que a educação deve permanecer "humana e clara", sem o excesso de dados proporcionados pela inteligência artificial.

Por outro lado, o avaliador 13 e o avaliador 18 têm uma visão muito mais otimista.

"Seria um sonho ter todos esses apoios, com certeza", afirma o avaliador 13, dando nota máxima para a função. O avaliador 18 ecoa essa visão positiva, também dando nota 5. "Os sensores seriam úteis em situações nas quais o rosto do aluno não revelasse sua inquietação, ou quando o professor estivesse virado escrevendo ou não olhando diretamente para aquele aluno específico", argumenta o avaliador 18.

A grande divergência nas opiniões dos avaliadores reflete a complexidade da discussão. O avaliador 3 levanta preocupações válidas sobre a privacidade e a ansiedade do aluno, enquanto o avaliador 13 e o avaliador 18 veem a tecnologia como uma ferramenta poderosa para aprimorar a educação. Por outro lado, é evidente a convergência no desejo de todos os avaliadores por uma educação de qualidade. Ainda que tenham perspectivas diferentes sobre a função, todos reconhecem a importância da relação professor-aluno e da criação de um ambiente de aprendizagem eficaz. No fim das contas, o debate sobre a sala de aula inteligente é uma reflexão mais ampla sobre a direção da educação. Enquanto a tecnologia promete muitas possibilidades, sua aplicação precisa ser cuidadosamente considerada para garantir que a educação permaneça uma experiência humana, rica e envolvente.

Comprometimento dos Alunos

O avaliador 3, arquiteto, atribuiu uma nota 2 para essa função, revelando preocupações significativas. Ele acredita que a sala de aula deve ser um espaço de crescimento e expressão individual, em vez de um ambiente controlado e monitorado. "Eu estabeleço objetivos e reforço constantemente o trabalho e os valores envolvidos no conhecimento, incentivando os alunos a atingirem esses níveis de trabalho", disse ele, expressando seu descontentamento com o acompanhamento excessivo do comprometimento dos alunos, o que, segundo ele, poderia criar uma pressão desnecessária. Ele afirmou: "Um professor superavaliador em tempo real pode angustiar o aluno e criar uma pressão desnecessária". O avaliador 3 percebe a interação em sala de aula como um processo humano e acredita que a adição de mais variáveis tecnológicas poderia poluir a experiência de aprendizagem. Ele concluiu: "A sala de aula não pode ser opressiva, pois isso será o que colheremos".

Por outro lado, os avaliadores 13 e 18, físico e químico respectivamente, observam a função de comprometimento dos alunos como um avanço importante na educação, atribuindo a ela nota 5. O avaliador 13 defende a função como uma extensão das ferramentas que já são utilizadas hoje, afirmando que "já conseguimos acompanhar essas informações" por meio de plataformas como o Moodle.

O avaliador 18 compartilhou sua opinião: "Se a ferramenta me ajudar a entender o motivo pelo qual ele não entregou, trata-se de uma informação importante para eu melhorar a atividade, mudar alguma coisa ou dar uma atenção diferenciada para o aluno". Ele percebe a utilidade de poder acompanhar o processo de um aluno desde a atribuição da tarefa até a entrega, uma visão que contrasta diretamente com a do avaliador 3.

Concluindo, as perspectivas dos avaliadores sobre a função refletem as divergências na forma como cada um vê o equilíbrio entre o uso de tecnologia e a preservação da interação humana na sala de aula. Enquanto alguns consideram o monitoramento detalhado dos alunos como uma invasão de sua liberdade e expressão individual, outros veem isso como uma oportunidade de entender melhor as dificuldades dos alunos e auxiliá-los de maneira mais eficaz. Essa tensão entre a tecnologia e a humanidade na educação deve continuar a ser um ponto de debate no futuro.

Recomendações Personalizadas

O avaliador 3, arquiteto, deu nota 4 para a funcionalidade, vê tanto potencial quanto problemas na ideia. "O problema reside em como isso é conduzido, entende? [. . .] Dentro dessa disciplina, quero que o aluno se expanda". Ele descreve a sala de aula de arquitetura como um espaço de liberdade e criatividade, onde cada aluno tem a chance de explorar seus próprios caminhos, suas próprias "maioneses", como ele se diverte ao dizer. "Mas o fundamento dessas recomendações é o próprio estudante; as conclusões têm que ser dele, e não apenas eu dizendo o que é bom concluir. Sou apenas um incentivador de processos e não condiciono nenhum deles", ele adverte. Portanto, para ele, uma sala de aula inteligente deve considerar as particularidades de cada aluno, apoiando a diversidade e a individualidade. Ele valoriza a independência e o autodesenvolvimento de seus alunos e teme que a automação possa ser coercitiva.

Já o avaliador 13, um físico que atribui nota máxima à função, adora a ideia de ter uma ferramenta que facilite seu trabalho. "Tudo o que possa facilitar nosso trabalho é um sonho, não é mesmo?" disse ele, expressando entusiasmo pela novidade. Ele também levanta uma questão fundamental, querendo saber exatamente que tipo de recomendações a sala de aula inteligente está fazendo para os alunos: "Gostaria de estar a par dessas recomendações que a sala de aula inteligente está fazendo para os alunos". Este ponto é particularmente importante ao destacar a necessidade de transparência nas recomendações que a inteligência artificial realiza.

O avaliador 18, um químico que também deu nota 5, compartilha das mesmas preocupações que o avaliador 13. Ele vê grande valor nas recomendações personalizadas, mas alerta sobre a necessidade de curadoria. "Então, a única preocupação que teria em relação a isso é o que seria apresentado, mas, tendo essa atenção com a curadoria, sem dúvida, é um apoio", ele explica. Como um educador que se preocupa profundamente com a precisão dos materiais que seus alunos recebem, ele ressalta a importância de ter cuidado com as fontes das recomendações automatizadas.

Em resumo, apesar de suas diferentes perspectivas, os três avaliadores concordam que a função é uma oportunidade única, embora também represente um desafio. Eles expressam a necessidade de a tecnologia apoiar, mas não coagir ou substituir o processo de aprendizado individualizado. Todos ressaltam a necessidade de transparência, curadoria adequada e cuidado para garantir que as recomendações sejam úteis e relevantes. O futuro da educação é, sem dúvida, empolgante, mas como essas vozes nos lembram, devemos abordá-lo com consideração

e cuidado.

Personalização do AVA

O avaliador 3, especialista em arquitetura, expressou seu entusiasmo pela ideia, porém levantou uma preocupação relevante. Ele acredita que a personalização seja vital para a educação, mas alerta para a necessidade de territorialidade — perdida com a modernização da educação. Para ele, a personalização não deve se desassociar do sentido de território pessoal. "A personalização torna-se completamente falaciosa; ela simplesmente não existe. [...] Não consigo imaginar a personalização desassociada da territorialidade. Esses dois conceitos devem estar interligados, pois, caso contrário, estaremos trabalhando com formas disruptivas e perturbadoras, já que, como seres humanos, nos apegamos a certas coisas", pontua o avaliador 3, dando nota 3 para a função.

Já o avaliador 13, físico, expressou um ponto de vista otimista. Ele constata na personalização do AVA uma oportunidade para exercer um controle mais efetivo sobre o processo de aprendizagem, por permitir incorporar os resultados das funções anteriores. "Sim, com certeza. Eu acredito que essa última função, inclusive, engloba as demais, porque, nela, você pode incluir os resultados, por exemplo, das funções anteriores", afirma o avaliador 13, atribuindo a nota máxima, 5, para a função.

O avaliador 18, especialista em Química, mostrou-se mais reservado em relação à questão. Ele entende que a personalização do AVA é relevante, porém aponta que a autonomia do professor não deve ser comprometida. "Se a aplicação prática mantivesse o que existe e acrescentasse algo para a individualidade do estudante, eu acharia interessante. Se, por outro lado, fosse algo que retirasse totalmente a autonomia do professor para interagir, eu não concordaria com isso", destaca o avaliador 18, mostrando que a sua aceitação da função depende da maneira como ela será aplicada, e dando a nota 4 para a mesma.

Observa-se, portanto, que há uma convergência entre os avaliadores quanto à importância da personalização do AVA na sala de aula inteligente, embora haja divergências em relação ao modo como essa função deve ser implementada. Enquanto o avaliador 3 enfatiza a importância da territorialidade, o avaliador 13 observa na personalização uma oportunidade de englobar todas as funções do ambiente de aprendizagem. Já o avaliador 18 destaca a necessidade de preservar a autonomia do professor. Essas perspectivas distintas indicam a complexidade e a necessidade de aprofundar o debate sobre a função de personalização do AVA na sala de aula inteligente.

Motivar os Alunos

O avaliador 3, arquiteto, dá nota 5 à função. Ele afirma que a possibilidade de comemorar na hora a solução criativa de um aluno é muito bem-vinda. "Se um aluno se destaca com uma solução criativa, adoraria poder celebrar isso no momento em que ocorre. Eu já faço isso na minha sala de aula, sempre que vejo algo digno de compartilhamento com a turma", afirma. O avaliador 3 acredita que esta inovação potencializa um método que já utiliza em suas aulas, a

"orientação escandalosa". De acordo com ele, isso significa que, ao identificar um excelente trabalho, ele faz questão de compartilhá-lo com toda a turma.

O avaliador 3 também salienta a importância de que a sala de aula inteligente esteja sob o comando do educador, para que este possa orquestrar fluidamente a contribuição dos alunos. No entanto, ressalta que, em meio a esta proposta, é essencial garantir espaço para os introvertidos. "Ao longo da aula, sempre garanto espaço para os introvertidos. É importante incluí-los sem vitimizá-los, fazendo com que o ambiente seja inclusivo e positivo, algo que pode ser ainda mais eficazmente realizado pelos colegas", explica. O avaliador 3 destaca que é fundamental para ele criar um "clima moral interessante", onde prevaleçam bons interesses e valores, e acredita que a sala de aula inteligente pode contribuir para isso.

O avaliador 13, físico, também avaliou com nota 5 a função de motivação dos alunos. Participou de cursos que exploravam a utilização de jogos durante as aulas e considerou a estratégia bastante positiva. "Durante as diferentes etapas do jogo, o aluno recebe elogios e prêmios como incentivo pelas conquistas alcançadas. Achei isso muito interessante", afirma.

Por último, o avaliador 18, químico, reitera a opinião positiva dos colegas e também avalia a função com nota 5. Ele destaca a relevância da gamificação, ressaltando que essa é uma tendência que lhe interessa bastante. "Considero interessante, refletindo sobre o fato de que estou em disciplinas que possuem uma parte híbrida; assim, estou, de certa forma, no ensino híbrido. Já voltamos totalmente para o ensino presencial, porém, esse plano já existia antes da pandemia, e a pandemia apenas acelerou o processo. No retorno, tentei fazer alguns cursos, relacionado à gamificação, mas acabei me enrolando e não terminei. Quero retomá-los, pois é um assunto que me interessa e que considero relevante", conta o avaliador 18.

Apesar de suas áreas de atuação e métodos de ensino variados, os três avaliadores concordam que a função é um recurso bastante positivo e relevante. Eles destacam a importância de envolver os alunos e incentivar seu protagonismo, além de acreditarem que esse recurso pode tornar o processo de aprendizagem mais interessante e divertido. Portanto, a função é vista pelos avaliadores com otimismo e uma certa cautela. Enquanto reconhecem o potencial da tecnologia para melhorar a experiência de aprendizagem e a interação em sala de aula, ressaltam a necessidade de abordar a inclusão e as diferenças individuais dos alunos. Em meio ao entusiasmo pela inovação, é necessário garantir que a tecnologia sirva a todos os estudantes e contribua para um ambiente de aprendizagem acolhedor, inclusivo e eficaz.

7.4.2.2 Estabelecimento e Alcance de Metas Pessoais e Coletivas

Nesta subseção, abordaremos a segunda questão apresentada aos avaliadores: quais atividades, exercícios ou estratégias você proporia para ajudar Luísa a estabelecer e alcançar metas pessoais e coletivas, melhorar suas habilidades de planejamento e organização e desenvolver agência pessoal e coletiva?

Esta questão é complexa e multifacetada, exigindo uma análise profunda de várias estratégias educacionais e métodos de apoio. Para enriquecer a resposta a esta questão, foram apresentadas quatro funções específicas do modelo conceitual de sala de aula inteligente que podem ser aplicadas neste contexto, a saber: 1) Informações Socioeconômicas, Culturais e Pessoais, 2) Interesses Curriculares e Profissionais, 3) Compreender as Motivações dos Alunos, 4) Aspectos Psicológicos e Emocionais.

A seguir, serão apresentadas as análises de quatro avaliadores que participaram deste estudo de caso, cada um contribuindo com suas especializações e perspectivas únicas. Essas análises explorarão diversas abordagens e estratégias que podem ser implementadas para apoiar Luísa em seus esforços para definir e atingir metas, fortalecer suas habilidades de planejamento e organização, e cultivar uma agência pessoal e coletiva responsável e eficaz.

Avaliador 3: Arquiteto

Ao analisar a resposta do avaliador 3 sobre como ajudar Luísa a estabelecer e alcançar metas, vemos claramente a importância de uma abordagem holística e interdisciplinar na educação.

Em suas palavras: “Essa questão remete bem ao motivo pelo qual pedagogia e psicologia são tão relacionadas e deveriam ser ainda mais integradas”. Ele destaca a interseção essencial entre pedagogia e psicologia, ressaltando que o processo educacional deve ir além da transmissão de conhecimento e envolver a saúde mental e o bem-estar dos estudantes.

O avaliador 3 propõe uma estratégia inovadora e relevante, argumentando que um diagnóstico do quadro psicológico de Luísa, feito por um profissional qualificado, seria fundamental para o desenvolvimento de uma estratégia educacional eficaz: “Necessitaria de um psicólogo ou de uma psicóloga e de um assistente social”.

Ele também reflete sobre sua própria experiência com alunos, mencionando um debate recente com um estudante de arquitetura, ilustrando o quanto os aspectos emocionais e sociais podem afetar o desempenho acadêmico. Ele toca em questões como origem, ansiedade, depressão e até nutrição, reforçando a ideia de que a abordagem educacional não deve ser restrita aos aspectos puramente acadêmicos, mas sim considerar a pessoa na totalidade.

Ademais, o avaliador expressa um compromisso firme com seus alunos, garantindo que não desistirá deles, independentemente dos desafios que possam enfrentar. “A única coisa que posso garantir é que não vou desistir dessa aluna”, ele diz. No entanto, ele reconhece a necessidade de suporte de uma equipe multidisciplinar para lidar efetivamente com as necessidades dos alunos: “Luísa requer uma equipe. Esse é o ponto”. Essa postura revela uma visão de ensino que valoriza a individualidade do aluno e reconhece que a educação é um processo complexo que deve envolver profissionais de diversas áreas. O avaliador destaca a importância de um diagnóstico aprofundado das necessidades do aluno e sugere uma colaboração entre professores, psicólogos e assistentes sociais para melhor atender a cada aluno.

Em síntese, a resposta do avaliador reforça a necessidade de uma abordagem educacional integrada, que considere o bem-estar emocional e físico do aluno, além de suas necessidades acadêmicas. Ele destaca o papel fundamental da interdisciplinaridade na educação, lembrando-nos que para realmente apoiar os alunos na conquista de suas metas, devemos ver e apoiá-los como indivíduos completos, cada um com suas próprias necessidades, desafios e aspirações.

Avaliador 13: Físico

Ao analisar a resposta do avaliador 13 à questão de como ajudar Luísa a estabelecer e alcançar suas metas pessoais e coletivas, notamos o destaque para a autonomia e a iniciativa do aluno no processo de aprendizagem.

Ele começa sua resposta com a seguinte afirmação: "Dependendo do tema em discussão, cada tema oferece a possibilidade de utilizar uma estratégia específica de aprendizagem". Este reconhecimento da necessidade de adaptar as estratégias de ensino ao assunto em estudo é importante, ao refletir a compreensão de que não existe uma solução única para todas as situações.

O avaliador 13 também destaca a importância do uso de tecnologia na sala de aula, mas faz uma observação fundamental: a tecnologia deve ser usada de uma maneira que incentive a iniciativa e a ação de Luísa. Esta declaração reflete uma compreensão do papel da tecnologia como ferramenta para melhorar e facilitar o processo de aprendizagem, e não como uma solução mágica.

Ele afirma: "A ação deve partir dela, pois a aprendizagem depende significativamente da interação com o objeto de aprendizagem". Com esta declaração, o avaliador está claramente defendendo uma abordagem centrada no aluno, na qual a aprendizagem é vista como um processo ativo que depende da interação do aluno com o material de estudo. Isso contrasta com a abordagem mais tradicional de ensino, onde o professor é a fonte principal de conhecimento e os alunos são receptores passivos desse conhecimento.

O avaliador 13 continua com: "Portanto, buscaria atividades ou recursos que estimulassem Luísa a procurar seu próprio conhecimento e motivação, sempre focando em estratégias que a incentivassem a agir, em vez de o professor simplesmente tomar a iniciativa". Esta declaração resume a filosofia educacional do avaliador, que coloca a responsabilidade e a iniciativa de aprender nas mãos do aluno.

Em suma, a resposta do avaliador reflete uma filosofia educacional que valoriza a autonomia e a iniciativa do aluno no processo de aprendizagem. Ele vê a tecnologia como uma ferramenta que pode facilitar esse processo, mas insiste que a tecnologia deve ser usada de uma forma que promova a interação ativa do aluno com o material de estudo. O avaliador 13 reconhece que diferentes assuntos podem exigir diferentes estratégias de ensino e aprendizagem, e está comprometido em encontrar a estratégia mais apropriada para cada situação. Esta abordagem centrada no aluno e orientada para a ação oferece uma perspectiva valiosa sobre como os educadores podem apoiar seus alunos na realização de suas metas pessoais e acadêmicas.

Avaliador 18: Químico

Analisando a resposta do avaliador 18 à pergunta sobre como ajudar Luísa a estabelecer e alcançar suas metas pessoais e coletivas, o que chama a atenção é o forte elemento prático e a adaptação à realidade do estudante.

O avaliador 18 começa sua reflexão sobre o desenvolvimento das habilidades de planejamento e organização de Luísa, sugerindo uma atividade prática e colaborativa: "Sentar com a estudante e traçar uma organização do estudo durante a semana seria o ponto. Ajudar no planejamento significaria fazer um esboço, pegar uma folha e marcar os dias, ou conversar sobre o que ela faz em casa, colocando os horários das atividades que também realiza, como ajudar a mãe, cuidar do irmão, brincar, e ajustar alguns horários, orientando o que seria estudado nesses períodos e qual tarefa seria realizada". Essa sugestão envolve o uso de ferramentas visuais para ajudar Luísa a estruturar sua rotina de estudos, demonstrando uma compreensão da eficácia dessas técnicas na melhoria das habilidades de planejamento e organização.

O avaliador 18 também propõe o trabalho em grupo como uma estratégia para desenvolver a agência pessoal e coletiva de Luísa. Ele afirma: "Quanto à questão de desenvolver agência pessoal e coletiva, talvez se pudesse pensar em aplicar para a turma algum trabalho em grupo e acompanhá-la nesse trabalho para ajudá-la a interagir. Talvez colocando no trabalho de grupo uma função de liderança, ou fazendo alguma atividade que aborde esse tema para trabalhar com ela". Esse método proposto oferece a oportunidade de Luísa aprender a trabalhar em equipe e desenvolver habilidades de liderança, importantes para sua formação pessoal e acadêmica.

Por fim, ao abordar a questão das metas pessoais e coletivas, o avaliador 18 vincula esses objetivos ao planejamento individual e ao trabalho em grupo. Ele acredita que as metas podem ser estabelecidas dentro do planejamento individual e alcançadas por meio do trabalho em grupo.

A resposta do avaliador 18 demonstra uma visão holística e prática da educação, onde o professor adapta suas estratégias e métodos ao contexto específico do aluno. Essa abordagem individualizada, prática e contextualizada é fundamental para auxiliar os alunos a desenvolver habilidades essenciais, como planejamento, organização e agência pessoal e coletiva.

Funções apresentadas aos avaliadores

A seguir, serão apresentadas quatro funções da sala de aula inteligente, delineadas em resposta à segunda questão colocada aos avaliadores. Essas funções, acompanhadas de uma análise meticulosa realizada pelos avaliadores, são exploradas para verificar a aceitabilidade dos avaliadores em relação a cada uma delas, bem como elas podem ser empregadas para auxiliar Luísa no estabelecimento e alcance de metas pessoais e coletivas, na melhoria de suas habilidades de planejamento e organização, e no desenvolvimento de agência pessoal e coletiva. Na Tabela 23, cada uma dessas funções é detalhada, fornecendo uma descrição meticulosa de sua aplicação e os dispositivos tecnológicos específicos utilizados em cada função.

Tabela 23 – Detalhamento das 4 Funções da Sala de Aula Inteligente: Questão 2.

INFORMAÇÕES SOCIOECONÔMICAS, CULTURAIS E PESSOAIS	INTERESSES CURRICULARES E PROFISSIONAIS	COMPREENDER AS MOTIVAÇÕES DOS ALUNOS	ASPECTOS PSICOLÓGICOS E EMOCIONAIS
A sala de aula inteligente pode fornecer informações detalhadas e abrangentes sobre os alunos, levando em consideração o contexto de vida, experiências pessoais e aspectos culturais.	A sala de aula inteligente pode fornecer informações detalhadas e abrangentes sobre os interesse dos alunos no que diz respeito ao conteúdo acadêmico e às perspectivas profissionais.	A sala de aula inteligente pode reconhecer o que impulsiona os alunos internamente, incluindo seus interesses, objetivos e elementos motivadores intrínsecos.	A sala de aula inteligente pode fornecer informações detalhadas e abrangentes sobre os aspectos emocionais e psicológicos dos alunos, incluindo indicadores de bem-estar e possíveis desafios emocionais.

Fonte: Elaborada pela autora.

Informações Socioeconômicas, Culturais e Sociais

O avaliador 3, arquiteto, vê valor na função, mas com ressalvas. Ele expressa um apreço pelas possibilidades oferecidas por um banco de dados que fornece informações detalhadas sobre os alunos, mas tem ressalvas sobre o potencial de viés e preocupações sobre como os dados podem ser usados. "Não quero parecer exagerado, mas é importante avaliar como os professores lidam com essas informações, pois a memória é algo sério, não é algo trivial, e a memória nunca fica estagnada, nem na mente de quem a usa, nem na representação de seu uso", afirma ele, ponderando sobre a interação entre a "memória natural" do professor e o banco de dados. Ele deu a função uma nota 3.

"Utilizaria essas informações, sendo mais direto ao ponto, porque minha estratégia de ensino, como professor de arquitetura, é consistentemente baseada na experiência do aluno", explica o avaliador 3. Ele ressalta, no entanto, que gostaria que o banco de dados fosse transparente para os alunos, para que eles saibam quais informações estão sendo fornecidas ao professor e tenham a opção de não consentir com o acesso a determinadas informações.

Em contraste com a perspectiva cautelosa do avaliador 3, o avaliador 13, físico, e o avaliador 18, químico, demonstram um entusiasmo mais direto pela função. Eles veem um valor direto na obtenção de informações socioeconômicas, culturais e sociais dos alunos para melhorar a educação e concederam à função uma nota 5.

"Se houvesse alguma tecnologia que pudesse fazer isso de forma mais ágil, seria interessante; eu gostaria, sim", comenta o avaliador 13, referindo-se ao processo de identificar problemas e dificuldades enfrentadas pelos alunos.

O avaliador 18 também vê valor na função. "O uso seria mais para entender a turma que eu tenho, porque nem sempre conseguimos conhecer todo mundo", explica. Para ele, o conhecimento desses dados socioeconômicos e culturais pode auxiliar a melhorar a relevância e o engajamento das aulas.

Apesar de suas diferenças, os três avaliadores convergem na opinião de que a função tem valor, seja para entender melhor a turma, seja para basear a estratégia de ensino na experiência do aluno. No entanto, também há divergências importantes. Enquanto os avaliadores 13 e 18 expressam um entusiasmo direto pela função, o avaliador 3 expressa preocupações mais profundas sobre o potencial de viés e a necessidade de transparência.

Essa discussão reflete a complexidade das questões em jogo quando se trata de integrar novas tecnologias na sala de aula. Como os professores podem usar efetivamente essas ferramentas sem comprometer a privacidade do aluno ou introduzir um viés indesejado? Essas questões são vitais para o futuro da educação e exigirão mais discussão e pesquisa para serem respondidas satisfatoriamente.

Interesses Curriculares e Profissionais

O avaliador 3, arquiteto, pareceu cauteloso e reflexivo em sua abordagem, concedendo à função uma nota 3. “Com certeza, eu usaria essa função. No entanto, o problema sério é o seguinte: aquilo que é considerado vocação, dependendo da faixa etária e de várias características da história de vida do estudante, pode ser absolutamente transitório”, ele explica. O avaliador 3 adverte que a paixão de um aluno por um assunto pode ser efêmera, moldada tanto pelo ambiente como pelo professor em si. Como educador, ele acredita que seu papel é não apenas ensinar, mas também despertar o interesse dos alunos em novas áreas. A tecnologia poderia, potencialmente, limitar essa expansão de interesses.

Além disso, o avaliador 3 expressa preocupação com o potencial viés que essa função poderia gerar. “Posso ter o estranho viés de querer ampliar e mudar os focos de interesse dos alunos”, admite. Apesar dessas ressalvas, ele vê valor na ferramenta como um meio de avaliar a evolução das motivações dos alunos ao longo do tempo. Ele acredita que a ferramenta poderia ajudar a investigar as mudanças nas motivações dos alunos e para ajudá-lo a adaptar seu ensino de acordo.

O avaliador 13, físico, tem uma visão mais positiva da função, atribuindo-lhe uma nota 5. Ele percebe a capacidade de investigar a evolução dos interesses dos alunos como um recurso valioso que poderia ajudá-lo a adaptar suas aulas de acordo. “É o nosso trabalho em sala de aula que direciona o aluno a certos interesses”, ele explica. A Física é uma disciplina notória por polarizar as opiniões dos alunos, e o avaliador 13 acredita que essa função poderia proporcionar uma visão valiosa sobre como essas atitudes mudam ao longo do tempo.

Da mesma forma, o avaliador 18, um químico, também concedeu à função uma nota 5, indicando que ele a considera uma adição útil ao seu arsenal de ferramentas de ensino: “Às vezes, dou exemplos no meu conteúdo e pergunto: Quem aqui quer ser alguma coisa?. Então, tenho que ficar fazendo essa pergunta. Se eu já tivesse essa informação antes, saberia, por exemplo, que nessa sala há alguém que quer ser médico, e então poderia abordar o tema. Pois eu tenho que perguntar isso aos alunos. Assim, para mim, essa informação já viria pronta e seria incorporada

ao meu planejamento quando estou pensando na aula".

Embora os avaliadores concordem sobre o potencial valor da função, existem diferenças notáveis em suas abordagens. O avaliador 3 percebe a função mais como uma ferramenta de avaliação, enquanto o avaliador 13 a vê como uma ferramenta de adaptação. A preocupação do avaliador 3 sobre a transitoriedade dos interesses dos alunos e o potencial viés que a ferramenta poderia introduzir contrasta com a visão mais otimista do avaliador 13 e 18. No entanto, todos os três avaliadores concordam que a tecnologia tem o potencial de desempenhar um papel valioso na sala de aula, desde que seja usada com consideração e cuidado.

Essa variedade de opiniões ressalta a complexidade do ensino e a importância de se considerar múltiplas perspectivas ao introduzir novas tecnologias na sala de aula. À medida que a educação continua a evoluir e incorporar cada vez mais a tecnologia, é fundamental que continuemos a procurar o feedback dos educadores. Eles estão, afinal, na linha de frente da batalha para preparar nossos jovens para o futuro.

Compreender as Motivações dos Alunos

O avaliador 3, arquiteto, expressou várias preocupações e reservas, dando à função uma nota 3. Ele argumentou que as motivações dos alunos são "nômades e dinâmicas", e ter muita informação pessoal sobre um aluno pode levar à formação de estereótipos e à invasão de privacidade. Ele observou que, embora essa informação possa ser útil ao formar equipes de pesquisa, a possibilidade de manipulação e mau uso dos dados é grande. "As chances de eu não usar corretamente essa informação, para mim, são muito maiores do que a possibilidade de usá-la de maneira adequada", ele explica.

Por outro lado, o avaliador 13, físico, atribuiu à função uma nota 5. Para ele, entender as motivações dos alunos poderia facilitar uma abordagem mais individualizada do ensino. Contudo, ele ressaltou que a aplicação prática dessas informações para atender a cada aluno individualmente é desafiadora. "Claro que em uma turma com vários alunos, é difícil atender a cada um de acordo com seus interesses. Isso, eu acredito, é o mais desafiador: conseguir atender a cada aluno individualmente", ele pontua.

O avaliador 18, químico, também avaliou a função com nota máxima. Ele vê a compreensão das motivações dos alunos como uma extensão da primeira função, a qual é conhecer as preferências de aprendizagem dos alunos. Acredita que esse entendimento permitiria uma intervenção mais precisa, principalmente para alunos com baixo rendimento. "No entanto, para aquele estudante que está com nota baixa, ter essa informação oferece a possibilidade de uma intervenção mais precisa, especialmente nos estudantes com baixo rendimento", diz o avaliador 18.

Essas divergências nos pontos de vista mostram que a função tem potencial tanto para impactar positivamente a educação como para desencadear preocupações sobre a privacidade e a estereotipação. Os avaliadores concordam em princípio sobre o valor potencial da função, mas

também expressam preocupações válidas sobre a implementação.

Ao mesmo tempo, há um consenso em relação à importância do conhecimento das motivações dos alunos para uma educação mais personalizada, e o desafio de equilibrar a utilização deste conhecimento com a preservação da privacidade do aluno. A divergência mais acentuada ocorre em relação ao potencial para estereótipos e manipulação, com o avaliador 3 expressando uma preocupação significativa e os avaliadores 13 e 18 mostrando menos inquietação com estas questões.

Este contraste ilustra uma discussão mais ampla em curso na educação e em outras áreas onde a tecnologia da informação desempenha um papel crescente: como equilibrar os benefícios potenciais do conhecimento detalhado e personalizado com as preocupações com a privacidade e a autonomia. No contexto da sala de aula inteligente, a resposta a essa pergunta determinará em grande parte o futuro dessa tecnologia.

Aspectos Psicológicos e Emocionais

O avaliador 3, arquiteto, expressou fortes reservas sobre essa característica das salas de aula inteligentes. Ele argumenta que, embora esse tipo de informação possa ser útil em contextos específicos, como grupos de apoio, em uma sala de aula, isso pode causar um grande desconforto. "Prefiro não ter acesso a essas informações e agir de maneira mais intuitiva, interagindo com os alunos individualmente, seguindo padrões éticos, morais e pedagógicos adequados", explica o avaliador 3. Ele atribui nota 1 para a função, indicando sua aversão.

O professor expõe preocupações pertinentes sobre como esse tipo de informação pode ser manipulada. "Imagine, por exemplo, se eu fosse um professor que assediasse e tivesse acesso a informações psicológicas sobre uma aluna. Poderia usar essas informações para manipulá-la, criando uma relação que facilitaria meus objetivos nefastos", ele diz, destacando os possíveis abusos que podem advir dessa dinâmica.

No entanto, os avaliadores 13 e 18, da Física e Química, respectivamente, oferecem uma perspectiva distinta. Eles veem essa função como uma ferramenta para melhor compreender e auxiliar os alunos. O avaliador 13, que atribuiu nota 5 à função, diz: "Sim, inclusive na minha disciplina, há muitos alunos que estão sentindo medo dessa matéria, especialmente temendo as provas. Portanto, conseguir identificar isso seria muito interessante e de grande auxílio".

O avaliador 18, que também deu nota 5 à função, argumenta que esses dados emocionais e psicológicos podem ser úteis para melhorar o planejamento da aula. "Essas informações podem nos ajudar a refletir, por exemplo, sobre a presença de muitos estudantes com uma determinada tendência na sala ou alguma questão que pudesse ser indicada nesses aspectos psicológicos e emocionais. Isso facilitaria a elaboração de uma estratégia para conduzir aquele momento específico, abordar o conteúdo de uma forma diferente, utilizar material didático alternativo ou algo assim. Portanto, seria mais um dado que teríamos à disposição para poder planejar", diz ele.

Aparentemente, as divergências residem na interpretação da responsabilidade e do im-

pacto dessa função. O avaliador 3 acredita que tal ferramenta pode levar a abusos e manipulações, enquanto o avaliador 13 e 18 a veem como um meio para melhorar a interação pedagógica e o aprendizado do aluno.

Apesar das opiniões conflitantes, existe uma convergência subjacente: todos reconhecem a importância de considerar os aspectos psicológicos e emocionais dos alunos. A discussão, portanto, centra-se em como usar essa informação de maneira ética e responsável, garantindo que ela seja usada para apoiar o bem-estar e o aprendizado dos alunos, e não para prejudicá-los.

Este estudo realça a necessidade de continuar a discussão e delinear diretrizes claras para o uso adequado da inteligência artificial nas salas de aula. Afinal, como a tecnologia continua a avançar, as instituições de ensino devem garantir que essas inovações sejam empregadas de uma maneira que beneficie todos os envolvidos, sem comprometer a segurança e a privacidade dos alunos.

7.4.2.3 Promoção de um Ambiente de Apoio e Desenvolvimento de Atitudes Positivas

Nesta subseção, abordaremos a terceira questão apresentada aos avaliadores: de que forma você trabalharia com os colegas de Luísa para promover um ambiente de apoio e incentivo ao desenvolvimento de atitudes positivas pessoal e coletivamente, e como você os envolveria no processo de aprendizagem de autorregulação?

Esta questão é complexa e requer uma análise cuidadosa de várias estratégias pedagógicas, comportamentais e sociais. Para enriquecer a resposta a esta questão, foram apresentadas cinco funções específicas do modelo conceitual de sala de aula inteligente que podem ser aplicadas neste contexto, a saber: 1) Ações, 2) Movimentos Corporais, 3) Movimentação na Sala de Aula, 4) Clima em Sala de Aula, 5) Identificação de Falas, 6) Feedback dos Alunos.

A seguir, serão apresentadas as análises de quatro avaliadores que participaram deste estudo de caso, cada um contribuindo com suas especializações e perspectivas únicas. Essas análises explorarão diferentes abordagens e métodos para criar uma sala de aula inclusiva e solidária, promovendo o desenvolvimento pessoal e coletivo positivo, e incentivando a participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem de autorregulação.

Avaliador 3: Arquiteto

A resposta do avaliador 3 à pergunta de como trabalhar com os colegas de Luísa para promover um ambiente de apoio é rica em detalhes, refletindo uma abordagem cuidadosa e equilibrada.

Em primeiro lugar, o avaliador aponta para a necessidade de evitar a patologização do aluno e da turma. Ele ressalta: “Bom, preciso verificar até que ponto o diagnóstico de Luísa é responsabilidade dos colegas. Não posso ter essa dúvida, pois posso estar criando uma dinâmica em que estou encobrindo comportamentos inadequados de alguns estudantes”. Isso mostra sua preocupação com a possibilidade de criar um ambiente onde os estudantes possam se esconder

atrás de comportamentos inadequados.

Ele também destaca a importância de não isolar Luísa dos seus colegas, mas de tratar toda a turma da mesma forma, a fim de evitar a possibilidade de Luísa ser ainda mais marginalizada por receber atenção especial. “Luísa já enfrenta dificuldades, e um tratamento especial de minha parte pode ter consequências desastrosas. Não deixarei de dar atenção a Luísa, mas tentarei garantir que toda a conduta seja coletiva e que eu observe como os alunos estão apoiando Luísa coletivamente”.

O avaliador enfatiza ainda a importância de promover a ética de apoio mútuo e fraternidade na sala de aula, semelhante à ética de Aristóteles. “Portanto, é uma conduta que não retiraria Luísa do contexto dos outros colegas, enquanto há uma ação na presença desses colegas. Luísa não seria tratada como sujeito especial nesse caso. Não faria isso porque acredito que seria totalmente contraproducente”.

Ele ainda faz uma análise aguda da possível dinâmica do bullying na sala de aula, reconhecendo a importância de garantir que a turma apoie Luísa coletivamente. “Em vez disso, criaria condições para que fosse padrão que toda a turma se ajudasse”.

Em geral, a resposta do avaliador é equilibrada e reflete uma abordagem cuidadosa e considerada ao desafio de promover um ambiente de apoio para Luísa e seus colegas. Ele enfatiza a importância de tratar todos os alunos de forma justa e igual, evitando destacar Luísa de forma que possa potencialmente isolá-la ainda mais. Além disso, sua ênfase na promoção de uma ética de apoio mútuo e fraternidade entre os estudantes é uma estratégia valiosa para criar um ambiente de aprendizagem saudável e inclusivo.

Avaliador 13: Físico

Na resposta do avaliador 13 à pergunta sobre como ajudar Luísa a estabelecer e alcançar metas, aperfeiçoar suas habilidades de planejamento e organização, e cultivar agência pessoal e coletiva, uma estratégia principal se destaca: o aprendizado colaborativo.

O avaliador 13 aponta para o valor do trabalho em grupo, em suas palavras: “Acredito que isso ajude bastante quando os alunos conseguem trabalhar e auxiliar uns aos outros”. O trabalho colaborativo tem muitos benefícios, tanto do ponto de vista pedagógico quanto social. Pedagogicamente, os alunos podem aprender uns com os outros, complementando os pontos fortes e ajudando a superar as fraquezas. Socialmente, a cooperação e a colaboração melhoram a comunicação, a resolução de conflitos e as habilidades de negociação.

O avaliador 13 sugere um processo reflexivo de formação de grupos baseado em afinidades e habilidades complementares. “Será que é possível identificar alunos que têm certas afinidades entre si? Principalmente aqueles que têm facilidade em alguma área, podemos ajudá-los nas matérias em que encontram mais dificuldades”. Essa abordagem reconhece que todos os alunos têm forças e fraquezas únicas e, que podem se beneficiar ao aprender uns com os outros.

Ao final, a estratégia proposta pelo avaliador 13 tem em vista favorecer um ambiente em que Luísa, e também seus colegas, possam ser desafiados de maneira positiva e, através da cooperação, alcançar metas pessoais e coletivas. Ao mesmo tempo, a dinâmica de grupo auxilia no desenvolvimento de habilidades importantes como planejamento, organização e autodireção, fundamentais para o desenvolvimento da agência pessoal e coletiva.

É uma visão que reconhece a sala de aula como um ecossistema interativo, onde todos os alunos podem desempenhar um papel no apoio ao aprendizado uns dos outros. E dentro desse ecossistema, o avaliador busca maneiras de ajudar Luísa a encontrar seu próprio caminho para o sucesso.

Avaliador 18: Químico

Na resposta do avaliador 18 à pergunta sobre como ajudar Luísa a desenvolver habilidades pessoais e coletivas, um conceito central se destaca: a aprendizagem ativa por meio do trabalho em grupo.

O avaliador 18 enfatiza que, para promover a agência pessoal e coletiva de Luísa, seria fundamental o uso de trabalhos em grupo na sala de aula. E mais do que isso, a implementação de abordagens pedagógicas modernas, como a gamificação, poderia aumentar o engajamento e motivar os alunos. Ele comenta: “Acredito que seja importante, nesta turma, realizar alguns trabalhos em grupo para tentar desenvolver essa dinâmica no grupo. Seriam propostas diferentes atividades com abordagens variadas, como a formação de equipes com personagens e funções designadas, talvez até considerando uma abordagem gamificada”.

A gamificação, na visão do avaliador 18, é uma maneira de transformar o aprendizado em uma experiência divertida e interativa, usando elementos comuns em jogos como equipes, personagens e funções atribuídas. Esta abordagem não apenas permite que Luísa desenvolva habilidades de planejamento e organização, mas também promove a interação com outros alunos, o que pode ajudar a aprimorar as habilidades sociais e de colaboração.

Acredita-se que o avaliador 18 reconhece que a situação de Luísa não deve ser tratada de maneira isolada ou apontada explicitamente. “Eu teria que tentar fazer com que eles ajudassem sem que soubessem, por meio dessas atividades que apoiassem e incentivem essas atitudes de desenvolvimento, não apenas para a Luísa, mas para todos”, diz ele. Essa visão ilustra a sensibilidade do professor em lidar com questões individuais em um ambiente coletivo e a necessidade de uma abordagem que beneficie não apenas Luísa, mas todos os alunos.

Ao mesmo tempo, o avaliador 18 mostra uma disposição para planejar e estruturar cuidadosamente essa abordagem, ressaltando que, apesar de ter uma ideia clara do caminho a seguir, ainda seria necessário um planejamento mais aprofundado. Em última análise, o avaliador 18 propõe uma abordagem centrada no aluno, utilizando uma metodologia ativa e colaborativa para ajudar Luísa e todos os alunos a desenvolverem habilidades-chave, como planejamento, organização, agência pessoal e coletiva. Essa é uma visão que reconhece a importância do

engajamento ativo e do aprendizado colaborativo em um ambiente que apoia e incentiva o desenvolvimento de todos os alunos.

Funções apresentadas aos avaliadores

A seguir, serão apresentadas seis funções da sala de aula inteligente, delineadas em resposta à terceira questão colocada aos avaliadores. Essas funções, acompanhadas de uma análise meticulosa realizada pelos avaliadores, são exploradas para verificar a aceitabilidade dos avaliadores em relação a cada uma delas, bem como elas podem ser empregadas para trabalhar com os colegas de Luísa na promoção de um ambiente de apoio, no incentivo ao desenvolvimento de atitudes positivas e no envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem de autorregulação. Na Tabela 24, cada uma dessas funções é detalhada, fornecendo uma descrição meticulosa de sua aplicação e os dispositivos tecnológicos específicos utilizados em cada função.

Tabela 24 – Detalhamento das 6 Funções da Sala de Aula Inteligente: Questão 3.

AÇÕES	**MOVIMENTOS CORPORAIS**	**MOVIMENTAÇÃO NA SALA DE AULA**
A sala de aula inteligente pode reconhecer e analisar as ações dos alunos durante as aulas. Por exemplo: ouvir, fazer perguntas, participar das discussões, realizar atividades e exercícios, conversar, usar o celular, ficar desatento, dormir em sala de aula e comportamento desrespeitoso.	A sala de aula inteligente pode reconhecer e analisar os movimentos corporais dos alunos. Isso inclui identificar questões que possam afetar a sensação de segurança e inclusão dos alunos.	A sala de aula inteligente pode reconhecer e analisar a movimentação dos alunos na sala de aula, considerando as interações entre os alunos. Isso inclui identificar questões que possam afetar a sensação de segurança e inclusão dos alunos.
📷	📷	📷 📍
CLIMA EM SALA DE AULA	**IDENTIFICAÇÃO DE FALAS**	**FEEDBACK DOS ALUNOS**
A sala de aula inteligente pode reconhecer e analisar o clima em sala de aula, considerando, aspectos como o comportamento dos alunos e a interação entre eles. Isso inclui identificar questões que possam afetar a sensação de segurança e inclusão dos alunos.	A sala de aula inteligente pode reconhecer o falante, permitindo contabilizar e registrar informações como o número de falas, tempo de fala, resumo do conteúdo, pronúncia e emoções durante as aulas.	A sala de aula inteligente pode fornecer aos professores informações detalhadas e relevantes sobre as percepções e opiniões dos alunos a respeito da inclusão e segurança no ambiente escolar.
📷 🎤	🎤	🖥 📱

Fonte: Elaborada pela autora.

Ações

O avaliador 3, arquiteto, avalia a função com uma nota 5 e ressalta a importância da interpretação cuidadosa do comportamento do aluno. “A hipótese de um aluno que não participa

envolve o preconceito de que ele esteja desinteressado ou despreparado em algum aspecto, quando, na verdade, o aluno pode estar apenas observando e refletindo" explica o avaliador. Ele alerta para o risco de interpretações equivocadas e distorções e teme que a função possa rotular erroneamente os alunos. O avaliador 3 valoriza a interação direta e pessoal com os alunos, que ele considera mais eficaz para compreender a dinâmica da sala de aula e as necessidades individuais dos alunos.

O avaliador 3 ressalta que a educação é um campo repleto de preconceitos e que a função deve ser usada com cautela para não aumentar as disparidades existentes. Ele afirma: "Quando se fala em inclusão, existem preconceitos raciais no Brasil, preconceitos de classe, muitas questões complexas. [...] Essas comparações sociais, essas pequenas manipulações existem e estão presentes na sala de aula, adquirindo um novo significado dentro da instituição, onde adultos mediam esses julgamentos, essas relações".

Do mesmo modo, o avaliador 13, um físico que também avalia a função com uma nota 5, observa o potencial para superar situações de bullying na escola. Ele acredita que a sala de aula inteligente poderia ajudar a identificar e prevenir comportamentos prejudiciais entre os alunos. "Sim, inclusive para superar e agir sobre algumas situações de bullying que ocorrem na escola. Esse é um problema muito sério entre os estudantes e acaba causando outros problemas. Percebo que, frequentemente, o aluno desiste porque não suporta o comportamento de certos colegas, como a discriminação, por exemplo. Isso é algo importante e, sim, eu o utilizaria" afirma o avaliador.

O avaliador 18, químico, tem uma visão similar, também avaliando a função com uma nota 5. O avaliador 18 percebe a função como um meio útil para obter uma visão mais quantitativa das interações em sala de aula. Ele diz: "Não sei qual foi a porcentagem em que essas situações ocorreram, quantos alunos realmente tentaram fazer a atividade e quantos estavam apenas no celular. Nesse sentido, acredito que a ferramenta seria útil para quantificar esses dados".

Os três avaliadores compartilham a percepção de que a função pode ser uma ferramenta útil para melhorar as interações em sala de aula. No entanto, eles também expressam preocupações importantes, tais como a possibilidade de preconceitos serem perpetuados, a necessidade de interpretações cuidadosas dos dados e a importância da interação direta e pessoal com os alunos. Portanto, embora vejam o potencial da tecnologia, eles enfatizam ser fundamental abordar essas questões para garantir que as salas de aula inteligentes sejam implementadas de maneira eficaz e justa. Enquanto a tecnologia avança, é evidente que o diálogo com os professores, que estão na linha de frente da educação, será vital para orientar seu desenvolvimento de maneira que atenda às necessidades reais das salas de aula.

Movimentos Corporais

O avaliador 3, arquiteto, deu à função uma nota baixa, um 1, argumentando que vê essa inovação como um meio de vigilância mais do que uma ferramenta educacional inteligente.

"Olha, eu não teria uma boa aceitação dessa proposta" ele afirmou, "Creio que, em situações específicas, quando a escola possui um histórico de violência e está investigando episódios de violência entre os alunos, a sala de aula não se tornaria inteligente, mas sim vigilante". Ele enfatizou que tal funcionalidade seria útil em situações excepcionais, mas não como um recurso padrão.

O avaliador 13, um físico, forneceu uma visão contrastante, dando à função uma nota 5. Ele observa a utilidade dessa função, especialmente na prevenção de incidentes de violência em sala de aula. No entanto, ele mencionou a limitação geográfica, ponderando que a necessidade dessa ferramenta poderia variar dependendo do local da escola. "É importante, porém eu não sei como isso seria feito. Seria através do movimento, com câmeras? [...] É interessante, sim. Apesar de acreditar que esse não seja o problema principal na escola onde trabalho, considero importante. Principalmente em vista desses ataques nas escolas, não é?".

A última perspectiva é do avaliador 18, químico, que também deu uma nota 5 para a função. Ele percebe a utilidade dessa ferramenta não apenas em relação à segurança, mas também à inclusão dos alunos. Ele mencionou: "Sim, considero útil, não só para questões da sala de aula, mas também para a segurança e inclusão dos alunos". O avaliador 18 acrescentou que tal ferramenta pode ajudar a perceber sutilezas que podem passar despercebidas a um professor.

Apesar das opiniões contrastantes, os avaliadores concordam que a segurança e a inclusão são preocupações válidas no ambiente de aprendizado. A função, apesar de sua natureza controversa, é vista como uma potencial ferramenta para abordar esses problemas. No entanto, as divergências surgem principalmente sobre a questão da privacidade e do uso adequado dessa tecnologia, destacando a necessidade de um equilíbrio entre segurança, privacidade e eficácia pedagógica.

Movimentação na Sala de Aula

O primeiro a se manifestar sobre a função é o avaliador 3, arquiteto. Ele não vê utilidade na função e expressa preocupação sobre a sobrecarga de informações que ela poderia causar, dizendo, "Eu acho que não utilizaria essa informação, pois é informação em excesso, entende? No meu caso, seria totalmente inútil. Preciso manter meu cérebro sadio para lidar com os desafios do ensino e dos conhecimentos que vou abordar. Meu raciocínio como professor precisa estar intacto, perfeito e saudável. Ao adicionar mais e mais informações comportamentais à minha carga de trabalho, que já é pesada, estaria procurando problemas". O avaliador 3 não só vê a função como ineficaz, mas também a considera um possível gatilho para uma crise de estresse. Ele atribui à função uma nota 1, expressando seu descontentamento.

O avaliador 13, físico, também tem suas dúvidas sobre a funcionalidade e acredita que ela possa gerar mais tensão do que ajudar. Ele menciona o exemplo de um boato recente sobre um possível ataque à escola, que causou pânico entre os estudantes, "Acredito que o problema deveria ser detectado antes de chegar à sala de aula. Acho que isso pode gerar mais tensão do

que ajudar. Existe essa ameaça constante de um possível ataque na escola, e isso gera boatos e deixa todo mundo em alerta". Embora veja o potencial da ferramenta, o avaliador 13 acredita que ela poderia resultar em um comportamento coletivo não intencional que poderia atrapalhar o aprendizado. Ele atribui uma nota 2 à função, mostrando certa ambivalência em relação a ela.

Já o avaliador 18, químico, tem uma visão completamente diferente. Ele vê a função como uma necessidade, dada a atual situação de insegurança. Ele destaca um incidente na escola onde sua esposa trabalha, onde supostos pais de alunos entraram para agredir estudantes. "Portanto, acho que isso poderia existir não apenas na sala de aula, mas em toda a escola, para detectar esses movimentos e emitir um alerta". Para o avaliador 18, a função é fundamental, não apenas útil. Ele deu à função a nota máxima, 5, mostrando seu forte endosso.

Ao avaliar essas opiniões, observamos claramente divergências entre os avaliadores. Enquanto o avaliador 3 e o avaliador 13 veem a função como um possível fator de estresse e distúrbio, respectivamente, o avaliador 18 acredita que ela é fundamental para a segurança dos alunos. Há um consenso, no entanto, sobre a necessidade de gerenciar adequadamente a informação produzida pela função, para que ela não se torne um fardo para os professores.

Clima em Sala de Aula

O avaliador 3, arquiteto, aprecia a função e lhe atribuiu uma nota máxima, 5. Ele acredita que "essa função é interessante porque fornece informações valiosas para a coordenação pedagógica". Ele apontou que o comportamento da turma pode variar dependendo do professor e que essa ferramenta poderia ser uma maneira valiosa de avaliar o impacto dos diferentes estilos de ensino.

Similarmente, o avaliador 13, um físico, também deu uma nota 5 para a função. Ele vê grande valor em um sistema que pode analisar as interações em sala de aula em tempo real. Ele afirmou: "Seria interessante fazer uma análise da relação entre aluno e aluno, aluno e professor, e vice-versa, não é? Essa função, sim, é interessante; eu a adotaria".

O avaliador 18, um químico, ecoou os sentimentos positivos de seus colegas, dando à função uma nota 5 também. Ele acredita que a capacidade de identificar sutilezas em tempo real na sala de aula seria muito útil. " Se houver a capacidade de identificar e notificar em tempo real, acredito que seria muito útil" ele disse, "Por exemplo, se estou distraído e não percebi algo, receber uma notificação informando que a turma está passando por um clima mais negativo seria valioso".

Existe uma clara convergência entre as opiniões desses avaliadores sobre a função. Todos os três avaliadores veem grande potencial nesta função, valorizando a capacidade de obter insights em tempo real sobre o clima da sala de aula. Eles concordam que essas informações podem ser uma ferramenta valiosa para professores e coordenadores pedagógicos, ajudando-os a se adaptar e responder às necessidades dinâmicas da sala de aula. Assim, essa funcionalidade é vista como um passo importante para melhorar a qualidade da educação e a experiência do aluno

em sala de aula.

Identificação de Falas

O professor de arquitetura, avaliador 3, expressou uma opinião crítica e bem fundamentada sobre a proposta, atribuindo a ela a nota mínima, 1. Ele argumenta que, em sua experiência, a tendência dos alunos a falar alternadamente na sala de aula é cultural e varia com o tempo, principalmente entre os gêneros e estratos sociais. “Muitas mulheres são silenciosas. No entanto, à medida que o curso avança e as alunas dominam certos assuntos e problemas, elas se tornam mais vocais”, explica o avaliador 3. Ele também discutiu a eficácia da tecnologia, sugerindo que, em vez disso, a acessibilidade e o respeito mútuo entre professores e alunos podem ser mais eficazes na promoção de um ambiente de aprendizado positivo.

Por outro lado, o avaliador 13, especialista em física, expressou um ponto de vista oposto e otimista em relação à função, atribuindo-lhe a nota máxima, 5. Para ele, a função pode fornecer dados valiosos sobre o comportamento dos alunos na sala de aula, permitindo uma abordagem individualizada. “Nunca sabemos ao certo se o aluno que não participa ou não fala o faz por não entender ou por ser uma característica dele. Essa função ajudaria o professor a compreender o que está acontecendo com esse aluno e possibilitaria um trabalho individualizado com aqueles que são mais quietos, por exemplo”, explicou o avaliador 13.

Em sintonia com o avaliador 13, o professor de química, avaliador 18, também deu nota máxima para a função. Ele acredita que a ferramenta pode ser útil não só para avaliar a participação dos alunos, mas também para fornecer feedback aos pais durante as reuniões escolares. “Considero importante tê-la na sala de aula, mesmo que eu não a utilize integralmente devido à natureza das minhas aulas”, ressalta o avaliador 18.

Apesar das divergências, nota-se uma convergência entre os avaliadores quanto à importância do respeito e da compreensão do comportamento dos alunos, seja por meio de tecnologias avançadas ou por meio de práticas pedagógicas humanizadas. Enquanto o avaliador 3 argumenta que a qualidade da relação professor-aluno é primordial, o avaliador 13 e o avaliador 18 acreditam que a tecnologia pode facilitar a compreensão das nuances do comportamento do aluno.

Em suma, a função abre um amplo leque de possibilidades e desafios para o futuro da educação. A opinião dos avaliadores destaca que, embora a tecnologia possa oferecer benefícios substanciais para a compreensão e melhoria do ambiente de aprendizado, é fundamental garantir que ela seja implementada de uma maneira que respeite e favoreça as interações humanas e os valores fundamentais da educação.

Feedback dos Alunos

O avaliador 3, arquiteto e coordenador pedagógico, vê grande valor na função. Ele expressou isso com grande veemência, dizendo, “Acho extremamente positivo saber o que está acontecendo na sala de aula dos meus alunos, se o professor está agindo com respeito, se há um ambiente ético e de empatia”. Ele tem grande esperança de que a ferramenta possa abordar

problemas de comportamento inadequado na sala de aula, especialmente por professores que se comportam de maneira prejudicial. No entanto, o avaliador 3 destaca a importância de ação institucional apropriada ao se lidar com os resultados desse feedback. Ele diz, "Você percebe que todos têm conhecimento disso; não é necessário nenhum sistema especial, pois é notório, mas não há uma providência institucional séria sendo tomada". Mesmo com essa crítica, o avaliador dá à função a nota máxima.

O avaliador 13, físico, também é a favor da ferramenta. Ele vê a função como uma maneira de obter uma visão geral da turma e poder agir de maneira mais efetiva para resolver possíveis problemas. "Sim, essa função seria útil, pois, com ela, teria-se uma compreensão de toda a turma, de como ela está e de como agir para resolver os problemas. Eu adotaria essa função, certamente" declara o professor. Como o avaliador 3, o avaliador 13 também dá nota 5 para a função.

O avaliador 18, químico, compartilha a mesma opinião positiva. Ele vê a função como uma maneira de aprimorar o sistema de avaliação atual, que, em sua opinião, é falho e lento. Ele diz, "Vejo a automação desse feedback como uma possibilidade interessante para melhorar o trabalho pedagógico". Ainda assim, ele reconhece que a adesão voluntária dos alunos à avaliação pode ser um desafio. Mesmo com essas ressalvas, o avaliador 18 também dá nota 5 para a função.

Há uma clara convergência entre esses avaliadores sobre a importância e a utilidade da função. Todos eles deram a nota máxima e expressaram sua crença de que a ferramenta pode ajudar a melhorar o ambiente educacional. No entanto, a maior divergência parece residir na eficácia da ação subsequente ao feedback. Enquanto o avaliador 13 vê a função como uma ferramenta para ação imediata, o avaliador 3 expressa frustração com a falta de ação institucional apropriada em resposta ao feedback dos alunos. O avaliador 18 também menciona a importância de ter um sistema de avaliação mais ágil. Essas observações sugerem que a eficácia da ferramenta pode ser limitada não por suas próprias deficiências, mas pelas ações (ou a falta delas) que se seguem ao seu uso.

A função, apesar de altamente valorizada, coloca em evidência a necessidade de um compromisso institucional para agir sobre as informações coletadas. Ao mesmo tempo, a ferramenta abre um importante canal de comunicação entre professores e alunos, promovendo um ambiente de ensino mais aberto e transparente. A implementação desta ferramenta, apesar de seus desafios, parece ser um passo positivo na direção de uma sala de aula inteligente mais eficaz e responsiva.

7.4.2.4 Recursos e Apoios Adicionais Para o Desenvolvimento da Autorregulação

Nesta subseção, abordaremos a quarta questão apresentada aos avaliadores: quais recursos ou apoios adicionais você buscaria para ajudar Luísa a desenvolver habilidades de autorregulação e superar suas dificuldades, e como você colaboraria com outros profissionais da escola ou da comunidade para apoiá-la em seu processo de crescimento e adaptação?

Esta pergunta é complexa e multifacetada, exigindo uma avaliação criteriosa de várias estratégias pedagógicas, colaborativas e de apoio. Para enriquecer a resposta a esta questão, são apresentadas seis funções específicas do modelo conceitual de sala de aula inteligente que podem ser aplicadas neste contexto, a saber: 1) Resposta dos Alunos (QME), 2) Aprendizagem Imersiva, 3) Políticas Públicas para Permanência e Êxito, 4) Habilidades e Competências dos Professores, 5) Metodologias de Ensino, 6) Formação Continuada.

A seguir, serão apresentadas as análises de quatro avaliadores que participaram deste estudo de caso, cada um contribuindo com suas especializações e perspectivas únicas. Essas análises explorarão diferentes recursos, apoios, e estratégias de colaboração com outros profissionais da escola ou da comunidade, visando fornecer a Luísa as ferramentas necessárias para desenvolver habilidades de autorregulação e superar suas dificuldades, bem como promover seu crescimento e adaptação.

Avaliador 3: Arquiteto

A resposta do avaliador à pergunta sobre quais apoios ele buscaria para ajudar Luísa foi cativante e instigante. Iniciando sua resposta, ele afirmou: “Eu continuo a dizer: preciso de um diagnóstico de Luisa, entendeu? Preciso saber mais sobre Luisa, porque, por exemplo, dependendo da idade, posso contar com os pais de Luisa”. Esta declaração destaca sua ênfase na necessidade de uma abordagem personalizada para cada aluno, enfatizando que cada criança tem necessidades e circunstâncias únicas.

Ele então abordou a importância do envolvimento dos pais na educação de seus filhos. Falando sobre uma atividade que ele organizou em sua aula universitária, o avaliador 3 explicou: “Realizo uma atividade universitária na qual convido os pais dos meus alunos para participarem. Encho a sala de aula com pais de alunos; é uma interação maravilhosa. Os alunos ficam com medo, dizem: “Não vou trazer minha mãe aqui, só tem maconheiro, só tem comunista”, e então ocorrem interações e apresentações de trabalhos finais, e as famílias trazem os pais. É um piquenique gigante. Eu sou o garçom. Nesses dias, faço a distribuição de bebidas, até me visto de garçom, com calça preta e camisa branca, faço palhaçadas e brinco o tempo todo. Os alunos apresentam, e todo mundo adora essa interação, entendeu?”.

Por fim, o avaliador 3 destacou a importância de uma abordagem educacional que deixe uma impressão duradoura nos alunos. Em suas próprias palavras: “Fiquei emocionado, pois lembravam das coisas que eu disse, que eles usaram no trabalho deles. É surpreendente, meu Deus! Há alunos que às vezes pergunto: com quem vocês aprenderam a usar a carta solar? Com quem vocês aprenderam a fazer esse dimensionamento?. E eles ficam lá, sem lembrar”.

Em conclusão, a abordagem do avaliador para ajudar Luísa e outros alunos como ela é centrada em uma compreensão profunda do aluno, um forte envolvimento dos pais e a criação de um ambiente de aprendizado significativo e inesquecível. Essa abordagem holística e personalizada tem o potencial de apoiar os alunos de maneiras que vão além do conteúdo do currículo,

ajudando-os a desenvolver habilidades de vida essenciais e a encontrar seu próprio caminho para o sucesso.

Avaliador 13: Físico

A opinião do avaliador sobre a utilização de plataformas digitais para auxiliar no desenvolvimento de habilidades é uma abordagem interessante e bastante atual. Em um mundo cada vez mais digital, o uso de tecnologia na educação tornou-se praticamente indispensável. Segundo o professor, as ferramentas disponíveis em sistemas como o Moodle podem proporcionar informações valiosas sobre o processo de aprendizagem do aluno.

"Eu acho que as atividades realizadas através de sistemas nos ajudam bastante", disse o avaliador 13, destacando a facilidade com que tais plataformas podem registrar e acompanhar o progresso do aluno. "Fica registrado o tempo que o aluno permanece logado, estudando, quais respostas sabe, quais não sabe, o que sabe e o que não sabe, quais são suas dificuldades". Essas informações permitem ao professor identificar áreas em que o aluno pode estar enfrentando desafios, tanto acadêmicos quanto organizacionais. "Acredito que esses sistemas seriam interessantes para identificar as dificuldades, tanto de aprendizagem quanto de organização", ressaltou o avaliador.

A natureza interativa e lúdica de muitas dessas ferramentas digitais, como jogos e experimentos virtuais, também pode incentivar o envolvimento do aluno, tornando o aprendizado mais atraente e eficaz. "Isso inclui desde o tempo de acesso até o fato de o aluno saber utilizar o sistema e realizar algumas atividades, como jogos, leitura, resolução de exercícios ou acesso a aplicativos específicos para aprendizagem em física, por exemplo. Temos muitas opções desse tipo, como experimentos virtuais. Eu usaria isso bastante".

Concluindo, o avaliador enfatizou acreditar na utilidade das atividades digitais para ajudar Luísa a alcançar seus objetivos. "Portanto, atividades realizadas através de sistemas me permitiriam saber quais atividades o aluno acessou mais, quais atividades demorou mais para realizar, e assim por diante. Acho que esse seria o recurso que eu conheço atualmente e que eu usaria com certeza". A opinião do professor ilustra a importância e o potencial da tecnologia na educação, uma tendência que parece se intensificar à medida que o campo da educação continua a se adaptar e evoluir.

Avaliador 18: Químico

Ao analisar a abordagem do avaliador 18 para ajudar Luísa, é notável o seu compromisso com a inovação educacional e a colaboração entre profissionais. Ele propõe uma abordagem multidimensional, utilizando a tecnologia para apoiar o desenvolvimento acadêmico da aluna e o trabalho coletivo para dar suporte ao seu crescimento.

"Bom, eu buscaria algum recurso, mas antes de tudo, se a Luísa tivesse acesso a um computador e à internet, procuraria alguma ferramenta digital. Poderia ser um jogo ou até mesmo a Khan Academy, onde seria possível criar um percurso personalizado para a aluna, com

elementos gamificados", disse o avaliador 18, enfatizando a importância do uso de tecnologia e gamificação para o aprendizado personalizado.

Essa abordagem inovadora tem o potencial de tornar o aprendizado mais envolvente para a estudante, ao mesmo tempo que lhe permite trabalhar no seu próprio ritmo e de acordo com suas próprias habilidades. "Eu buscaria ferramentas que pudessem ajudá-la nesses pontos específicos. Seria necessário explorar diferentes opções e aplicativos para encontrar aqueles que oferecessem o suporte necessário".

No entanto, a abordagem do professor não se limita apenas à inovação tecnológica. Ele reconhece a importância de uma abordagem colaborativa que envolva todos os profissionais da escola. "Como fui eu, o professor, quem identificou as dificuldades, levaria a preocupação à coordenação e proporia uma reunião com os demais professores. Essa reunião seria uma oportunidade para trocar ideias e buscar apoio conjunto para ajudar a estudante".

Além disso, o avaliador 18 também percebe a importância de envolver toda a comunidade escolar, incluindo outros funcionários. "No entanto, pelo menos dentro da comunidade escolar, como professores e demais funcionários, seria possível realizar reuniões e enviar comunicações por e-mail, que é o meio de comunicação utilizado aqui, para compartilhar a questão".

Isso permite que toda a escola esteja ciente e atenta às dificuldades que Luísa possa enfrentar, proporcionando um ambiente de aprendizado mais compreensivo e de apoio. "Assim, todos na escola estariam cientes e atentos às dificuldades da estudante, e isso é algo que acontece com frequência na nossa instituição".

Em suma, a abordagem do avaliador 18 para apoiar Luísa em suas metas combina a inovação tecnológica com um esforço coletivo para criar um ambiente de aprendizado que seja adaptável às necessidades individuais da estudante. Sua abordagem enfatiza tanto a importância de ferramentas educacionais avançadas como a necessidade de uma abordagem colaborativa para o aprendizado.

Funções apresentadas aos avaliadores

A seguir, serão apresentadas seis funções da sala de aula inteligente, delineadas em resposta à quarta questão colocada aos avaliadores. Essas funções, acompanhadas de uma análise meticulosa realizada pelos avaliadores, são exploradas para verificar a aceitabilidade dos avaliadores em relação a cada uma delas, bem como elas podem ser empregadas para ajudar Luísa a desenvolver habilidades de autorregulação, superar suas dificuldades, e como a colaboração com outros profissionais da escola ou da comunidade seria realizada para apoiá-la em seu processo de crescimento e adaptação. Na Tabela 25, cada uma dessas funções é detalhada, fornecendo uma descrição meticulosa de sua aplicação e os dispositivos tecnológicos específicos utilizados em cada função.

Respostas dos Alunos (QME)

Tabela 25 – Detalhamento das 6 Funções da Sala de Aula Inteligente: Questão 4.

RESPOSTAS DOS ALUNOS (QME)	**APRENDIZAGEM IMERSIVA**	**POLÍTICAS PÚBLICAS PARA PERMANÊNCIA E ÊXITO**
A sala de aula inteligente pode coletar respostas em questões de múltipla escolha (QME) em tempo real durante as aulas.	A sala de aula inteligente pode recomendar atividades relevantes, incluindo filmes, documentários e simulações imersivas baseadas em Realidade Aumentada (RA) e Virtual (RV) para os professores.	A sala de aula inteligente pode sugerir aos professores recomendações de programas, iniciativas ou políticas públicas que possam apoiar o desenvolvimento das competências socioemocionais de cada aluno.
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS DOS PROFESSORES	**METODOLOGIAS DE ENSINO**	**FORMAÇÃO CONTINUADA**
A sala de aula inteligente pode analisar e quantificar aspectos das habilidades e competências dos professores, fornecendo insights sobre áreas que podem ser aprimoradas.	A sala de aula inteligente pode identificar necessidades dos alunos e sugerir aos professores estratégias pedagógicas que possam apoiar o desenvolvimento das competências socioemocionais de cada aluno.	A sala de aula inteligente pode identificar as necessidades dos alunos e sugerir aos professores recomendações de cursos, workshops, seminários, programas de certificação e outras oportunidades de formação continuada.

Fonte: Elaborada pela autora.

O avaliador 3, arquiteto de formação, mostra-se entusiasmado com essa função. Ele percebe que os testes instantâneos e o feedback rápido podem ser muito benéficos para o processo de ensino-aprendizagem. “Isso é muito interessante. Realmente interessante. São testes instantâneos, não são? E você obtém um feedback muito rápido”, afirma. O avaliador 3 demonstra uma empolgação quase palpável, e dá à função a nota máxima.

O avaliador 13, físico, compartilha do mesmo entusiasmo. Ele já usou o Kahoot, uma plataforma similar, e teve uma experiência positiva. “Elaborei um jogo com meus alunos sobre astronomia e os planetas, e foi uma experiência divertida”, conta. Ele percebe a utilidade em ter uma visão geral da turma e a capacidade de obter registros individuais. Assim como o avaliador 3, o avaliador 13 também dá nota 5 para a função.

O avaliador 18, químico, também está familiarizado com tecnologias semelhantes. Ele usa o Plickers, uma ferramenta que permite testes rápidos e registro de presenças. “Com o Plickers, por exemplo, realizo a chamada, pois eles levantam o cartão e eu faço a leitura com o celular, registrando a presença de todos na aula”, explica. O avaliador 18 enxerga um grande valor nesse tipo de ferramenta e acredita que a função poderia ser uma ótima adição à sala de aula inteligente. Ele também dá nota 5 para a função.

Entre esses avaliadores, há uma clara convergência em relação ao valor da função. Todos eles deram a nota máxima e expressaram seu entusiasmo em relação a essa ferramenta. A capacidade de obter feedback rápido e testes instantâneos foi um aspecto valorizado por todos. Não houve divergências significativas em suas opiniões, sugerindo um forte apoio a essa função da sala de aula inteligente. A unanimidade na avaliação dessa função por esses avaliadores sugere que a função tem o potencial de ser um aditivo significativo para o ambiente educacional.

Aprendizagem Imersiva

O avaliador 3, especialista em arquitetura, é altamente favorável à função. Ele vê isso como uma poderosa ferramenta de instrução que pode melhorar significativamente o processo de ensino-aprendizagem. "Igualmente, é uma excelente instrumentação que, sem dúvida, enriquecerá a aula. Excelente!", comenta o avaliador. Ele dá à função a nota máxima de 5.

O avaliador 13, físico, também está convencido do valor dessa ferramenta. Ele já usa recursos semelhantes em suas aulas, como os aplicativos para física. "Sim, inclusive já faço uso deste recurso, que já se encontra em ação. Os aplicativos do FET, por exemplo, destinados à física, são ótimos", afirma o avaliador 13. Assim como o avaliador 3, o avaliador 13 também dá à função a nota máxima.

O avaliador 18, químico, é igualmente positivo em relação a esta funcionalidade, embora tenha uma abordagem mais cautelosa. Ele reconhece o potencial da função para melhorar a experiência de ensino e aprendizagem, especialmente na química. No entanto, ele ainda está testando algumas tecnologias de realidade aumentada e avaliando qual delas melhor se adequa às necessidades de suas aulas. "Recentemente, baixei um aplicativo de realidade aumentada e estou testando-o. Ainda não estou completamente satisfeito, mas estou explorando outras opções", conta o avaliador 18. Apesar de sua abordagem cautelosa, o avaliador 18 atribui nota 5 à função.

Em resumo, os avaliadores 3, 13 e 18 convergem em seu entusiasmo pela função. Todos eles deram a nota máxima, reforçando o potencial que essa ferramenta tem para transformar o processo de ensino e aprendizagem. Não houve divergências significativas entre suas opiniões. No entanto, vale destacar que, embora a função possa oferecer grandes benefícios, sua implementação bem-sucedida depende de uma série de fatores, incluindo o acesso à tecnologia, a facilidade de uso e a capacidade de se adaptar a diferentes estilos de aprendizagem. Mesmo com esses desafios, o entusiasmo demonstrado por esses avaliadores sugere que a função tem um papel importante a desempenhar no futuro das salas de aula inteligentes.

Políticas Públicas para Permanência e Êxito

O avaliador 3, com um olhar voltado à arquitetura, vislumbra a possibilidade de envolver os alunos de maneira mais efetiva através dessa ferramenta, porém alerta para o delicado equilíbrio que deve ser mantido. A sua afirmação, "Se você tentar ser formal com assuntos que têm conteúdo valorativo e ético, pode realmente arruinar tudo" expressa uma preocupação com a maneira como as questões éticas e políticas são abordadas em sala de aula. Apesar disso, ele vê

a função como uma ferramenta valiosa para melhorar a interação em sala de aula e oferece nota máxima de 5 para a função, com a ressalva de que é necessária uma abordagem cuidadosa.

Já o avaliador 13, físico, enxerga um apoio essencial nessa função para o trabalho docente: "Sim, esse recurso representa um apoio para o professor, não é? Excelente". Com essa fala, o avaliador 13 sugere que a ferramenta pode auxiliar os educadores em seus esforços para manter os alunos engajados e focados em suas metas educacionais. Ele também concede à função a nota máxima de 5.

Por fim, o avaliador 18, químico, reconhece o valor dessa função para ampliar a consciência dos estudantes sobre as oportunidades disponíveis fora da sala de aula. Ele afirma: "Seria uma forma de proporcionar aos estudantes o desenvolvimento de atividades fora da sala de aula que lhes interessam". Como seus colegas, ele também dá à função a nota máxima de 5.

Em suma, os três avaliadores convergem na avaliação positiva da função, evidenciando seu potencial para transformar a sala de aula em um ambiente mais propício ao aprendizado e à participação ativa dos estudantes. Ainda que abordem o tema sob diferentes perspectivas, os avaliadores concordam que a função, se bem implementada, pode oferecer benefícios substanciais para a educação. Destaca-se, contudo, a ressalva do avaliador 3, que chama atenção para a necessidade de uma abordagem sensível e contextualizada das questões éticas e políticas, para que a função não acabe por produzir efeitos contraproducentes.

Habilidades e Competências dos Professores

O avaliador 3, arquiteto, sublinha a necessidade de monitoramento e apoio constante, especialmente para os jovens professores. "Nunca se deve deixar um jovem professor sozinho, é necessário acompanhá-lo e apoiá-lo", afirma. Ele expressa preocupação com o conceito equivocado de que, após passar no concurso público, o professor está pronto até a aposentadoria. Acredita que o acompanhamento nos primeiros anos é fundamental para o novo professor alcançar o nível desejado pela escola.

O avaliador 13, um físico, vê a função como potencialmente benéfica para o aprimoramento do ensino, mas expressa preocupações sobre como ela pode ser usada pela administração escolar. "Dependendo da administração, eles até poderiam demitir o professor", preocupa-se. Para o avaliador 13, a questão da privacidade é significativa e o potencial de abuso da função por administradores com intenções punitivas pode gerar insegurança nos professores.

Por fim, o avaliador 18, um químico, acredita que a função não só ajuda a orientar os professores a melhorar seu ensino, mas também fornece um registro precioso das atividades na sala de aula. "Acredito que seja importante para mim como profissional e, sem dúvida, faria uso disso", afirma. O avaliador 18 compartilha um exemplo de como a gravação em sala de aula poderia ter protegido uma professora de demissão injusta, reiterando a importância de tal função na escola.

Apesar de suas abordagens variadas, os três avaliadores convergem na ideia de que a

função poderia ser benéfica se implementada corretamente e com o devido respeito às preocupações dos professores. Eles concordam que a função tem o potencial de melhorar a qualidade do ensino e fornecer feedback fundamental para os professores. No entanto, divergem quanto ao uso potencial da função. Enquanto o avaliador 3 e o avaliador 18 veem a ferramenta como um meio de melhoria contínua e um mecanismo de proteção, respectivamente, o avaliador 13 expressa preocupações sobre possíveis repercussões negativas, principalmente se usada punitivamente pelos administradores escolares.

A implementação desta função exige um equilíbrio delicado entre proporcionar feedback construtivo e respeitar as preocupações dos professores. A transparência na implementação e no uso da função será fundamental para ganhar a confiança dos professores e garantir que ela seja usada para aprimorar a educação e não como um mecanismo de controle.

Metodologias de Ensino

O avaliador 3, arquiteto, teve uma perspectiva mais cautelosa, dando à função uma nota 1. “Bem, isso é complicado porque, na verdade, as metodologias precisam ser dominadas pelos professores. Esse é o primeiro problema. O professor necessita aprender as metodologias da mesma forma que um aluno aprende qualquer assunto”, explicou ele. Ele expressou uma preocupação fundamental com a possibilidade de a tecnologia substituir o papel vital do professor e do coordenador pedagógico no ensino de metodologias eficazes.

Contrastando com a visão do avaliador 3, o avaliador 13, físico, e o avaliador 18, químico, consideram a função um apoio valioso para os professores, ambos atribuindo-lhe uma nota 5. “Sim, trata-se de um apoio interessante, pois às vezes não conseguimos identificar os interesses e necessidades reais do aluno. Isso seria muito útil para o professor”, destacou o avaliador 13. Por sua vez, o avaliador 18 reforçou essa perspectiva, sugerindo que a função poderia fornecer estratégias adicionais em momentos de dificuldade no ensino: “Às vezes, tentamos desenvolver o conteúdo de uma determinada forma e aplicamos uma prova, mas os alunos não têm um bom desempenho. Então, quais estratégias devo adotar? Talvez essa ferramenta possa mostrar o que foi feito, cruzar com os resultados e sugerir outras metodologias, autores ou cursos”.

As opiniões expressas aqui mostram uma divisão notável entre os professores. O avaliador 3 enfatiza a importância do papel humano na implementação e ensino das metodologias, enquanto os avaliadores 13 e 18 veem valor em ter uma ferramenta adicional para apoiá-los em seus esforços educacionais. Embora a função seja considerada promissora por alguns professores, também se evidencia a importância do treinamento e do desenvolvimento profissional contínuo dos professores, para garantir que as novas tecnologias sejam usadas de maneira eficaz e complementar ao papel essencial do professor.

Formação Continuada

O avaliador 3, arquiteto, foi eloquente em sua aprovação da função, reconhecendo o valor da automatização neste contexto. “Nesse sentido, a automatização do processo é muito positiva,

pois é necessário ter elementos no sistema educacional que atuem como desencadeadores de oportunidades e tomadas de providências de maneira sistemática", disse ele, e acrescentou que a função de Formação Continuada poderia servir como um mecanismo importante para manter um alto nível de ordem e energia no sistema educacional.

Por sua vez, o avaliador 13, físico, expressou de forma sucinta e enfática sua aprovação: "Sim, essa função sim". A voz do avaliador 18, químico, ecoou a importância da formação continuada em seu próprio desenvolvimento profissional. Ele citou a descoberta de novas ferramentas e metodologias em reuniões de formação continuada como evidência do valor desta função. "Se houvesse algo automatizado, talvez já tivesse recebido essa sugestão em um relatório, então creio que essa parte é bastante útil", ponderou. Ele expressou acreditar fortemente na necessidade de estudo constante e busca por melhoria, dando a função uma nota 5.

Em suma, a função foi universalmente apreciada por nossos três professores. Todos reconheceram o potencial de uma sala de aula inteligente para melhorar e promover o desenvolvimento profissional contínuo de professores. Esta unanimidade sublinha a importância de investir em formação continuada em nossas instituições educacionais, um ponto que todos concordam ser fundamental para a melhoria do ensino.

7.4.3 Estudo de Caso 3: Tomada de Decisão Responsável

A tomada de decisão responsável é uma competência socioemocional vital que envolve a capacidade de fazer escolhas éticas e construtivas sobre o próprio comportamento e interações sociais. Segundo o Modelo CASEL, a tomada de decisão responsável requer a consideração das normas éticas, a segurança e o bem-estar de si mesmo e dos outros, a avaliação dos possíveis prós e contras das várias opções, a reflexão sobre as consequências a longo prazo e a busca por soluções que se alinham com os valores e as normas do indivíduo. Essa habilidade é fundamental para o sucesso na vida pessoal e profissional, uma vez que facilita a colaboração, a resolução de problemas e a liderança eficaz.

Este estudo de caso 3, que se concentra em um aluno específico, cujo contexto e perfil são detalhados no Quadro 3, tem como foco principal a tomada de decisão responsável como um tema central. Ele explora como os professores podem adotar estratégias para desenvolver essa competência em seus alunos em uma sala de aula.

Nosso objetivo é investigar quais abordagens ou estratégias os professores podem, ou considerariam, usar no seu cotidiano para desenvolver a tomada de decisão responsável dos alunos. Para alcançar esse objetivo, foram delineadas quatro perguntas centrais, servindo como o núcleo de nossa investigação, cada uma explorando diferentes aspectos da tomada de decisão responsável e do conceito de sala de aula inteligente, buscando compreender como as funções tecnológicas podem ser aplicadas para aprimorar essa habilidade crítica nos alunos.

Nas próximas subseções, serão apresentadas e discutidas as diferentes funções da sala

Quadro 3 – Estudo de Caso: Tomada de Decisão Responsável

Competências Socioemocionais: Tomada de Decisão Responsável

O caso de Lucas

Contexto: Uma turma do 1º ano do ensino médio em uma escola pública. A turma é composta por 27 alunos, com idades entre 15 e 16 anos, de diferentes origens culturais e socioeconômicas.

Descrição: Lucas é um aluno de 16 anos, popular e envolvido em atividades extracurriculares, mas que enfrenta dificuldades na tomada de decisões responsáveis. Ele costuma agir impulsivamente e não considera os padrões éticos, questões de segurança ou as consequências de suas ações para si e para os outros. Isso resulta em situações problemáticas, como decisões imprudentes no ambiente escolar e nas redes sociais, prejudicando o bem-estar pessoal, social e coletivo.

A professora de Lucas, Sra. Helena, identificou as dificuldades na tomada de decisões responsáveis que ele enfrenta e deseja ajudá-lo a desenvolver essas habilidades para melhorar seu comportamento e bem-estar emocional.

Questões:

1. Como você incentivaria Lucas a demonstrar curiosidade e mente aberta ao enfrentar situações que exijam tomada de decisão e desenvolver habilidades de pensamento crítico para identificar soluções para problemas pessoais e sociais?
2. De que maneira você ensinaria Lucas a fazer julgamentos fundamentados após analisar informações, dados e fatos, e ajudaria a antecipar e avaliar as consequências de suas ações, tanto a curto como a longo prazo?
3. Quais atividades, projetos ou iniciativas você proporia para ajudar Lucas a reconhecer a importância das habilidades de pensamento crítico dentro e fora da escola e a refletir sobre seu papel na promoção do bem-estar pessoal, familiar e comunitário?
4. Quais recursos ou apoios adicionais você buscaria para ajudar Lucas a desenvolver a tomada de decisões responsável e superar suas dificuldades, e como você colaboraria com outros profissionais da escola ou da comunidade para apoiá-lo em seu processo de crescimento e adaptação?

de aula inteligente identificadas como potencial facilitador neste contexto. Ao todo, este estudo de caso apresenta 22 funções do modelo conceitual de sala de aula inteligente. Os professores participantes, através de suas respostas e avaliações na escala Likert de 1 a 5, contribuem com perspectivas práticas e avaliações de aplicabilidade, enriquecendo a análise e fornecendo insights valiosos para a implementação e avaliação dessas funções no ambiente educacional.

7.4.3.1 Incentivo à Curiosidade e ao Pensamento Crítico

Nesta subseção, abordaremos a primeira questão apresentada aos professores: como você incentivaria Lucas a demonstrar curiosidade e mente aberta ao enfrentar situações que exijam tomada de decisão e desenvolver habilidades de pensamento crítico para identificar soluções para problemas pessoais e sociais?

Esta pergunta é complexa e multifacetada, requerendo uma avaliação criteriosa de várias estratégias pedagógicas e metodologias de ensino. Para enriquecer a resposta a esta questão, são apresentadas seis funções específicas do modelo conceitual de sala de aula inteligente que podem ser aplicadas neste contexto, a saber: 1) Interesses Curriculares e Profissionais, 2) Compreender as Motivações dos Alunos, 3) Identificar as Dúvidas ou Dificuldades, 4) Motivar os Alunos, 5) Acompanhamento Individual, 6) Aumentar a Participação dos Alunos nas Aulas.

A seguir, serão apresentadas as análises de quatro avaliadoras que participaram deste estudo de caso, cada um contribuindo com suas especializações e perspectivas únicas. Essas análises explorarão diferentes abordagens e estratégias para cultivar a curiosidade de Lucas, promover uma mentalidade aberta e ajudá-lo a desenvolver habilidades de pensamento crítico, enfatizando como essas habilidades podem ser aplicadas tanto em contextos pessoais quanto sociais.

Avaliadora 2: Bibliotecária

A resposta da avaliadora 2 levanta várias estratégias interessantes para fomentar a curiosidade e a mente aberta de Lucas, além de desenvolver suas habilidades de pensamento crítico. Ela propõe um processo ativo, uma metodologia focada na prática, e, ao mesmo tempo, humanista, para ajudar Lucas a compreender a si mesmo e aos outros, além de entender melhor os impactos de suas ações.

Um dos métodos que a avaliadora 2 enfatiza é a técnica do “teatro do oprimido”, criada por Augusto Boal e baseada na teoria crítica de J.L. Moreno. “Para fazer o teatro do oprimido, é necessário observar o comportamento do outro. Se você tiver registros, seja em vídeo ou em outro formato, a pessoa pode se ver e observar os outros. Você pode dizer a ela: vamos trocar de papéis, agora eu serei você e você será eu, para que você entenda o que está acontecendo de errado aqui”, sugere ela. Essa técnica pode ajudar Lucas a perceber o impacto de suas ações e comportamentos nos outros, contribuindo para o desenvolvimento de sua empatia e consciência social.

A avaliadora 2 também aborda a questão da autoridade e como a percebemos, destacando a importância de entender a dinâmica entre professores e alunos. Ela utiliza uma técnica de troca de papéis, onde ela assume o papel do aluno e o aluno assume o papel dela, para que ambos percebam a situação a partir da perspectiva do outro. “Eu faço o que ele faz, e ele faz o que eu faço. Isso é bom para mim também, pois eu tenho que entender: por que, em uma situação em que tenho uma autoridade de adulto sobre o Lucas, minha voz também não está saindo?”.

A professora destaca o uso da tecnologia, principalmente do aplicativo de mensagens WhatsApp, como uma ferramenta útil para promover o pensamento crítico e a tomada de decisão em um ambiente de grupo. O aplicativo serve como uma plataforma para discussões de grupo, permitindo que os alunos pratiquem a tomada de decisões coletivas, ao mesmo tempo, em que aprendem a respeitar as opiniões e pontos de vista dos outros.

Em suas palavras, "A tecnologia me ajudou muito a eliminar essa tensão, com a ideia de que meu grupo tem que trabalhar sozinho, e levar isso para a mídia, quando estou tranquila, durante aquelas 44 horas que se transformam em muitas mais. Sempre pego meu celular e digo: sim, querido, vamos agendar?". Ela salienta que o uso da tecnologia permite uma maior flexibilidade no ensino e na aprendizagem, ao mesmo tempo que facilita a gestão eficaz do tempo e das tarefas.

Ao analisar as contribuições da avaliadora 2, fica claro que seu foco é na experiência humana na educação, procurando sempre considerar a perspectiva do aluno e promover um ambiente de aprendizado que respeite e valorize a individualidade de cada estudante. Ela promove a autonomia do pensamento e a tomada de decisões responsáveis, reforçando a importância de se manter uma mente aberta e curiosa para lidar com situações desafiadoras e solucionar problemas pessoais e sociais.

Avaliadora 9: Psicóloga

Em uma abordagem reflexiva sobre como lidar com os desafios da educação e do ensino, a avaliadora 9 sugere uma estratégia holística para incentivar o pensamento crítico e a curiosidade nos alunos, particularmente com um aluno fictício chamado Lucas.

Segundo a avaliadora 9, a estratégia não é simplesmente sobre o incentivo, mas também envolve um processo de identificação dos problemas e das causas do comportamento do aluno. Ela acredita que há uma necessidade de compreender Lucas em um nível mais profundo, o que ela afirma poderia ser feito por meio de entrevistas e envolvimento de outros profissionais, como psicólogos da escola e coordenadores pedagógicos.

"Então, imagino que uma das alternativas seria, num primeiro momento, realizar algumas entrevistas com o Lucas. A professora, eu não sei se ela ajudaria completamente. Talvez ela pudesse fazer uma parceria, não é? Se ela não tem uma formação específica no sentido de ter uma compreensão mais profunda dos dramas que o Lucas pode estar vivendo, ela poderia pedir ajuda da psicóloga da escola, da coordenadora pedagógica, para conversar com ele e entender um pouco mais o que acontece com ele fora do ambiente escolar", explica a avaliadora 9.

Além de entrevistas e intervenções profissionais, a professora sugere também a utilização de atividades práticas, como a visualização de filmes sobre dificuldades de escolha e o trabalho com situações dilemáticas: "Diria que, talvez, na maior parte das vezes, muitos adolescentes tenham alguma dificuldade com a autorregulação, e que algumas coisas poderiam ser feitas, como atividades em que os alunos pudessem assistir filmes sobre dificuldades de escolha". Ela

acredita que tais atividades devem ser realizadas em grupo, permitindo que Lucas escute e aprenda com seus colegas.

O entendimento da avaliadora 9 é de que a autorregulação é um aspecto especialmente complexo para os adolescentes e que esse desafio poderia ser abordado por meio de atividades que promovam o desenvolvimento moral e habilidades sociais. Ela enfatiza que as propostas feitas para Lucas não devem ser isoladas, mas integradas em um ambiente mais amplo de aprendizado.

"E também pode ser muito possível que existam problemas sérios de natureza familiar, e ele está passando por um momento bastante delicado em sua vida. Então, ele pode precisar de ajuda para compreender alguns processos que acontecem com ele. Essa questão da auto-consciência e da autorregulação é bastante complexa nesse momento da vida, porque o Lucas é adolescente e está vivendo muitos processos", ainda segundo a avaliadora 9.

Essas perspectivas oferecem uma abordagem mais profunda para a questão da promoção do pensamento crítico e da curiosidade nos alunos. É uma abordagem que considera o aluno como um todo, considerando não apenas o seu comportamento na escola, mas também os possíveis problemas familiares e pessoais. Com base na avaliação da avaliadora 9, fica claro que o processo de ensino e aprendizado é complexo e requer um esforço conjunto de vários profissionais para ser bem-sucedido.

Avaliadora 20: Psicóloga

A avaliadora 20, ao ser questionada sobre como incentivar o pensamento crítico e a curiosidade em um aluno, oferece uma perspectiva única e valiosa sobre o assunto, destacando a importância da criatividade e da interação grupal no processo de aprendizado.

A avaliadora 20, sendo também psicóloga, reconhece as limitações existentes no ambiente escolar, principalmente em escolas públicas que muitas vezes carecem de recursos e suporte multidisciplinar. No entanto, ela está determinada a fazer o melhor com o que está disponível. "Vou partir do princípio de que não tenho uma equipe multidisciplinar, certo? Vou considerar apenas a professora Helena, conforme mencionado no texto", afirma a avaliadora 20.

Ela propõe que, com base em sua experiência, a professora Helena reserve um tempo específico para atividades interativas e lúdicas que promovam a tomada de decisão e o pensamento crítico. Esses jogos e dinâmicas, diz ela, não precisam ser caros ou complexos. "Prepararia jogos interativos que envolvessem animais, cordas, liderança e equipes. Esses materiais são acessíveis, e os alunos podem trazer de casa. Isso traria entusiasmo, e eu buscaria dinâmicas de grupo voltadas para a tomada de decisão". A avaliadora 20 salienta que, em vez de focar o Lucas individualmente, o envolveria em atividades grupais, reconhecendo a influência que ele tem sobre o grupo. "Não o atenderia isoladamente, mas sim inserido no grupo, levando em consideração que ele é líder e influencia o grupo", observa ela.

A avaliadora 20 também se preocupa em evitar a monotonia que pode surgir com a

repetição de atividades semanais, sugerindo que elas podem ser realizadas quinzenalmente para manter o interesse dos alunos. “Se tornar-se tedioso fazer essas atividades semanalmente, pois os adolescentes podem perder o interesse facilmente, poderia tornar a frequência quinzenal para despertar o interesse e evitar a monotonia”, propõe ela. Essas sugestões, ela ressalta, não são um plano específico, mas uma estratégia geral baseada em sua experiência e conhecimento como psicóloga e professora. Ela está confiante de que, apesar das limitações, pode ser feito um trabalho significativo para cultivar a curiosidade e a mente aberta nos alunos.

A visão da avaliadora 20 nos oferece uma abordagem realista e aplicável de como lidar com a tarefa desafiadora de incentivar a curiosidade e a mente aberta nos alunos. Ela demonstra a importância de usar o que está disponível, adaptando-se às circunstâncias, e acreditando na capacidade dos alunos de aprender e crescer através da interação e do engajamento lúdico.

Avaliadora 23: Engenheira

A avaliadora 23, quando confrontada com o desafio de como estimular um aluno a demonstrar curiosidade e mente aberta ao enfrentar situações de tomada de decisão, propõe um método prático e acessível de autoconsciência e resolução de problemas.

A avaliadora 23 sugere que o primeiro passo é criar uma compreensão profunda do problema em questão. Ela convida o aluno a fazer uma lista de todas as situações e ações relacionadas ao problema atual. Ao dar esse passo, o aluno está desenvolvendo uma mentalidade crítica e observadora. “Por exemplo, se chegasse atrasado à sala de aula, poderia fazer uma lista de todas as etapas e ações necessárias para chegar pontualmente. Essa seria a primeira coisa a fazer”, diz avaliadora 23.

Esse exercício promove o autoconhecimento, a curiosidade e a capacidade de discernir as diferentes nuances de uma situação. Mas avaliadora 23 não para por aí. Ela continua incentivando o aluno a aprofundar sua análise, identificando e priorizando as situações que podem ser ajustadas imediatamente. “Com isso, poderia filtrar e priorizar as que fossem mais fáceis de ser ajustadas imediatamente, propondo correções ou modificações”, ela explica. Essa sugestão mostra sua abordagem pragmática à educação, onde ela vê a importância do aluno poder ver e experimentar o progresso para se manter motivado e engajado no processo de aprendizado.

Para a avaliadora 23, não é apenas sobre resolver o problema. É igualmente importante que o aluno se sinta confortável e capaz de se comportar de maneira socialmente adequada. Ela entende que a empatia e a capacidade de lidar com as emoções são elementos essenciais do pensamento crítico e da tomada de decisão. “Também é importante que se sinta bem ao lidar com essa situação, porque, se não estiver confortável, não será capaz de agir de forma socialmente adequada”.

A abordagem da avaliadora 23 para promover a curiosidade e a mente aberta no processo de tomada de decisão e resolução de problemas é tanto prática quanto profundamente humana. Ela vê o aluno como um indivíduo completo, onde os aspectos emocionais e sociais são tão

importantes quanto os aspectos intelectuais e cognitivos. A visão da avaliadora 23 ilustra a importância de um ensino holístico, que valoriza todas as facetas do aluno e do aprendizado.

Funções apresentadas aos avaliadores

A seguir, serão apresentadas seis funções da sala de aula inteligente, delineadas em resposta à primeira questão colocada as avaliadoras. Essas funções, acompanhadas de uma análise meticulosa realizada pelos avaliadores, são exploradas para verificar a aceitabilidade das avaliadoras em relação a cada uma delas, como elas podem ser empregadas para encorajar Lucas a demonstrar curiosidade e mente aberta, melhorar a tomada de decisão, e desenvolver habilidades de pensamento crítico. Na Tabela 26, cada uma dessas funções é detalhada, fornecendo uma descrição meticulosa de sua aplicação e os dispositivos tecnológicos específicos utilizados em cada função.

Tabela 26 – Detalhamento das 6 Funções da Sala de Aula Inteligente: Questão 1.

INTERESSES CURRICULARES E PROFISSIONAIS	**COMPREENDER AS MOTIVAÇÕES DOS ALUNOS**	**IDENTIFICAR AS DÚVIDAS OU DIFICULDADES**
A sala de aula inteligente pode fornecer informações detalhadas e abrangentes sobre os interesse dos alunos no que diz respeito ao conteúdo acadêmico e às perspectivas profissionais.	A sala de aula inteligente pode reconhecer o que impulsiona os alunos internamente, incluindo seus interesses, objetivos e elementos motivadores intrínsecos.	A sala de aula inteligente pode acompanhar os alunos durante as aulas, fornecendo aos professores feedback em tempo real sobre as dúvidas e dificuldades específicas dos alunos.
MOTIVAR OS ALUNOS	**ACOMPANHAMENTO INDIVIDUAL**	**AUMENTAR A PARTICIPAÇÃO DOS ALUNOS NAS AULAS**
A sala de aula inteligente pode acompanhar o progresso dos alunos, reconhecer e valorizar suas conquistas, fornecendo feedback personalizado e recompensas por meio da gamificação, que destacam seus esforços. Isso inclui análise de suas tomadas de decisões.	A sala de aula inteligente pode acompanhar os alunos durante as aulas, fornecendo aos professores informações sobre as atividades e comportamentos dos alunos. Isso inclui identificar situações de impulsividade ou tomada decisões menos responsáveis.	A sala de aula inteligente pode acompanhar os alunos durante as aulas, oferecendo estímulos personalizados que os incentivam a se envolver ativamente em atividades e discussões em sala de aula.

Fonte: Elaborada pela autora.

Interesses Curriculares e Profissionais

A avaliadora 2, bibliotecária de profissão e defensora da avaliação continuada, concedeu à função uma nota 5, expressando entusiasmo pela perspectiva de um acompanhamento mais efetivo do desempenho dos alunos. Ela disse: “Se tivéssemos um conjunto de indicadores e

acompanhamento diário, isso seria considerado vigilância. Há um lado ruim nisso, mas o bom é que são dados alimentados continuamente que podemos utilizar para melhorar o desempenho do indivíduo dentro do coletivo".

A Psicóloga avaliadora 9, por outro lado, teve uma resposta mais cautelosa, dando à função uma nota 3. Ela ressaltou a importância de considerar a idade e o estágio de desenvolvimento do aluno antes de tomar decisões com base em seus interesses profissionais e curriculares. "Assim, eu preferiria dizer que utilizaria isso, mas gostaria de ouvir os outros antes de decidir onde colocaria esse tipo de coisa", disse ela.

A avaliadora 20, também psicóloga, deu uma nota 4 à função, reconhecendo sua utilidade potencial, mas ressaltou que o desenvolvimento de identidade do aluno ainda está em andamento e que essa informação seria "coadjuvante" em sua estratégia. Ela afirmou: "Acho válido, mas não considero que seja primordial para trabalhar a tomada de decisão responsável, porque eles ainda estão em descoberta e formação".

A avaliadora 23, engenheira, compartilhou um ponto de vista semelhante, dando à função uma nota 4, mas questionando se os dados pessoais e acadêmicos poderiam realmente ser eficazes para resolver problemas sociais. Ela comentou: "Embora estejam interligados, a sala de aula inteligente não necessariamente direciona a apropriação do conteúdo para o lado pessoal, a menos que haja uma intervenção específica".

É evidente que, embora todas as professoras vejam valor na função, suas opiniões sobre seu impacto e utilidade variam significativamente. As divergências parecem girar principalmente em torno de quanto peso essa função deve ter no contexto geral de sua estratégia de ensino. Há, no entanto, uma notável convergência em suas opiniões: todas concordam que essa função pode ser uma ferramenta útil, mas não a consideram o fator decisivo para a eficácia do ensino. O consenso parece ser que o uso adequado desta ferramenta depende do contexto individual de cada aluno e do julgamento profissional do educador.

Compreender as Motivações dos Alunos

A avaliadora 2, bibliotecária, destaca a relevância da função com uma nota 5. Para ela, compreender a motivação dos alunos é uma oportunidade para oferecer um "produto" educacional diferenciado e mais personalizado. "Sim, se o Google o utiliza, eu também posso usá-la. Pelo menos meus objetivos são mais dignos. Estou buscando oferecer um tipo diferente de produto e não estou tentando vender remédios para dor", afirma.

A avaliadora 9, psicóloga e pesquisadora, atribui também uma nota 5 à função. Ela acredita que, quando os educadores entendem o que seus alunos pensam e se interessam, eles têm uma maior possibilidade de trabalhar com efetividade. "Essa questão, para mim, é de suma importância. [...] Quando sabemos o que as pessoas pensam, temos uma possibilidade maior de trabalhar com efetividade", destaca a avaliadora 9.

A avaliadora 20, outra voz do campo da psicologia, avalia a função com uma nota 4.

Ela ressalta a importância de entender as motivações internas dos alunos para que a educação seja significativa. No entanto, a avaliadora 20 aponta que a presença do aluno na escola é frequentemente uma "obrigação" imposta pelos pais, o que pode colorir a autenticidade de sua motivação. "Sim, isso é interno. Vou dar a nota 4 também, com a mesma justificativa, porque você está me fornecendo dados que são internos, como a motivação, o que o leva a estar ali, por assim dizer", esclarece a avaliadora 20.

Por último, a avaliadora 23, engenheira, concorda com a relevância da função e lhe dá uma nota 5. Ela não forneceu um comentário adicional, mas sua avaliação positiva reafirma a opinião de seus colegas sobre a importância de entender as motivações dos alunos.

Em suma, todas as professoras concordam que a função desempenha um papel fundamental na educação moderna e é um recurso valioso das salas de aula inteligentes. No entanto, há uma leve divergência na maneira como elas percebem a eficácia da função. Enquanto a maioria das professoras vê a função como extremamente útil, refletido em suas notas 5, a avaliadora 20 oferece uma perspectiva ligeiramente mais cautelosa com uma nota 4, sinalizando a complexidade da motivação estudantil e as nuances envolvidas em sua compreensão e aplicação.

Identificar Dúvidas ou Dificuldades

Para a avaliadora 2, bibliotecária, a nova função, embora interessante, recebe uma nota 3 sendo vista como potencialmente invasiva. Ela acredita que o sistema tem o potencial de "retirar a espontaneidade" dos alunos. A avaliadora 2 argumenta: "Já imaginou crianças e adolescentes imóveis por cinco horas, sendo vigiados?" Ela expressa preocupação com a possibilidade de "anestesiar" os alunos e com a falta de foco que as constantes notificações de dificuldades dos alunos podem gerar no professor. A avaliadora 2 pondera sobre o uso do sistema: "É melhor que eu saiba o momento e tenha domínio da aula, saiba quando interromper, etc. Todas as dúvidas que residem na pessoa não funcionam como os tratamentos psicológicos convencionais, a pessoa precisa se voluntariar".

A avaliadora 9, psicóloga, atribui a nota 4 à função e a reconhece como uma etapa subsequente ao processo de ensino-aprendizagem. Para ela, é essencial compreender os alunos e suas dificuldades, mas com cautela. "Essa questão é tão importante quanto a segunda, mas ela é subsequente, ou seja, um desdobramento da segunda", afirma a avaliadora 9. No entanto, ela expressa preocupação com o potencial uso indevido da tecnologia, argumentando que o sistema de câmeras pode ser mal interpretado e possivelmente utilizado como um instrumento de controle indevido.

A avaliadora 20, também psicóloga, dá nota 5 à função, considerando-a valiosa para o desenvolvimento acadêmico dos alunos. A avaliadora 20 acredita que a capacidade de identificar e responder às dificuldades dos alunos em tempo real pode aumentar sua autoconfiança e motivação, levando a um ambiente de aprendizado mais eficaz e colaborativo. "Quando se recebe feedback, as dificuldades diminuem, as dúvidas específicas são sanadas, e os alunos

tornam-se mais cooperativos e participativos, porque sentem prazer e conseguem obter sucesso", ela comenta.

Por fim, a avaliadora 23, engenheira, atribuiu nota 5 à função, sem expressar reservas ou comentários adicionais.

A análise dessas opiniões revela tanto convergências quanto divergências entre as professoras. Embora todas reconheçam o potencial da nova função para melhorar o ensino e a aprendizagem, há preocupações compartilhadas sobre a privacidade dos alunos e a possível invasão que o sistema pode representar. A avaliadora 2 e a avaliadora 9, em particular, destacam a necessidade de usar a tecnologia de maneira ética e considerada, enquanto a avaliadora 20 se concentra nos benefícios potenciais para a autoconfiança e a motivação dos alunos. Portanto, embora a Sala de Aula Inteligente ofereça oportunidades promissoras para o ensino, é vital considerar suas implicações éticas e práticas, garantindo que ela seja utilizada de maneira que respeite a autonomia e a privacidade dos alunos, ao mesmo tempo que melhore sua experiência de aprendizado.

Motivar os Alunos

A avaliadora 2, bibliotecária, parece entusiasmada com a ideia. Ela observa a potencialidade de criar indicadores de recompensa e o poder de validar a cooperação de alunos em tempo real. "Seria maravilhoso, pois assim estaria trabalhando e apareceria uma estrela para aqueles que estivessem cooperando comigo", ela explica. No entanto, a avaliadora 2 expressa sua preocupação em relação à padronização da sala de aula e teme que a intervenção administrativa possa limitar a dinâmica de aprendizado interativo que ela valoriza. "Portanto, não desejo uma sala de aula silenciosa e padronizada, em que todos entrem e saiam marchando", afirma. Avaliando a função de motivação, ela atribui uma nota 5, desde que tenha autonomia para definir os indicadores.

A psicóloga avaliadora 9, embora veja valor na função, tem uma opinião ligeiramente mais reservada. Ela acredita que a motivação não é um processo interventivo em si, mas parte de uma intervenção. "A motivação, em si mesma, não é um processo interventivo; ela pode fazer parte de uma intervenção, mas não é propriamente uma intervenção, não é?", pondera a avaliadora 9. Segundo a professora, os processos de intervenção, tais como grupos de discussão, ainda não foram bem explorados no conceito da Sala de Aula Inteligente. Atribuindo uma nota 4 à função, ela sugere uma reorganização dos passos, posicionando a motivação como um componente posterior à intervenção.

Outra psicóloga, avaliadora 20, abraça totalmente a ideia da função de motivação. Ela vê a gamificação como uma ferramenta de ensino inescapável para os nativos digitais. "Eu não consigo mais imaginar um ambiente de aprendizado sem a gamificação", a avaliadora 20 comenta. Embora admita que não tenha a experiência necessária para aplicar tais técnicas, ela reconhece a importância da gamificação na motivação dos alunos. A avaliadora 20 atribui uma

nota 5 à função, destacando a importância do treinamento dos professores em gamificação.

Por último, a avaliadora 23, engenheira, encontra-se mais reticente sobre a função. Ela atribui uma nota 3, citando incertezas quanto à eficácia da função em motivar efetivamente os alunos. “A proposta é estimulante, mas permaneço incerta quanto aos benefícios que poderia trazer”, expressa a avaliadora 23. No entanto, ela reconhece a importância de redirecionar a motivação dos alunos para evitar frustrações e priorizar conquistas.

Ao analisar as perspectivas das professoras, percebemos uma convergência em relação à importância de motivar os alunos. A divergência, no entanto, encontra-se na implementação e no manejo da função. Enquanto a avaliadora 2 e a avaliadora 20 percebem a função de motivação como essencial e dão nota máxima, a avaliadora 9 e a avaliadora 23 têm ressalvas quanto à sequência de implementação e eficácia da função, respectivamente. A questão da autonomia do professor, a necessidade de intervenção antes da motivação, a inclusão da gamificação e a eficácia da função são aspectos fundamentais que exigem maior exploração para otimizar a funcionalidade.

Acompanhamento Individual

A avaliadora 2, bibliotecária, olha a função com bons olhos e lhe dá nota 5. Ela relembra com carinho o uso do antigo diário de classe, um instrumento de pesquisa que permitia ao professor compreender os padrões de uma comunidade escolar e usar essas informações estrategicamente em sala de aula. “O MEC não se importa com isso, porque quer apenas saber quem compareceu, passou ou não”, afirma avaliadora 2, se referindo ao desinteresse do Ministério da Educação pelo acompanhamento individual. Para ela, a ferramenta representaria uma volta ao “romantismo” do diário de classe, permitindo que os professores tenham uma visão mais clara do desenvolvimento de cada aluno e planejem melhor suas estratégias de ensino.

No entanto, avaliadora 9, psicóloga, tem uma visão mais reservada. Ela dá nota 3 para a função, expressando preocupações com possíveis implicações éticas da ferramenta. “Parece-me que o controle moral ou atitudinal, se podemos chamá-lo assim, deveria ser trabalhado de outra maneira, não de forma maquinada”, diz avaliadora 9. Ela acredita que questões relacionais e comportamentais deveriam ser tratadas diretamente pelo professor, não por uma máquina. Ela teme que a “mecanização” do acompanhamento individual ameace a própria existência do papel do professor, tornando o ensino excessivamente dependente da tecnologia.

A avaliadora 20, também psicóloga, que se mostra mais cética em relação à função, dando-lhe nota 1. Ela expressa preocupações semelhantes às da avaliadora 9, mas adiciona à mistura uma dose de preocupação com a privacidade. “Na minha opinião, considero isso invasivo. Compreendo o que está dizendo, que está propondo um novo conceito de ensino, mas eu jamais gostaria de algo assim”, afirma avaliadora 20, referindo-se à coleta de dados sobre o comportamento dos alunos. Ela expressa desconforto com a ideia de ter suas aulas constantemente monitoradas por câmeras e microfones, citando preocupações sobre como essas

informações poderiam ser usadas.

Por fim, temos a avaliadora 23, engenheira, que atribuiu nota 4 à função. Ela comentou: "É importante ter esse acompanhamento individual, embora isso possa gerar um trabalho adicional que nem toda a gestão pedagógica possa ser capaz de absorver. No entanto, pelo menos estará disponível". A avaliadora não expressou reservas ou comentários adicionais.

Em suma, as professoras apresentam visões variadas sobre a função. Enquanto algumas veem nela um potencial para melhorar o ensino e recuperar práticas perdidas, outras expressam preocupações com a privacidade e a ética do monitoramento contínuo dos alunos. O que parece ser consenso é que a humanidade do professor é insubstituível, mesmo com os avanços tecnológicos mais sofisticados.

Aumentar a Participação dos Alunos nas Aulas

A avaliadora 2, bibliotecária e professora, nos deu uma visão positiva, concedendo uma nota 5 para a função. Ela disse: "Esse é o meu sonho de consumo, pois sempre achei que o formato da sala estava errado, tudo estava equivocado. Por meio da tecnologia, ao criar um espaço virtual e ao manter a hierarquia necessária devido à mediação, o resultado torna-se muito mais intenso". No entanto, ela expressou preocupações com a falta de sinal na universidade e questões de segurança que dificultam a implementação eficaz da tecnologia.

Na mesma linha, a avaliadora 9, uma psicóloga, também deu nota 5 para a função. Ela comentou: "Veja, particularmente, eu concordo com essa última opção, que é aumentar a participação, não é? Por meio da possibilidade de possibilitar a fala dos alunos, consigo detectar dificuldades; no meu caso, consigo identificar". Ela acredita que promover a participação dos alunos pode melhorar sua expressão e habilidades de comunicação, mas expressou preocupação com a dificuldade de controlar o uso do celular em sala de aula.

A avaliadora 20, também psicóloga, concordou, atribuindo uma nota 5 e disse: "Quando você incentiva a participação, e posso lhe dar um exemplo, isso aumenta significativamente a energia. A energia é algo muito subjetivo, mas refiro-me ao desejo de fazer". No entanto, ela acredita que essa função deveria considerar as realidades individuais dos alunos, especialmente aqueles que trabalham ou têm compromissos familiares.

Por outro lado, a avaliadora 23, engenheira, deu uma nota 4 para a função, expressando preocupações sobre a possibilidade de distração que a tecnologia poderia trazer. "Eu fico bastante preocupada com a distração nesse aspecto. Qual seria, digamos assim, a motivação real para que isso se tornasse um incentivo efetivo à participação?", questionou.

Em resumo, enquanto a maioria dos professores entrevistados expressou um forte apoio à função de aumentar a participação dos alunos nas aulas, eles também levantaram questões críticas sobre a implementação e o potencial de distração. Claramente, a tecnologia tem um papel importante a desempenhar na educação moderna, mas o equilíbrio certo deve ser alcançado para garantir que ela seja utilizada de forma eficaz e responsável. Com a crescente adoção das salas de

aula inteligentes, será crucial continuar avaliando e refinando suas funções para atender melhor às necessidades dos alunos e professores.

7.4.3.2 Desenvolvimento de Julgamentos Fundamentados e Avaliação de Consequências

Nesta subseção, abordaremos a segunda questão apresentada aos professores: de que maneira você ensinaria Lucas a fazer julgamentos fundamentados após analisar informações, dados e fatos, e ajudaria a antecipar e avaliar as consequências de suas ações, tanto a curto como a longo prazo?

Esta indagação é complexa e multifacetada, demandando uma avaliação minuciosa de diversas estratégias pedagógicas e metodologias de ensino. Para enriquecer a resposta a esta questão, serão apresentadas seis funções específicas do modelo conceitual de sala de aula inteligente que podem ser aplicadas neste contexto, a saber: 1) Ações, 2) Emoções, 3) Clima em Sala de Aula, 4) Identificação de Falas, 5) Auxiliar na Compreensão do Conteúdo, 6) Personalização do AVA.

A seguir, serão apresentadas as análises de quatro avaliadoras que participaram deste estudo de caso, cada um contribuindo com suas especializações e perspectivas únicas. Essas análises explorarão diferentes abordagens e estratégias para desenvolver em Lucas a capacidade de fazer julgamentos bem fundamentados, analisar informações, e compreender as consequências potenciais de suas decisões. Os insights e práticas compartilhados pelos avaliadores fornecerão orientações valiosas para educadores que buscam promover essas habilidades críticas em seus alunos.

Avaliadora 2: Bibliotecária

A avaliadora 2, quando perguntada sobre como ensinaria Lucas a fazer julgamentos fundamentados após analisar informações, dados e fatos, propõe uma abordagem enraizada na empatia, compreensão e na ideia de se colocar no lugar do outro. Isso demonstra sua convicção no poder do teatro e da dramaturgia como ferramentas de aprendizado e desenvolvimento pessoal.

“Ele poderá ver-se através dos olhos do outro, por meio das representações”, diz a avaliadora 2. A ideia central dessa estratégia é ensinar o aluno a desenvolver uma perspectiva ampliada e multidimensional dos fatos, a fim de fazer julgamentos mais informados e equilibrados. A capacidade de observar a situação de vários ângulos diferentes é uma habilidade crucial para a tomada de decisão eficaz e o pensamento crítico.

A avaliadora 2 também enfatiza o papel das representações no processo de aprendizado. “Na ciência da informação, trabalhamos bastante com representações, pois elas têm muito a dizer sobre as pessoas. Inclusive, existem grupos de diversidade que estão buscando eliminar as representações, o que pode ser prejudicial para eles”, ela explica. As representações podem fornecer insights valiosos e uma melhor compreensão das pessoas e dos eventos que estamos analisando.

Além disso, a avaliadora 2 argumenta que as representações podem ser usadas para melhorar o entendimento do mundo interior de uma pessoa. “Existem laboratórios para explorar o mundo interior também, mas, em geral, trabalhamos com representações. E as representações dentro da mente humana são amostras do conhecimento como um todo”.

A avaliadora 2 oferece um ponto de vista interessante sobre a importância do teatro e das representações no desenvolvimento do pensamento crítico e da tomada de decisões. Através de seu método, ela não só encoraja Lucas a desenvolver habilidades de análise e julgamento, mas também a compreender melhor a si mesmo e aos outros. Essa abordagem holística para a educação, que combina habilidades cognitivas e socioemocionais, oferece uma visão refrescante de como a empatia e a compreensão podem ser integradas no processo de aprendizado.

Avaliadora 9: Psicóloga

A avaliadora 9 apresenta uma abordagem única ao desafio de ensinar Lucas a fazer julgamentos fundamentados e antecipar as consequências de suas ações. Suas sugestões são fundamentadas em um conhecimento profundo dos desafios que os jovens como Lucas enfrentam na atualidade e refletem uma abordagem prática para lidar com esses desafios.

A ênfase da avaliadora 9 na importância do diálogo e da reflexão é particularmente notável. “Eu penso que, na idade do Lucas, algo bastante funcional seria oferecer, não só para ele, mas também para a turma, a possibilidade de dialogar, opinar e manifestar-se sobre fenômenos contemporâneos e escolhas feitas por pessoas quando decidem o que vão fazer”, ela sugere. Esta abordagem coloca os alunos no centro do processo de aprendizagem, incentivando-os a refletir criticamente sobre suas ações e as consequências dessas ações.

A avaliadora 9 também enfatiza a importância de abordar questões complexas e contemporâneas na sala de aula, incluindo questões como racismo e homofobia. Ao fazer isso, ela acredita que pode auxiliar os alunos a desenvolver um entendimento mais profundo do mundo ao seu redor e a se envolverem mais profundamente com questões relevantes para suas vidas. Além disso, a avaliadora 9 propõe uma abordagem baseada em dilemas, que ela acredita que possa ajudar Lucas a se posicionar em situações complexas e problemáticas. “Eu acho que trabalhar com dilemas é uma alternativa boa, pois os dilemas ajudam a pessoa a se posicionar em situações dilemáticas, de escolhas problemáticas”, ela explica.

Finalmente, a avaliadora 9 sugere a importância de considerar o contexto familiar e pessoal de Lucas em seu processo de aprendizagem. Ela argumenta que a experiência de Lucas em casa pode estar influenciando seu comportamento na escola e sugere que ele pode estar agindo de determinada maneira para compensar as limitações que sente em casa.

A abordagem da avaliadora 9 é uma combinação fascinante de reflexão, diálogo e compreensão contextual. Sua estratégia pedagógica não só ajuda Lucas a desenvolver habilidades de pensamento crítico e tomada de decisões, mas também busca ajudá-lo a entender melhor a si mesmo e seu lugar no mundo.

Avaliadora 20: Psicóloga

A princípio, a avaliadora 20 destaca as complexidades inerentes ao desafio. “Bem, após horas e horas de terapia, não posso responder isso. Você está me dando uma sala de aula, mas a sala de aula é que deveria me proporcionar isso, pois isso é muito subjetivo”, ela declara. Isto revela que a professora reconhece que ensinar uma habilidade tão abstrata e multifacetada requer um grau de flexibilidade e adaptabilidade, assim como uma compreensão das nuances individuais de cada aluno.

A avaliadora 20, então, propõe um método de ensino colaborativo, onde Lucas teria a oportunidade de trabalhar e aprender em um grupo. “Faria isso em grupos de quatro ou cinco pessoas, traria uma situação, assim como você está fazendo comigo, e eles promoveriam uma discussão sobre o problema”, explica ela. Este método incentiva os alunos a aprender uns com os outros, e a usar as experiências e perspectivas diversas de seus colegas para informar e enriquecer seus próprios processos de tomada de decisão.

A avaliadora 20 ainda sugere a implementação de uma estratégia chamada Problem-Based Learning (PBL), onde os alunos são apresentados a problemas reais e encorajados a trabalhar em conjunto para encontrar soluções. Embora ela admita que não domina totalmente essa técnica, sua abordagem parece sugerir uma ênfase na aprendizagem prática e na aplicação direta do conhecimento adquirido.

A avaliadora 20 também reconhece a importância da reflexão e da autoavaliação na aprendizagem. Ela sugere que, após a conclusão de uma atividade, os alunos sejam encorajados a refletir sobre seus sentimentos, o que aprenderam e como podem aplicar esse aprendizado em suas vidas cotidianas. “Agora, sempre devemos lembrar do ciclo vivencial que mencionei. Após concluir a atividade, é necessário perguntar sobre os sentimentos ao realizar a atividade, o que foi mobilizado e, em seguida, como eles podem aplicar isso em sua realidade”, ela explica.

Finalmente, a avaliadora 20 sugere a importância de um ambiente de aprendizagem acolhedor e leve, propondo que tais sessões de aprendizagem podem ser mais eficazes se realizadas em um ambiente descontraído, como no final de uma semana escolar.

No geral, a abordagem da avaliadora 20 à questão proposta é abrangente e considera tanto a complexidade da tarefa quanto as necessidades individuais de Lucas. Ela reconhece que a habilidade de fazer julgamentos fundamentados não é facilmente ensinada, mas sugere uma série de estratégias para apoiar Lucas em sua jornada de aprendizagem.

Avaliadora 23: Engenheira

A avaliadora 23 traz uma abordagem bastante emocional e introspectiva ao desafio de ensinar Lucas a fazer julgamentos fundamentados, analisar informações e avaliar as consequências de suas ações.

Iniciando seu pensamento, a avaliadora 23 sugere uma análise inicial das emoções de

Lucas, “A primeira coisa a fazer é verificar com ele o que o fez sentir-se bem; ou seja, trabalhar com os sentimentos. Em cada uma das situações que ele vivenciou, considerando os dados e fatos, em quais ele se sentiu bem?”. Aqui, a avaliadora 23 identifica a importância do autoconhecimento e da autocompreensão no desenvolvimento de habilidades de tomada de decisão. Esta abordagem reconhece que nossas emoções desempenham um papel fundamental em como interpretamos e respondemos às situações.

A avaliadora 23 parece atribuir uma alta importância à consciência emocional e à empatia em seu método de ensino. Ela sugere que compreender as reações emocionais de Lucas a diferentes situações ajudaria a elucidar por que ele toma certas decisões e como essas decisões afetam seu bem-estar. Ela propõe perguntas reflexivas como, “Você não se sentiu bem com o quê? E fazendo o quê? Para quê?” para ajudar Lucas a analisar suas ações e sentimentos.

Além disso, a avaliadora 23 aborda a questão da impulsividade de Lucas e propõe que tal comportamento pode ser derivado de uma falta de compreensão ou medo. Ela questiona, “E por que ele não entendeu? O que o levou a não entender? Foi, por exemplo, o medo de avançar para tirar a dúvida? Foi a cobrança, o sentimento de se pressionar por alguma coisa e, assim, ter que dar uma resposta imediata? Foi, talvez, a falta de valorização em alguma situação?”. Este é um ponto fundamental, pois destaca que a falta de compreensão pode levar a respostas impulsivas e consequências indesejadas.

Por fim, a avaliadora 23 sugere a criação de uma “hierarquia de sentimentos” para ajudar Lucas a gerenciar suas emoções e tomar decisões mais ponderadas. Este método parece envolver a priorização de sentimentos e respostas emocionais, o que pode ajudar Lucas a responder de maneira mais eficaz às situações.

No geral, a abordagem da avaliadora 23 é profundamente centrada no aluno e emocionalmente orientada, reconhecendo a importância das emoções e da autocompreensão na tomada de decisões. Ela destaca a necessidade de Lucas entender suas emoções, como elas impactam seu comportamento e como ele pode gerenciá-las para tomar decisões melhores e mais fundamentadas.

Funções apresentadas aos avaliadores

A seguir, serão apresentadas seis funções da sala de aula inteligente, delineadas em resposta à segunda questão colocada as avaliadoras. Essas funções, acompanhadas de uma análise meticulosa realizada pelos avaliadores, são exploradas para verificar a aceitabilidade das avaliadoras em relação a cada uma delas, bem como elas podem ser empregadas para orientar Lucas na análise crítica de informações, dados e fatos, e na avaliação das consequências de suas ações a curto e longo prazo. Na Tabela 27, cada uma dessas funções é detalhada, fornecendo uma descrição meticulosa de sua aplicação e os dispositivos tecnológicos específicos utilizados em cada função.

Tabela 27 – Detalhamento das 6 Funções da Sala de Aula Inteligente: Questão 2.

AÇÕES	**EMOÇÕES**	**CLIMA EM SALA DE AULA**
A sala de aula inteligente pode reconhecer e analisar as ações dos alunos durante as aulas. Por exemplo: ouvir, fazer perguntas, participar das discussões, realizar atividades e exercícios, conversar, usar o celular, ficar desatento, dormir em sala de aula e comportamento desrespeitoso.	A sala de aula inteligente pode reconhecer e analisar as emoções dos alunos durante as aulas. Por exemplo: alegria, tristeza, raiva, medo, surpresa, nojo, desprezo e curiosidade.	A sala de aula inteligente pode reconhecer e analisar o clima em sala de aula, considerando, aspectos como o comportamento dos alunos e a interação entre eles. Isso inclui identificar questões que possam afetar a sensação de segurança e inclusão dos alunos.
IDENTIFICAÇÃO DE FALAS	**AUXILIAR NA COMPREENSÃO DO CONTEÚDO**	**PERSONALIZAÇÃO DO AVA**
A sala de aula inteligente pode reconhecer o falante, permitindo contabilizar e registrar informações como o número de falas, tempo de fala, resumo do conteúdo, pronúncia e emoções durante as aulas.	A sala de aula inteligente pode acompanhar os alunos durante as aulas, oferecendo-lhes feedback para auxiliá-los em suas dúvidas e dificuldades específicas relacionadas à tomada de decisões fundamentadas e análise crítica.	A sala de aula inteligente pode adaptar o ambiente virtual de aprendizagem considerando desempenho, preferências e necessidades individuais dos alunos, ajustando ritmo e dificuldade conforme suas especificidades.

Fonte: Elaborada pela autora.

Ações

A avaliadora 2, bibliotecária, defendeu fortemente o controle dos professores sobre a sala de aula, dispensando o uso dessa ferramenta. “Eu devo acompanhar e controlar a situação que está ocorrendo. O domínio da sala de aula é meu, a autoridade é minha; não é preciso o “Grande Irmão” nesse momento”, afirmou. Sua nota para a função foi 1.

A psicóloga avaliadora 9 compartilhou uma visão semelhante, também dando uma nota 1. Ela acredita que o professor pode observar o que acontece na sala de aula e discutir os problemas diretamente com os alunos. “O que eu não vejo, eu não vi. Alguém pode me contar, reclamar, mas eu não usaria. Acho dispensável, e, inclusive na sala do Lucas, penso que, se o professor usa isso, é porque ele não quer se ocupar em se relacionar com os alunos”, argumentou.

No entanto, a avaliadora 20, também psicóloga, reconhece as dificuldades da era digital, mas abordou o problema com uma perspectiva um pouco diferente. Ela deu uma nota 2 para a função, afirmando que, apesar de sua relutância em gravar o comportamento dos alunos, entende que os professores devem adaptar seus métodos para o mundo tecnológico moderno. “Não se trata de desistir, mas sim de não competir. Então, o que faço nesses casos? Se alguém está

dormindo, dou uma atividade que envolva o uso do celular. Desperto o interesse deles, mas não espero ter 100% de atenção, porque não consigo mais competir com dispositivos tão poderosos", disse ela.

A engenheira avaliadora 23, por outro lado, deu a maior nota para a função. Ela percebe o valor em "poder" interromper os alunos que estão desatentos, e redirecionar seu foco para o conteúdo da aula. "Quando percebo que alguém está olhando o celular por muito tempo ou conversando, consigo criar, digamos assim, uma forma de interrupção para estimulá-lo a continuar voltado para o conteúdo. E isso, para mim, é significativo", explicou.

Ao analisarmos essas opiniões, observamos uma clara divergência na maneira como as professoras observam a função. As preocupações sobre a invasão da privacidade dos alunos e a necessidade de um controle pessoal e direto da sala de aula são contrapostas pela percepção da utilidade de ferramentas tecnológicas na melhoria da atenção dos alunos. Embora todas concordem que a responsabilidade e autoridade do professor não devem ser substituídas por máquinas, a questão de como a tecnologia pode ser usada para apoiar o ensino eficaz ainda é um tema de intenso debate.

Emoções

A avaliadora 2, bibliotecária de longa data, expressou preocupações significativas, dando uma nota 1 para a função. "Meu Deus, eu não sou psicóloga! Olha, é óbvio que me preocupo com o bem-estar, mas não há necessidade de tanto controle. Acho que isso está se tornando excessivo. Não percebi que ela estava tão enfática a esse respeito. As pessoas têm direito à privacidade, não é?" Ela reconhece a necessidade de atender ao bem-estar emocional dos alunos, mas insiste que é importante "não ser invasiva demais". A avaliadora 2 afirma que não utilizará a função, apesar de considerá-la um "instrumento interessante para psicólogos que atuam com grupos problemáticos".

Também psicóloga, a avaliadora 9 apresentou uma visão mais equilibrada, mas igualmente crítica, dando uma nota 1. Ela expressou preocupações sobre a capacidade da função de detectar emoções de maneira precisa e questionou se a tecnologia poderia substituir a interação humana efetiva. A avaliadora 9 ponderou que a tecnologia poderia "estimular pessoas desinteressadas nos outros a se preocuparem menos com eles". Entretanto, ela vê um potencial na tecnologia para "aprimorar as relações interpessoais", caso seja usada de maneira adequada.

A avaliadora 20, também psicóloga, se mostrou mais reservada, dando uma nota 2 para a função. Ela expressou uma necessidade de "preservar um pouco dos meus sentimentos", citando a questão da privacidade: "Acredito que precisamos ter um pouco mais de privacidade. Entendo que a sua proposta é uma sala inteligente, mas penso que posso preservar um pouco dos meus sentimentos".

Contrariando as críticas, a avaliadora 23, engenheira, viu valor na função, dando uma nota máxima de 5. Ela disse: "Também faço isso na minha sala de aula. Procuro observar,

estudar as pessoas com as quais estou lidando. Então acho importante". Para a avaliadora 23, a capacidade de perceber as emoções dos estudantes parece ser uma parte fundamental do seu papel como educadora.

Estas opiniões contrastantes ilustram um desafio significativo com o advento das salas de aula inteligentes. Embora o reconhecimento das emoções ajude a identificar as necessidades dos alunos e melhorar a interação pedagógica, a percepção de invasão de privacidade e a necessidade de manter um relacionamento humano efetivo permanecem como questões críticas. De fato, este é um debate onde não parece haver uma resposta certa ou errada, mas sim uma busca por um equilíbrio entre a tecnologia, a privacidade e a humanidade.

Clima em Sala de Aula

A avaliadora 2, bibliotecária, avaliou a função com uma nota 5. Para ela, a segurança é o principal benefício, citando uma experiência pessoal na qual a animosidade na sala de aula quase levou a uma situação perigosa. "Há sempre animosidade no ambiente, não é verdade? É perigoso. Estamos vivendo em uma época em que temos a possibilidade de registro, mas sempre foi perigoso. E não se trata apenas de professores do ensino fundamental e médio, pois também ocorre em níveis superiores. Existem temas que geram animosidade e problemas", reflete ela. Para a avaliadora 2, a função serviria para identificar possíveis conflitos e intervir antes que eles escalassem, principalmente porque, em suas palavras, "se recebesse um alerta de que algo estava acontecendo em uma determinada sala, eu iria lá chamar o professor e os alunos para descobrir o que estava acontecendo, antes que a situação tomasse uma forma violenta".

Contrastando com a avaliadora 2, a avaliadora 9, psicóloga, avaliou a função com uma nota 1, expressando preocupações sobre sua capacidade de captar as complexidades dos relacionamentos na sala de aula. Ela acredita que as dinâmicas de sala de aula, como as "panelinhas", são normais e que a função pode não ter a sensibilidade necessária para lidar com elas. "Enfim, essas são as situações que enfrentamos. Cada sala de aula tem seu clima devido às dificuldades de relacionamento. Há alunos que acham que não têm nada a ver uns com os outros e se mantêm separados". Para a avaliadora 9, a função pode levar a uma tentativa de homogeneização indesejada, que iria "retirar do professor aquilo que ele tem".

Concordando parcialmente com a avaliadora 9, a avaliadora 20, também psicóloga, deu à função uma nota 2. Ela aprecia o conceito da sala de aula inteligente, mas expressou preocupações com a privacidade. "No entanto, eu ainda vou continuar com a nota 2. Pretendo seguir minha linha de preservar um pouco. Compreendo que a sala inteligente deve ter todas as vantagens, e entendi a sua pesquisa, mas ainda vou manter a posição da nota 2, buscando um pouco de privacidade.".

Por outro lado, a avaliadora 23, engenheira, deu à função uma nota 4, expressando abertura para utilizar as informações proporcionadas. No entanto, ela não forneceu mais detalhes para apoiar sua opinião.

Em resumo, a função é vista como uma ferramenta potencialmente útil por alguns professores, mas com ressalvas significativas. As preocupações com a privacidade e a sensibilidade para lidar com as complexidades das dinâmicas da sala de aula são questões comuns. Enquanto a avaliadora 2 vê a segurança como um benefício inestimável, a avaliadora 9 argumenta que as diferenças na sala de aula são produtivas e que a função pode levar a tentativas de homogeneização indesejada. A perspectiva da avaliadora 20 ecoa as preocupações com a privacidade, enquanto a avaliadora 23 vê potencial na função, embora não detalhe sua posição. Essas opiniões divergentes destacam a importância de se considerar as complexidades das interações em sala de aula ao projetar e implementar tecnologias educacionais.

Identificação de Falas

A avaliadora 2, bibliotecária, concedeu à função a nota 1. Ela articulou sua posição de maneira clara: "Não, não. Sério, não é? Nossa, não, não, não, não, não. Está muito exagerado, excessivamente exagerado. Não vou usar isso aí, definitivamente não". A avaliadora 2 acrescentou que apesar de aberta ao progresso tecnológico, esta particular função a deixava desconfortável.

A avaliadora 9, psicóloga, também avaliou a função com nota 1. A avaliadora 9 fez uma profunda reflexão sobre a potencialidade da tecnologia para apoiar pesquisas sobre interações em sala de aula. Entretanto, ela enfatizou que a função deveria servir como instrumento de pesquisa para auxiliar os professores a desenvolverem estratégias, não para resolver problemas diretamente com os alunos. "Focar apenas nos alunos, acho injusto. O professor também é parte importante do que acontece, e acho desonesto ignorar isso", refletiu ela.

A avaliadora 20, também psicóloga, foi mais direta. Ela também concedeu a nota 1, confirmando sua recusa em utilizar a função: "Eu não utilizaria, compreende? Estou fora da curva nesse aspecto porque não vivi na era digital, mas eu não utilizaria".

A avaliadora 23, engenheira, reforçou a perspectiva das colegas, atribuindo a mesma nota. A avaliadora 23 expressou preocupações sobre confidencialidade e o potencial para julgamentos prematuros. "Assim, não é algo que me agrade. No contexto em que eu vivo, compreende, sei que podem surgir abordagens bem diferenciadas, mas, no contexto específico em que me encontro, não vejo isso como adequado", ela afirmou.

A opinião unânime de todas as professoras levanta uma questão significativa: talvez estejamos dando passos largos demais na direção da tecnologia, negligenciando a importância do fator humano e dos relacionamentos interpessoais no processo educativo. A principal convergência entre as professoras é a preocupação com a desumanização do processo educativo, resultante da excessiva dependência da tecnologia. Entretanto, há divergências sutis em suas perspectivas. Enquanto a avaliadora 2 e a avaliadora 20 apresentam uma resistência mais direta ao uso da tecnologia, a avaliadora 9 vê um potencial na ferramenta como recurso de pesquisa para melhorar a interação entre alunos e professores. A avaliadora 23, por sua vez, expressa preocupações com a privacidade e a possibilidade de julgamentos precipitados.

Auxiliar na Compreensão do Conteúdo

A avaliadora 2 concedeu à função nota 5, por reconhecer a potencialidade dessa ferramenta em promover autonomia e dinamismo na aprendizagem. “Estou percebendo que temos um compasso que seguimos, assim como você, acelerando e desacelerando de acordo com a relação de tempo e produtividade que queremos ter. Portanto, a abordagem será sempre baseada no aluno médio.[. . .] No entanto, para aqueles que estão mais acelerados, eles poderiam se aprofundar e trazer novas dúvidas além das que o professor está expondo”, expressou a bibliotecária.

Sob uma perspectiva semelhante, a psicóloga, avaliadora 9, que também deu nota 5 para a função, vê utilidade na mediação tecnológica para auxiliar em tarefas mais cognitivas. “Se eu pudesse contar com apoio no desenvolvimento de atividades complementares, eu o utilizaria”, afirmou.

A avaliadora 20, outra psicóloga, teve uma visão mais complexa. Ao avaliar a função com 5 pontos, ela destacou a importância da presença humana ao lado da tecnologia. “A impressão que tenho é que você planeja me deixar sozinho com os dispositivos, quando o exemplo que me deu inicialmente incluía Dona Helena”, disse a avaliadora 20, destacando a necessidade da figura do professor no ambiente de aprendizagem.

Já a engenheira, avaliadora 23, que avaliou a função com nota 4, acredita que o auxílio na compreensão do conteúdo pode contribuir para o desenvolvimento da autoconsciência e autogestão do aluno: “Acredito que sim, essa ação poderia ser feita diretamente para ele, não é? Penso que vale a pena para que ele comece a trabalhar sua autoconsciência. Acredito que seja válido, inclusive com autogestão”.

Apesar da unanimidade na valorização da função, divergências surgem principalmente em relação ao papel do professor no contexto da sala de aula inteligente. Enquanto a avaliadora 2 e a avaliadora 9 consideram que a tecnologia pode ser uma parceira importante na prática educativa, a avaliadora 20 enfatiza que a presença humana não pode ser subestimada.

A discussão entre estas profissionais oferece uma visão panorâmica sobre a recepção da função entre os professores. Fica claro que, mesmo com os avanços tecnológicos, a figura do educador ainda é valorizada e vista como essencial no processo de aprendizagem. Em contrapartida, é unânime a percepção de que a tecnologia é uma ferramenta poderosa que pode auxiliar os professores em suas funções, mas também deve ser manejada de forma a respeitar a individualidade e as necessidades de cada aluno.

Personalização do AVA

A avaliadora 2, bibliotecária, ressalta sua preocupação de que a personalização excessiva pode levar a uma aprendizagem desigual e dificultar a avaliação adequada do desempenho dos alunos. “As pessoas seguirão caminhos diferentes, e a educação ocorrerá de forma desigual. Isso significa que o resultado não poderá ser testado adequadamente”, explica ela. Ela defende o uso de personalização em casos de inclusão, mas alerta contra o risco de fazer concessões excessivas

para estudantes que não têm necessidades educacionais especiais. “Para mim, isso é o cúmulo”, diz a avaliadora 2, que dá nota 1 à personalização do AVA.

Do outro lado da sala de aula virtual, a avaliadora 9, psicóloga, é mais receptiva à ideia de personalização, mas alerta que ela não deve substituir as expectativas básicas do currículo. “Seria o sonho de consumo, não é? Ter um software que pudesse ajudar o aluno a construir seu próprio pensamento, sua perspectiva”, vislumbra a avaliadora 9, enquanto ela atribui a nota 3 à personalização do AVA.

A avaliadora 20, também psicóloga, expressa um ponto de vista semelhante. Ela admite a atratividade da personalização, mas questiona sua viabilidade à luz das restrições legais e curriculares existentes. “Se eu fosse dar uma nota, daria 4, devido às restrições legais do país, pois há coisas das quais não é possível fugir”, justifica a avaliadora 20, que concede a nota 4 à função.

Entretanto, a avaliadora 23, engenheira, é decididamente a favor da personalização. “Eu procuro sempre fazer do meu jeito, com uma abordagem diferente também, para me adequar mais ao meu ritmo”, compartilha a avaliadora 23, que vê a personalização como uma oportunidade para adaptar o ambiente de aprendizado às suas necessidades e aos seus estilos de ensino. Ela dá nota máxima, 5, à personalização do AVA.

Observando as opiniões dos professores, vemos que eles convergem na importância da personalização para a inclusão e no papel fundamental que desempenha em abordar as necessidades individuais dos alunos. No entanto, a divergência reside em como equilibrar a personalização com a necessidade de manter padrões educacionais consistentes e cumprir as diretrizes curriculares.

Em suma, a personalização do AVA é um recurso valioso na educação moderna, mas é essencial equilibrá-la com as exigências do currículo e os padrões de aprendizagem. Como qualquer ferramenta, seu valor reside em como é usada, e isso requer um equilíbrio delicado entre adaptação individual e adesão à norma. O debate está longe de terminar, mas uma coisa é certa: a sala de aula inteligente e a personalização do AVA estão redefinindo a educação e desafiando nossas suposições tradicionais sobre o que significa ensinar e aprender.

7.4.3.3 Promoção do Uso de Habilidades de Pensamento Crítico Dentro e Fora da Escola

Nesta subseção, abordaremos a terceira questão apresentada aos professores: quais atividades, projetos ou iniciativas você proporia para ajudar Lucas a reconhecer a importância das habilidades de pensamento crítico dentro e fora da escola e a refletir sobre seu papel na promoção do bem-estar pessoal, familiar e comunitário?

Esta questão é complexa e requer uma análise cuidadosa de diferentes abordagens pedagógicas e atividades práticas. Para enriquecer a resposta a esta questão, serão apresentadas quatro funções específicas do modelo conceitual de sala de aula inteligente que podem ser

aplicadas neste contexto, a saber: 1) Aspectos Psicológicos e Emocionais, 2) Comunicação entre Alunos (grupo), 3) Conhecimentos Prévios, 4) Recomendações Personalizadas.

A seguir, serão apresentadas as análises de quatro avaliadoras que participaram deste estudo de caso, cada um contribuindo com suas especializações e perspectivas únicas. Estas análises irão explorar uma variedade de atividades, projetos e iniciativas que podem ser empregadas para ajudar Lucas a compreender a relevância do pensamento crítico em diferentes aspectos de sua vida. Os insights e estratégias compartilhados pelas avaliadoras proporcionarão orientações úteis para educadores que buscam promover uma compreensão profunda e uma aplicação prática das habilidades de pensamento crítico em seus alunos.

Avaliadora 2: Bibliotecária

A avaliadora 2 enfatiza o valor do voluntariado, explicando que tais experiências podem proporcionar uma nova perspectiva e desafiar os participantes a considerar as necessidades e experiências dos outros. Ela declara: “Dentro e fora da escola, eu sempre gosto de propor o voluntariado. [. . .] É importante compreender o ambiente institucional do outro, o resultado que é buscado e o impacto social”.

A inclusão de Lucas em projetos de voluntariado teria, portanto, um duplo propósito. Ele aprenderia a importância do trabalho em equipe e desenvolveria habilidades de pensamento crítico ao lidar com situações complexas e desafiadoras que demandam soluções criativas e eficazes. Além disso, a visão ampliada da realidade social proporcionada pelo voluntariado poderia auxiliar Lucas a refletir sobre seu papel na promoção do bem-estar pessoal, familiar e comunitário.

A avaliadora 2 ainda ressalta a necessidade de Lucas compreender a dinâmica e os objetivos dos ambientes em que presta serviço voluntário, sugerindo que isso o ajudará a identificar oportunidades para contribuir como líder ou membro da equipe. A experiência de voluntariado também pode trazer benefícios pessoais, como a avaliadora 2 aponta: “Isso é válido para qualquer pessoa, pois nossa mente se sente recompensada quando nos percebemos úteis. A sensação de recompensa é maravilhosa. Na verdade, sou viciada nesse sentimento”. Isso sugere que o voluntariado pode melhorar o bem-estar emocional de Lucas ao oferecer a ele a sensação gratificante de ter feito uma contribuição valiosa para a comunidade.

No entanto, a avaliadora 2 também reflete sobre os desafios trazidos pela pandemia, mencionando que as restrições têm dificultado a realização de eventos e vivências que eram anteriormente parte rotineira de seu ensino. Este é um lembrete oportuno de que as circunstâncias externas podem às vezes dificultar a implementação de abordagens de ensino ideais.

Em síntese, a avaliadora 2 oferece uma perspectiva valiosa sobre como o envolvimento no voluntariado pode ajudar Lucas a desenvolver habilidades de pensamento crítico e promover o bem-estar pessoal e comunitário.

Avaliadora 9: Psicóloga

A avaliadora 9, em sua resposta sobre como ajudar Lucas a desenvolver habilidades de pensamento crítico e a refletir sobre seu papel na promoção do bem-estar pessoal, familiar e comunitário, oferece uma proposta única e visionária: envolver adolescentes, como Lucas, em projetos de cuidado com crianças em creches.

A avaliadora 9 diz: "Então, acho que um bom aprendizado para qualquer adolescente é poder ter a experiência de cuidar de uma criança. Acredito que existam muitas creches, inclusive as creches da prefeitura, que são espaços povoados por muitas crianças e com poucos cuidadores. Adolescentes poderiam contribuir enormemente nesse contexto". Nesta proposta, Lucas teria a oportunidade de escolher atividades para realizar com uma criança, estimulando sua capacidade de tomar decisões e refletir sobre as consequências dessas escolhas. A avaliadora 9 afirma que este projeto não só ajudaria a desenvolver o pensamento crítico de Lucas, mas também reforçaria seu sentido de responsabilidade e de cuidado para com os outros. Essa experiência poderia oferecer a Lucas, uma visão mais profunda de seu papel na comunidade e a importância de suas ações para o bem-estar de outros.

A ideia da avaliadora 9 é particularmente interessante porque aborda uma questão social real — a falta de cuidadores em creches e instituições similares — e sugere uma solução que pode beneficiar ambas as partes envolvidas: os adolescentes aprendem sobre responsabilidade e cuidado, enquanto as crianças recebem atenção adicional e carinho.

A avaliadora 9 parece compreender a importância de proporcionar aos alunos experiências práticas de aprendizado que envolvem um alto grau de interação pessoal e requerem a aplicação de habilidades de pensamento crítico. Ela sugere que o envolvimento direto em atividades que beneficiem a comunidade pode ser uma forma eficaz de ensinar essas habilidades e promover a reflexão sobre o bem-estar pessoal e comunitário.

Em resumo, a avaliadora 9 oferece uma abordagem inovadora para o desenvolvimento do pensamento crítico e a promoção do bem-estar comunitário, através do envolvimento direto dos estudantes em projetos de cuidado com crianças. Esta abordagem oferece uma solução potencial para um problema social e proporciona aos estudantes uma oportunidade valiosa de aprendizado e desenvolvimento pessoal.

Avaliadora 20: Psicóloga

A avaliadora 20 propõe uma abordagem bastante envolvente para o desenvolvimento de habilidades de pensamento crítico em Lucas. Sua sugestão vai além das paredes da escola e promove a ideia de ações extensionistas, um termo que se refere a projetos que ampliam a aplicação do conhecimento acadêmico para além da instituição de ensino, em direção à comunidade.

A avaliadora 20 afirma: "Entretanto, acredito que o aluno precise sair um pouco da sala de aula. Compreendo que você esteja propondo todos os dispositivos, mas gostaria de discordar um pouco: ele precisa fazer visitas externas, contribuir na comunidade e realizar ações voluntárias

presenciais. Farei um contraponto a tudo o que você está apresentando. O aluno vivenciará uma realidade de contato com o outro, ampliando sua visão de mundo através de viagens, roteiros de museus, por exemplo, e participação em ações voluntárias e projetos que contribuam para a sociedade".

Ela sugere que Lucas, por meio de atividades práticas e interações diretas com diversas partes da sociedade, possa adquirir uma compreensão mais profunda da importância das habilidades de pensamento crítico em várias facetas da vida. Além disso, a realização de ações extensionistas ajudaria Lucas a apreciar seu papel na promoção do bem-estar pessoal, familiar e comunitário, pois essas ações têm um impacto direto na comunidade em que ele vive.

A sugestão da avaliadora 20 representa uma ruptura com a educação tradicional centrada na sala de aula, na qual o ensino é tipicamente orientado por um currículo fixo. Em vez disso, ela propõe uma abordagem que vê a educação como uma experiência prática e envolvente que se estende além das paredes da sala de aula e se integra diretamente à comunidade. Isso também se alinha com a pedagogia da experiência de aprendizagem baseada em projetos, onde o aluno é incentivado a se envolver em projetos do mundo real que têm um impacto tangível em sua comunidade.

Em resumo, a abordagem de ensino da avaliadora 20, focada na prática e na comunidade, oferece uma perspectiva interessante e envolvente sobre como a educação pode ser usada para promover o pensamento crítico e o bem-estar comunitário. Ao colocar o Lucas em situações onde ele precisa utilizar suas habilidades de pensamento crítico para resolver problemas reais, a avaliadora 20 está incentivando um nível de engajamento e aprendizagem que vai além do que é normalmente alcançado na sala de aula.

Avaliadora 23: Engenheira

A avaliadora 23 tem uma visão envolvente sobre como melhorar as habilidades de pensamento crítico de Lucas e ajudá-lo a entender seu papel na promoção do bem-estar em vários contextos. Ela enfatiza a importância das atividades de integração, que promovem uma abordagem inclusiva e diferenciada do pensamento e da compreensão.

"A primeira coisa que eu recomendaria seria a atividade de integração, pois, por meio dela, começa-se a observar o pensamento diferenciado", disse a avaliadora 23. Ela explica que tais atividades incentivam o aluno a apreciar diversas perspectivas e a entender que não existe uma única visão correta.

Os benefícios desta abordagem são duplos. Primeiro, promove o desenvolvimento de habilidades de pensamento crítico, incentivando os alunos a considerarem múltiplas perspectivas e a formarem seu próprio entendimento. Segundo, essas atividades de integração também podem promover o bem-estar pessoal, familiar e comunitário, uma vez que a consideração e respeito pelas visões dos outros são fundamentais para a convivência harmoniosa.

A avaliadora 23 também mencionou iniciativas específicas, como o estudo em grupo e a

participação em programas acadêmicos de integração, como a iniciação científica e os grupos de pesquisa. “Pensando na sala de aula, o estudo em grupo seria a primeira coisa. A segunda seriam os diversos ambientes de integração acadêmica. Hoje em dia, temos programas de iniciação científica e grupos de pesquisa voltados para a promoção da educação. Essas são atividades de integração em um sentido amplo”.

Essas iniciativas, diz ela, permitem que os alunos colaborem e compartilhem ideias, aprendendo assim uns com os outros. Além disso, a participação em grupos de pesquisa e programas de iniciação científica pode dar aos alunos uma apreciação do processo de descoberta e inovação, enquanto, ao mesmo tempo, os expõe a novas ideias e perspectivas.

A abordagem da avaliadora 23 é uma importante lembrança de que a educação não é apenas sobre a aquisição de conhecimento, mas também sobre o desenvolvimento de habilidades de pensamento crítico e a promoção do bem-estar em todas as áreas da vida. Ela propõe que, para cultivar essas habilidades e promover o bem-estar, é necessário criar um ambiente onde as diversas perspectivas são valorizadas e a integração é incentivada.

Funções apresentadas aos avaliadores

A seguir, serão apresentadas quatro atividades, projetos ou iniciativas da sala de aula, delineadas em resposta à terceira questão colocada as avaliadoras. Essas propostas, acompanhadas de uma análise meticulosa realizada pelos avaliadores, são exploradas para verificar a aceitabilidade das avaliadoras em relação a cada uma delas, bem como eles podem ser empregados para envolver Lucas no reconhecimento da importância do pensamento crítico e na reflexão sobre seu papel na promoção do bem-estar em várias esferas da vida. Na Tabela 28, cada uma dessas funções é detalhada, fornecendo uma descrição meticulosa de sua aplicação e os dispositivos tecnológicos específicos utilizados em cada função.

Tabela 28 – Detalhamento das 4 Funções da Sala de Aula Inteligente: Questão 3.

ASPECTOS PSICOLÓGICOS E EMOCIONAIS	**COMUNICAÇÃO ENTRE ALUNOS (GRUPO)**	**CONHECIMENTOS PRÉVIOS**	**RECOMENDAÇÕES PERSONALIZADAS**
A sala de aula inteligente pode fornecer informações detalhadas e abrangentes sobre os aspectos emocionais e psicológicos dos alunos, incluindo indicadores de bem-estar e possíveis desafios emocionais.	A sala de aula inteligente pode identificar padrões de comunicação, interações e sentimentos dos alunos em grupos, analisando, aspectos como desigualdade conversacional e coesão da equipe.	A sala de aula inteligente pode fornecer informações detalhadas e abrangentes sobre os conhecimentos prévios dos alunos, levando em consideração suas experiências educacionais anteriores, habilidades adquiridas e áreas de domínio.	A sala de aula inteligente pode oferecer aos alunos sugestões personalizadas de conteúdo, materiais e atividades, fundamentadas em análises customizadas de seu desempenho acadêmico.

Fonte: Elaborada pela autora.

Aspectos Psicológicos e Emocionais

A avaliadora 2, bibliotecária, deu à função uma nota 1, salientando sua falta de formação na área de saúde. “Eu não sou um profissional da saúde, portanto não posso utilizar esses dados psicológicos e emocionais, pois não tenho competência para isso. Não os utilizaria, uma vez que isso é considerado um ato médico”, declara ela. A observação da avaliadora 2 evidencia a preocupação com a adequação do uso desses dados por educadores sem formação na área da saúde mental.

A psicóloga avaliadora 9 também atribuiu nota 1 à função. A avaliadora 9 apontou dificuldades em imaginar como a avaliação dos aspectos emocionais e psicológicos seria realizada. “É difícil para mim escolher pessoalmente, pois não consigo imaginar como seria possível. Talvez pudesse ser um somatório, um cruzamento de informações baseado no que o aluno diz e em sua expressão”, explica. Ela também sugeriu que o recurso poderia ser útil para pesquisadores na área da educação, embora com ressalvas sobre a precisão e a sensibilidade do sistema.

A avaliadora 20, também psicóloga, concedeu uma nota 2 para a função. Ela abordou a questão da coleta de dados emocionais e psicológicos, sugerindo que isso ainda não é apropriado no atual estágio tecnológico. “Quando se trata da câmera, compreendi que você realizaria uma nova leitura do ambiente emocional, psicológico, facial, clima, e assim por diante. Contudo, ainda acho que não é o momento”, opina a avaliadora 20. No entanto, ela parece estar aberta à ideia, desde que envolva uma figura humana por meio do dispositivo.

Já a avaliadora 23, engenheira, deu uma nota 3, ressaltando a pertinência da função. No entanto, expressou dúvidas quanto ao uso real do recurso. “Parece-me pertinente. Contudo, não tenho uma compreensão clara do que ainda está por vir; todos ainda estão abertos a possibilidades. Portanto, não posso afirmar se realmente utilizaria. Não sei lhe dizer, mas considero pertinente”, diz a avaliadora 23.

Dentre as opiniões apresentadas, percebemos convergências quanto à pertinência da função, no entanto, há divergências quanto ao uso prático da mesma e sua efetividade. As professoras de psicologia levantam preocupações importantes sobre a sensibilidade e precisão desse tipo de recurso, questionando se seria realmente benéfico em um ambiente de sala de aula.

É evidente que essa discussão é complexa e requer a participação de diversos especialistas, como educadores, psicólogos, engenheiros e profissionais de saúde. Embora a função seja vista como promissora, a prudência parece ser a palavra-chave aqui.

Comunicação entre Alunos (grupo)

A avaliadora 2, bibliotecária, atribuiu à função uma nota máxima de 5. Ela considera que essa função pode contribuir significativamente para a convivência em sala de aula. “Essa função eu poderia usar, pois é relacional. Usaria sim para melhorar a convivência, inclusive aplicando técnicas da teoria crítica”, compartilha a avaliadora 2.

No entanto, a psicóloga avaliadora 9, apesar de reconhecer o potencial da função, avaliou-a com uma nota 3. Para ela, a função pode ser útil para entender questões de nível cognitivo

em situações de trabalho em grupo. “Alunos que falam mais desempenham uma função, e aqueles que falam menos não são necessariamente desinteressados. Assim, se for estritamente para questões de natureza cognitiva, eu consideraria utilizar essa função, atribuindo-lhe uma pontuação de 3”, explica a avaliadora 9.

No outro extremo, temos a avaliadora 20, também psicóloga, e a avaliadora 23, engenheira, que atribuíram à função a nota mínima de 1. A avaliadora 20 expressa ceticismo quanto à capacidade de uma câmera de capturar a complexidade das interações humanas, levantando questões sobre quem interpreta os dados coletados. “Isso é, novamente, algo que não se pode coletar. Não, uma câmera não vai conseguir; é complexo. Você terá a câmera, o microfone, e ficará observando. Então, fico pensando: quem traduz isso? É uma pessoa ou é um programa que determina como está o clima? Compreende minha pergunta agora? Quem está traduzindo isso? Para poder traduzir, é necessário ter parâmetros, e tem que haver alguém que forneça esses parâmetros”, pondera a avaliadora 20.

Por sua vez, a avaliadora 23 ressalta sua preferência pela diversidade, indicando que a função de identificar padrões na comunicação de grupo não lhe agrada. “Não, não utilizaria. Essa função não se aplica a mim. Não considero importante essa identificação de padrões. Prefiro, de fato, a diversidade”, afirma a avaliadora 23.

Percebemos, portanto, uma clara divergência entre os professores. Enquanto a avaliadora 2 vê um grande potencial na função, a avaliadora 9 é mais cautelosa, ressaltando seu uso apenas para questões cognitivas. A avaliadora 20 e a avaliadora 23, no entanto, expressam uma visão bastante crítica, questionando a eficácia e a necessidade dessa funcionalidade. Esta disparidade de opiniões ilustra bem a complexidade e a multiplicidade de visões quando se trata da integração da tecnologia na educação. Como a sala de aula inteligente continua a evoluir, mais discussões desse tipo serão essenciais para orientar seu desenvolvimento de maneira ética e eficaz.

Conhecimentos Prévios

A avaliadora 2, bibliotecária, atribuiu uma nota 5 à função. Ela enfatizou a importância de compreender a “composição dessa comunidade, seus desejos, aspirações e preferências”, considerando esse entendimento, fundamental para o planejamento acadêmico estratégico. “É muito benéfico para mim; é excelente”, afirma a avaliadora 2.

A avaliadora 9, psicóloga, também deu nota 5 à função, percebendo-a como uma ferramenta útil para melhorar a transmissão de conteúdo. Ela argumenta que a função poderia auxiliar os professores a identificar as lacunas de conhecimento dos alunos, adaptando assim suas abordagens de ensino. “Parece-me que, para qualquer professor, em qualquer nível, até mesmo no ensino básico, isso seria pertinente [. . .] Com ela, é possível ter um panorama do entendimento dos alunos, o que considero positivo. Enquanto recurso para a transmissão de conteúdo, vejo como uma boa proposta”, diz a avaliadora 9.

No entanto, a avaliadora 20, também psicóloga, adota uma postura mais cautelosa,

concedendo à função a nota 3. Apesar de considerar a coleta desse tipo de informação interessante, ela não expressou um entusiasmo tão elevado quanto a avaliadora 2 e a avaliadora 9.

A opinião mais crítica veio da avaliadora 23, engenheira, que atribuiu à função a nota mais baixa, 1. Para ela, a identificação de padrões não é relevante. A avaliadora 23 afirma: "Não, não utilizaria. Essa função não é para mim. Eu não acho importante essa identificação de padrões. Eu realmente gosto da diversidade".

Assim, percebe-se um contraste acentuado entre as opiniões das avaliadoras. A avaliadora 2 e a avaliadora 9 veem um grande valor na função, acreditando que ela poderia melhorar a eficiência do ensino. Por outro lado, a avaliadora 20 adota uma postura mais neutra, enquanto a avaliadora 23 se mostra cética.

Essa variedade de perspectivas reflete a complexidade da aplicação de tecnologias avançadas na educação. Em última análise, a eficácia de ferramentas como a função dependerá não apenas de sua implementação técnica, mas também de como ela se alinha com as filosofias e abordagens pedagógicas individuais de cada professor. Enquanto a sala de aula inteligente continua a se desenvolver, mais discussões desse tipo serão necessárias para garantir que ela atenda a uma ampla gama de necessidades educacionais.

Recomendações Personalizadas

A avaliadora 2, bibliotecária, vê valor considerável nessa função, dando-lhe uma nota 5. Em suas palavras, "É gratificante, com certeza, para que cada aluno tenha o aprofundamento desejável para a sua compreensão do conhecimento". Ela acredita que a personalização é uma maneira eficaz de facilitar a aprendizagem individual.

A avaliadora 9, psicóloga, também é a favor da função, atribuindo-lhe uma nota 5. Ela vê a personalização como um desdobramento do diagnóstico anterior. "Para mim, essa função atuaria como uma continuidade; se a primeira é de diagnóstico, esta seria como um guia". No entanto, ela expressou reservas sobre a privacidade dos alunos, apontando que os adultos devem ter a liberdade de explorar e exercitar sua autonomia na aprendizagem.

A avaliadora 20, também psicóloga, concorda com suas colegas, classificando a função com uma nota 5 e apontando a individualização como uma grande vantagem. Ela comenta: "Considero essa função interessante porque permite uma abordagem mais personalizada, com um olhar individualizado. É uma função atrativa".

A Engenheira, avaliadora 23, por sua vez, mostrou-se entusiasta da personalização, também atribuindo nota 5. Ela já utiliza táticas similares em sua plataforma de aprendizagem virtual, fornecendo materiais complementares para enriquecer a experiência de aprendizagem dos alunos: "No meu AVA, por exemplo, incluo elementos desse tipo, como filmes, documentários, links para palestras, coisas que complementam a formação dos alunos. Sempre divido o material que será utilizado em sala de aula, seja em slides ou em artigos, e também incluo material complementar, abarcando tudo o que você mencionou. Portanto, considero interessante e atribuiria uma nota 5".

Como vemos, a função é amplamente aceita e apreciada pelas avaliadoras. As diferenças nas perspectivas não são devido a discordâncias fundamentais, mas sim à preocupação legítima com a privacidade dos alunos. No entanto, o consenso é que a personalização é uma ferramenta potencialmente poderosa na educação moderna. Evidentemente, há uma convicção compartilhada de que as ferramentas de aprendizado personalizado podem beneficiar significativamente o processo educacional, com a devida atenção à privacidade e autonomia do aluno.

7.4.3.4 Recursos e Apoios Adicionais Para o Desenvolvimento da Tomada de Decisões Responsável

Nesta subseção, abordaremos a quarta questão apresentada aos professores: quais recursos ou apoios adicionais você buscaria para ajudar Lucas a desenvolver a tomada de decisões responsável e superar suas dificuldades, e como você colaboraria com outros profissionais da escola ou da comunidade para apoiá-lo em seu processo de crescimento e adaptação?

Esta questão é complexa e abrangente, exigindo uma avaliação cuidadosa de várias estratégias pedagógicas, recursos de apoio e colaborações interprofissionais. Para enriquecer a resposta a esta questão, serão apresentadas seis funções específicas do modelo conceitual de sala de aula inteligente que podem ser aplicadas neste contexto, a saber: 1) Resposta dos Alunos (QME), 2) Aprendizagem Imersiva, 3) Políticas Públicas para Permanência e Êxito, 4) Habilidades e Competências dos Professores, 5) Metodologias de Ensino, 6) Formação Continuada.

A seguir, serão apresentadas as análises de quatro avaliadoras que participaram deste estudo de caso, cada um contribuindo com suas especializações e perspectivas únicas. Estas análises irão explorar uma variedade de recursos, estratégias e abordagens colaborativas que podem ser empregadas para ajudar Lucas a desenvolver habilidades de tomada de decisões responsável, e fornecer insights sobre como os educadores podem trabalhar em conjunto com outros membros da comunidade escolar e mais ampla para garantir o sucesso contínuo de Lucas.

Avaliadora 2: Bibliotecária

A avaliadora 2 apresenta uma perspectiva holística e preocupada com a educação, ressaltando a importância de um ambiente escolar apropriado para o desenvolvimento dos alunos. De acordo com ela, o apoio a um aluno como Lucas, que pode estar lutando para tomar decisões responsáveis, não se limita apenas a estratégias individuais ou específicas de ensino. Inclui a garantia de que o ambiente escolar esteja em boas condições, o que a avaliadora 2 acredita ser uma pré-condição essencial para o aprendizado eficaz e para o desenvolvimento do bem-estar dos alunos.

“Veja, já dispomos, dentro de uma estrutura de gestão educacional, dos mecanismos e instrumentos necessários para realizar essa avaliação global e estudar indivíduos com dificuldades discrepantes”, disse ela, salientando a importância de usar esses mecanismos para entender e

apoiar alunos como Lucas. Ainda assim, ela reconhece que se a escola estiver enfrentando problemas físicos ou estruturais, como "desabamento de telhados, falta de água e destruição das escolas, entre outros, esses mecanismos nunca serão acionados", esses recursos nunca serão ativados de maneira eficaz.

A avaliadora 2 percebe a melhoria dessas condições como um passo vital para garantir o bem-estar e a aprendizagem eficaz de Lucas. Ela acredita que se as "tecnologias forem implementadas adequadamente e os ambientes de aprendizagem forem corretamente dimensionados", então os educadores terão tempo para se dedicar aos problemas enfrentados pelos alunos.

Além disso, a avaliadora 2 destaca a importância de trabalhar em colaboração com outros profissionais da escola e da comunidade. Ela se envolveria ativamente em conselhos e buscaria seus colegas e a comunidade para apoiar Lucas. Isso inclui explorar oportunidades de voluntariado e integração comunitária para Lucas, uma estratégia que ela acredita poder ajudá-lo a se desenvolver e a superar suas dificuldades. "Consultaria meus colegas e a comunidade, pois, ao abordar Lucas sobre o voluntariado e orientá-lo, precisaria conhecer o espaço comunitário onde ele vive, para que pudesse se integrar".

A visão da avaliadora 2 sobre o desenvolvimento de Lucas é multidimensional e voltada para o aluno, envolvendo uma abordagem holística que reconhece o impacto do ambiente escolar, a importância da colaboração e a necessidade de se engajar com a comunidade mais ampla. É uma abordagem que reforça a importância do bem-estar do aluno e do ambiente de aprendizagem, além de reconhecer que a educação vai muito além do ensino na sala de aula.

Avaliadora 9: Psicóloga

A avaliadora 9 enfatiza a importância de canalizar as habilidades de Lucas para a liderança e o envolvimento em atividades que beneficiam a comunidade escolar e o ambiente mais amplo. Ela apresenta uma visão prática de como usar os recursos escolares e a comunidade para ajudar Lucas a se adaptar e a crescer, em vez de se concentrar em suas dificuldades.

"Bem, além do programa de apoio, há abrigos e creches. Esses recursos e apoios podem ser de qualquer tipo? Sim. Pensando no estilo dele, não é? Eu convidaria Lucas para participar de alguns projetos dentro da escola" Disse a avaliadora 9, destacando sua crença na necessidade de envolver Lucas em projetos que apoiem sua comunidade e permitam que ele utilize suas habilidades de liderança. Ela sugere o envolvimento em "projetos que pudessem melhorar algo na escola ou que trouxessem algum benefício para a comunidade", acreditando que esses tipos de atividades possam ajudar Lucas a desenvolver suas habilidades de tomada de decisão responsável e superar suas dificuldades.

Ainda mais importante, a avaliadora 9 observa a possibilidade de envolver Lucas em projetos que beneficiem a comunidade como uma maneira de ajudá-lo a canalizar suas habilidades e paixões de maneira positiva. "Poderíamos pensar em projetos como o auxílio na recuperação do parque central, que é um local abandonado". Ela sugeriu envolver Lucas em um projeto

ecológico como uma maneira potencial de ajudá-lo a crescer e se adaptar.

No entanto, além de incentivar o envolvimento de Lucas na comunidade e na escola, a avaliadora 9 também reconhece a importância do suporte emocional e da terapia para Lucas. "Creio que há algumas questões emocionais envolvidas. Desde o começo de nossas conversas, eu recomendaria para Lucas uma psicoterapia" Ela disse, enfatizando a necessidade de abordar as questões emocionais subjacentes que Lucas pode estar enfrentando.

A abordagem da avaliadora 9 oferece uma visão multifacetada do apoio a Lucas, combinando atividades práticas e envolvimento comunitário com suporte emocional e terapia. Ela reconhece que o apoio a Lucas requer uma abordagem abrangente e individualizada, focada em suas habilidades, interesses e necessidades emocionais. Essa perspectiva reflete a importância do ensino individualizado e do apoio emocional na educação, destacando a necessidade de um ambiente escolar e comunitário que apoie todos os aspectos do desenvolvimento do aluno.

Avaliadora 20: Psicóloga

Na opinião da avaliadora 20, o desenvolvimento da tomada de decisões responsável de Lucas e a superação de suas dificuldades devem estar intrinsecamente vinculados à escolha e autonomia. Segundo ela, esse processo pode ser facilitado através da incorporação de atividades optativas na rotina escolar.

"O crescimento não é fácil, nem para nós, que somos adultos, quem dirá para os adolescentes; é muito difícil". Com essas palavras, a avaliadora 20 abordou a complexidade inerente ao desenvolvimento e adaptação na adolescência. Ela sugere uma perspectiva centrada no aluno para abordar esses desafios, propondo a introdução de atividades optativas na escola que atendam a uma variedade de interesses.

A avaliadora 20 sugere: "Assim, proporíamos atividades como levantamento de interesses com os alunos. Vou dar um exemplo: oficinas de orientação, oficinas de arte, oficinas de esporte; seriam atividades extras, mas ele não teria a obrigação de participar, ele se inscreveria". Ela propõe oficinas que vão além do currículo tradicional, incluindo temas como jogos, arte e até religião.

Além disso, a avaliadora 20 destaca a importância da diversidade dessas atividades optativas, sugerindo atividades como "cálculos com ábaco", "sudoku", e até "ginástica cerebral", que ajudam a desenvolver habilidades cognitivas de maneira lúdica e interessante.

A avaliadora 20 também reconhece a importância de proporcionar a Lucas um espaço seguro e estruturado para explorar seus interesses. Ela sugere que a escola possa organizar atividades aos sábados ou domingos, especialmente para aqueles alunos que podem não ter uma família estruturada em casa. Ela defende: "Há muitos adolescentes que são filhos únicos, que não têm uma família estruturada, o que é uma realidade brasileira também, não é? Às vezes não têm a mãe, ou têm apenas a mãe, ou não têm o pai, têm a tia. E o sábado também é considerado parte importante da vida desse adolescente".

Em resumo, a abordagem da avaliadora 20 para apoiar Lucas em seu processo de crescimento e adaptação envolve não apenas a utilização de recursos adicionais, mas também uma mudança na forma como a escola aborda o desenvolvimento pessoal do aluno. Ela defende a implementação de um modelo mais inclusivo e personalizado de educação, que permita a Lucas explorar seus interesses e desenvolver suas habilidades de maneira autônoma e significativa. Isso, ela acredita, não só ajudará Lucas a superar suas dificuldades, mas também o equipará com as ferramentas necessárias para tomar decisões responsáveis.

Avaliadora 23: Engenheira

A avaliadora 23 sugere uma abordagem multifacetada para auxiliar Lucas no desenvolvimento de sua capacidade de tomada de decisões responsáveis e superar suas dificuldades. Ela enfatiza a importância da motivação, integração social e reflexão cuidadosa como principais componentes desse processo.

"Bem, os recursos que eu utilizaria seriam: buscar a motivação dele para o que está sendo desenvolvido". A avaliadora 23 começa, destacando a importância de conectar Lucas com o material de aprendizado de uma maneira que faça sentido para ele. Isso implica que o ensino não deve ser apenas uma transferência unilateral de conhecimento, mas um processo interativo que respeita e valoriza os interesses individuais do aluno.

Em seguida, a avaliadora 23 ressalta a importância do aprendizado social, afirmando: "trabalhar essa integração dele com outras pessoas, de modo que ele percebesse que sua visão não é necessariamente a única a ser seguida". Essa afirmação revela uma crença na eficácia da aprendizagem colaborativa e do respeito pelas perspectivas dos outros. Essas habilidades são fundamentais não apenas no contexto escolar, mas também para o desenvolvimento geral de Lucas como um indivíduo capaz de tomar decisões informadas e responsáveis.

A terceira estratégia da avaliadora 23 é desacelerar o processo de tomada de decisões de Lucas. Ela afirma: "E a terceira coisa, dar um caráter menos imediato às suas respostas, ou seja, fazer com que ele pense. Assim, proporia atividades que demandassem tempo para pensar, de forma que ele pudesse amadurecer ao longo desse processo de crescimento" A ideia aqui é encorajar Lucas a ser mais reflexivo e menos impulsivo em suas respostas, algo que pode ser alcançado por meio de atividades que exigem mais tempo e pensamento.

Ao resumir a abordagem da avaliadora 23, vemos que ela visa estimular o engajamento de Lucas no aprendizado, facilitar sua interação e integração com os outros, e encorajar a reflexão e a ponderação em seu processo de tomada de decisões. Essas estratégias, segundo a avaliadora 23, permitirão a Lucas não apenas superar suas dificuldades atuais, mas também auxiliá-lo em seu processo geral de crescimento e adaptação.

Funções apresentadas aos avaliadores

A seguir, serão apresentadas seis funções da sala de aula inteligente, que foram delineadas em resposta à quarta questão colocada às avaliadoras. Essas funções, acompanhadas de uma análise meticulosa realizada pelas avaliadoras, são exploradas para verificar a aceitabilidade das avaliadoras em relação a cada uma delas, bem como eles podem ser empregados para apoiar Lucas no desenvolvimento da tomada de decisões responsável e na superação de suas dificuldades. Na Tabela 29, cada uma dessas funções é detalhada, fornecendo uma descrição meticulosa de sua aplicação e os dispositivos tecnológicos específicos utilizados em cada função.

Tabela 29 – Detalhamento das 6 Funções da Sala de Aula Inteligente: Questão 4.

RESPOSTAS DOS ALUNOS (QME)	**APRENDIZAGEM IMERSIVA**	**POLÍTICAS PÚBLICAS PARA PERMANÊNCIA E ÊXITO**
A sala de aula inteligente pode coletar respostas em questões de múltipla escolha (QME) em tempo real durante as aulas.	A sala de aula inteligente pode recomendar atividades relevantes, incluindo filmes, documentários e simulações imersivas baseadas em Realidade Aumentada (RA) e Virtual (RV) para os professores.	A sala de aula inteligente pode sugerir aos professores recomendações de programas, iniciativas ou políticas públicas que possam apoiar o desenvolvimento das competências socioemocionais de cada aluno.
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS DOS PROFESSORES	**METODOLOGIAS DE ENSINO**	**FORMAÇÃO CONTINUADA**
A sala de aula inteligente pode analisar e quantificar aspectos das habilidades e competências dos professores, fornecendo insights sobre áreas que podem ser aprimoradas.	A sala de aula inteligente pode identificar necessidades dos alunos e sugerir aos professores estratégias pedagógicas que possam apoiar o desenvolvimento das competências socioemocionais de cada aluno.	A sala de aula inteligente pode identificar as necessidades dos alunos e sugerir aos professores recomendações de cursos, workshops, seminários, programas de certificação e outras oportunidades de formação continuada.

Fonte: Elaborada pela autora.

Respostas dos Alunos (QME)

Para a avaliadora 2, bibliotecária que já integra as inovações da tecnologia no dia a dia das aulas, essa função é bem-vinda. Ela deu nota 5 para a funcionalidade, expressando uma visão positiva. “Eu já utilizo. Quando o sinal da internet permite, faço uso dela”, afirma. Sua experiência prévia com a ferramenta reforça a confiança no potencial desta para aprimorar a educação.

No entanto, nem todos os educadores compartilham o mesmo otimismo. A avaliadora 9, psicóloga, foi categórica ao dar nota 1 para a função. “Não usaria isso, não trabalharia com isso.

É, eu não gosto. Dou zero para isso", revela, evidenciando uma resistência à ferramenta.

A avaliadora 20, também psicóloga, é mais uma entusiasta da função, atribuindo a nota máxima, 5. "Eu acho ótimo; nota 5. Adoro isso. Acho muito interessante", comenta, enfatizando sua apreciação pela funcionalidade.

Já a avaliadora 23, engenheira, adota uma postura cautelosa, dando uma nota 3. "Sim, eu precisaria ver; realmente precisaria testar, mas considero isso importante", diz a avaliadora 23. Para ela, a utilidade da ferramenta precisa ser validada em um cenário prático.

Essa gama de respostas revela as diversas perspectivas sobre o uso da tecnologia na educação. Há claramente uma divergência entre as avaliadoras: enquanto algumas abraçam de bom grado a função, outras parecem mais relutantes. No entanto, também existe uma convergência implícita: todas reconhecem a importância do papel da tecnologia no ensino, mesmo discordando sobre a utilidade específica dessa função. Esta visão compartilhada sublinha a necessidade de se continuar a explorar e aprimorar o uso de ferramentas tecnológicas nas salas de aula do futuro.

Aprendizagem Imersiva

Para a avaliadora 2, uma bibliotecária que já trabalha há algum tempo com tecnologias de realidade aumentada, a aprendizagem imersiva é uma forma eficaz de trazer o "mundo real" para a sala de aula. Ela observa que a aprendizagem imersiva pode oferecer perspectivas únicas e esclarecedoras sobre um assunto, algo que nem sempre é possível com o aprendizado tradicional. "São outros caminhos para que as pessoas se apropriem do conhecimento, inclusive no aspecto comportamental", afirma ela, atribuindo uma nota 5 para a função.

No entanto, a avaliadora 9, psicóloga, tem uma visão um pouco mais cautelosa. Embora entusiasmada com a ideia de aprendizagem imersiva, ela expressa preocupação com o impacto emocional que a realidade virtual poderia ter nos alunos. Para ela, a segurança é primordial e qualquer uso da aprendizagem imersiva teria que ser precedido de uma familiarização cuidadosa. "Eu teria alguma restrição em relação à simulação imersiva se eu não tivesse me habituado a ela antes. Para eu poder usar isso, teria que ter experimentado de forma consistente, de modo que me sentisse segura nesse ambiente antes de propor isso para os alunos", afirma, embora a ideia de usar hologramas para simulações psicológicas tenha a empolgado, também dando uma nota 5 para a função.

A avaliadora 20, também psicóloga, atribuiu nota 5 à função, sem expressar reservas ou comentários adicionais.

Finalmente, a avaliadora 23, engenheira, expressou um entusiasmo sem reservas pela aprendizagem imersiva. Para ela, essa função é um catalisador para envolver os alunos no conteúdo de forma mais prática. " A aprendizagem imersiva proporciona uma visão prática do que estamos aprendendo, preparando-nos para o que enfrentaremos na realidade", diz ela, também avaliando a função com nota 5.

Em resumo, todos os professores veem potencial na aprendizagem imersiva e atribuem a essa função uma nota alta, evidenciando sua relevância na sala de aula inteligente. No entanto, a preocupação com a familiarização e a segurança dos alunos também se destaca, assim como a necessidade de aplicar a aprendizagem imersiva de forma criativa e adequada a cada disciplina. Embora as divergências sejam poucas, elas indicam a necessidade de adaptar a tecnologia às necessidades específicas dos professores e alunos, evidenciando o caráter adaptativo que uma sala de aula inteligente deve possuir.

Políticas Públicas para Permanências e Êxito

Para a avaliadora 2, bibliotecária de longa data, a ideia de poder usar a tecnologia para realizar benchmarking de políticas públicas bem-sucedidas é emocionante. "Na verdade, o melhor de tudo é saber que existem casos de sucesso em que se encontrava um problema aparentemente insolúvel. Então, alguém já o resolveu, alguém conseguiu fazer dar certo. Assim, você considera esses casos e pode se aprofundar na abordagem sugerida. Se ela funcionou, devemos usar essa estratégia", disse a avaliadora 2, que deu a essa função uma nota 5. A professora vê potencial em adaptar essas políticas bem-sucedidas às necessidades específicas de sua comunidade escolar.

A perspectiva da avaliadora 9, psicóloga, sobre essa função é igualmente positiva. Ela acredita que tal recurso seria extremamente útil para fornecer informações valiosas em tempo real. A avaliadora 9 deu uma nota 5 à função, acrescentando: "Por exemplo, Lucas poderia saber quais são os recursos da Secretaria do Meio Ambiente e quais são os locais onde ele poderia desenvolver seu projeto. Isso seria ótimo, não é? Ou descobrir quais são as creches com menor número de funcionários e onde o projeto de assistência a crianças poderia ser mais útil". Ela observa o potencial dessa função para beneficiar não apenas sua própria prática, mas também a atuação de profissionais em diversas áreas.

A avaliadora 20, também psicóloga, concorda com a avaliadora 9 sobre a utilidade desta função. "Eu usaria; acho útil porque não conseguimos dominar tudo e saber de tudo. Mesmo sendo professores ou estudando, existem tantas coisas que desconhecemos", disse a avaliadora 20, expressando entusiasmo por um recurso que poderia compartilhar informações importantes sobre oportunidades como bolsas e programas de intercâmbio. No entanto, a avaliadora 20 ressalta que, apesar de todas as funções serem importantes (e todas terem recebido nota 5 dela), ela percebe a função como a mais crítica, dada a persistência dos altos índices de analfabetismo e a necessidade de garantir a permanência e o sucesso dos alunos na escola.

No entanto, a avaliadora 23, engenheira, discorda veementemente de seus colegas. A avaliadora 23 argumenta que a responsabilidade de lidar com políticas públicas não deve recair sobre os professores, mas sim sobre os gestores. "Já fui gestora e trabalhei bastante com políticas públicas para a minha unidade, mas não posso colocar essa responsabilidade sobre o professor. É minha função como gestora fazer isso", afirmou, dando a essa função uma nota 1.

Em suma, a função recebeu notas altas de três de nossas quatro avaliadoras. Elas veem

grande potencial neste recurso para apoiar a aprendizagem e o desenvolvimento do aluno. No entanto, a divergência de opiniões com a avaliadora 23 ressalta um debate mais amplo sobre o papel do professor na era digital e sobre quem deve assumir a responsabilidade pelas políticas públicas na educação. Isso indica que, à medida que continuamos a integrar tecnologias avançadas nas salas de aula, é fundamental que consideremos as diversas perspectivas de todos os envolvidos na educação.

Habilidades e Competências dos Professores

A avaliadora 2, bibliotecária, deu uma nota 5 para a função, acolhendo a ideia com entusiasmo: "Aceito bem as críticas. Nem todas são agradáveis, mas acredito que ajudam na melhoria. E a pessoa realmente melhora". No entanto, ela frisa a importância de não criar uma 'persona de professor' e sim trabalhar em algumas deficiências que podem ser apontadas pelos alunos e colegas.

Do outro lado, temos a perspectiva da avaliadora 9, psicóloga, que apresenta preocupações significativas sobre o recurso. Apesar de conceder uma nota 4, ela expressa preocupação com o caráter potencialmente "persecutório" do recurso: "Mas se isso passasse por alguma coordenação, chefia ou qualquer tipo de mediação, seria um desastre, porque temos problemas de relacionamento". No entanto, ela acredita que se o feedback fosse de acesso restrito ao professor, seria uma ferramenta útil para o autodesenvolvimento.

A avaliadora 20, também psicóloga, é outra entusiasta do recurso, concedendo uma nota 5. Ela vê a função como "interessante e indispensável", uma vez que considera haver "muita tecnologia para poucos professores". Ela também aponta a necessidade de suporte para os professores de diferentes gerações se adaptarem às novas tecnologias.

A avaliadora 23, engenheira, também deu uma nota 5 à função, declarando-a interessante e útil para o desenvolvimento do professor.

A partir dessas perspectivas, há uma convergência na ideia de que a função pode ser útil para o desenvolvimento do professor se usada corretamente, sem a ameaça de "perseguição" ou avaliação injusta. No entanto, a divergência surge em termos de implementação e controle de acesso ao feedback. Algumas constatam a necessidade de proteger a privacidade do professor e limitar o acesso ao feedback apenas ao próprio professor, enquanto outras não expressam a mesma preocupação. Em última análise, as nuances e preocupações expressas pelos professores destacam a complexidade da implementação de novas tecnologias na educação e a necessidade de equilibrar a inovação com a ética e o respeito aos direitos dos professores.

Metodologias de Ensino

A avaliadora 2, bibliotecária, com entusiasmo atribuiu uma nota 5 à função, demonstrando abertura a novas metodologias. "Se eu tiver um contexto favorável, aproveitarei esse recurso, me desafiarei e me reinventarei como educadora", disse ela, sublinhando o potencial que observa na implementação de novas estratégias pedagógicas.

Em contrapartida, a avaliadora 9, psicóloga, é mais cautelosa, concedendo uma nota 3. Ela expressou preocupações sobre a aceitação potencial do recurso entre seus colegas, mas admitiu que ela mesma poderia encontrar utilidade nele, dado seu gosto pela inovação. "Então, sim, eventualmente eu usaria. Eu daria um 3, mas usaria, mesmo com todos os meus 300 mil anos de experiência como professora", afirmou.

A avaliadora 20, também psicóloga, vê grande valor na função e atribui uma nota 5. Ela expressou entusiasmo pela diversidade de metodologias que podem ser incorporadas com o auxílio de dispositivos tecnológicos. "Acho maravilhoso, porque há tantas metodologias embutidas nos dispositivos tecnológicos. Já fiz vários cursos, não muito extensos, mas principalmente pós-COVID, quando precisamos nos adaptar. Há muitas oportunidades, como questionários e uma vastidão de recursos. Portanto, sim, acho importantíssimo", enfatizou.

Por fim, a avaliadora 23, engenheira, também deu uma nota 5 para a função, mostrando apoio à ideia, mas questionando sua implementação prática. "Sim, gostaria sim. Daria nota cinco. Se vão aplicar, é outra história, mas aposto na sugestão.".

Ao examinarmos estas perspectivas, vemos uma convergência em torno da ideia de que a função pode ter um impacto positivo na inovação pedagógica, com potencial para rejuvenescer a prática de ensino e melhorar a aprendizagem dos alunos. No entanto, também surge uma divergência, especialmente em relação à aceitação e implementação da função. Algumas avaliadoras questionam se seus colegas estariam abertos a essas novas metodologias, enquanto outras acreditam que o recurso seria benéfico independentemente do nível de aceitação. Em última análise, estas opiniões refletem a complexidade do campo da educação e a necessidade de um debate contínuo à medida que avançamos para a sala de aula do futuro.

Formação Continuada

A avaliadora 2, bibliotecária, reconhece a importância da formação continuada e atribui a ela nota máxima. "Tenho essa necessidade. Meu referencial teórico é todo em língua inglesa, sou editora de uma revista de língua, preciso ter um relacionamento vivo com a língua; então, a formação continuada nessa área é essencial", afirmou. Para ela, a formação continuada vai além do aspecto profissional, é também uma oportunidade para desenvolver habilidades pessoais.

Por outro lado, a avaliadora 9, psicóloga, aponta para o desafio de se manter atualizado, especialmente considerando a velocidade das mudanças tecnológicas e culturais. Ainda assim, ela vê valor na formação continuada e atribui uma nota 3. "Busco suprir isso da melhor forma possível como professora, mas ser um profissional de seu tempo é um grande desafio. Eu vivo em 2023, e não adianta querer ser uma professora de 1991", comentou.

A avaliadora 20, também psicóloga, acredita na formação continuada como um caminho a ser seguido e também atribui nota 5. Ela enxerga nas possibilidades trazidas pela sala de aula inteligente a chance de avançar e melhorar na profissão.

Por fim, a avaliadora 23, engenheira, vê a formação continuada como algo positivo e

acredita que ela pode trazer ganhos significativos para o ensino, concedendo também a nota máxima, 5. Ela compartilha que a experiência com formação continuada durante a pandemia trouxe benefícios para sua universidade. Em suas palavras: “Na minha universidade, isso foi feito na época da pandemia, e achei que trouxe ganhos significativos para ambas as partes. É verdade que houve algumas perdas, mas os ganhos foram muito positivos”.

As convergências entre as opiniões das avaliadoras indicam um forte apoio à ideia de formação continuada, ressaltando sua importância para o desenvolvimento profissional contínuo e a capacidade de se manter relevante em um ambiente em constante evolução. No entanto, a divergência se encontra na extensão desse apoio, com algumas avaliadoras expressando um apoio total e outras sendo mais cautelosas, levantando questões sobre a prática e a eficácia da formação continuada na realidade do ensino.

7.4.4 Estudo de Caso 4: Habilidades de Relacionamento

As habilidades de relacionamento representam uma competência socioemocional essencial que envolve a capacidade de estabelecer e manter relações saudáveis e recompensadoras com indivíduos e grupos. Segundo o Modelo CASEL, as habilidades de relacionamento incluem a capacidade de comunicar claramente, ouvir ativamente, cooperar, resistir à pressão social inadequada, negociar conflitos de forma construtiva e buscar e oferecer ajuda quando necessário. Essas habilidades são vitais para o sucesso na vida pessoal e profissional, já que fortalecem a empatia, o respeito mútuo e a colaboração eficaz.

Este estudo de caso 4, que se concentra em um aluno específico, cujo contexto e perfil são detalhados no Quadro 4, tem como foco principal as habilidades de relacionamento como um tema central. Ele explora como os professores podem adotar estratégias para desenvolver essa competência em seus alunos em uma sala de aula.

Nosso objetivo é investigar quais abordagens ou estratégias os professores podem, ou considerariam, usar no seu cotidiano para cultivar as habilidades de relacionamento dos alunos. Para alcançar esse objetivo, foram delineadas quatro perguntas centrais, servindo como o núcleo de nossa investigação, cada uma explorando diferentes aspectos das habilidades de relacionamento e do conceito de sala de aula inteligente, buscando compreender como as funções tecnológicas podem ser aplicadas para aprimorar essa habilidade vital nos alunos.

Nas próximas subseções, serão apresentadas e discutidas as diferentes funções da sala de aula inteligente identificadas como potencial facilitador neste contexto. Ao todo, este estudo de caso apresenta 22 funções do modelo conceitual de sala de aula inteligente. Os professores participantes, através de suas respostas e avaliações na escala Likert de 1 a 5, contribuem com perspectivas práticas e avaliações de aplicabilidade, enriquecendo a análise e fornecendo insights valiosos para a implementação e avaliação dessas funções no ambiente educacional.

Quadro 4 – Estudo de Caso: Habilidades de Relacionamento

Competências Socioemocionais: Habilidades de Relacionamento
O caso de Pedro

Contexto: Uma turma do 7º ano do ensino fundamental em uma escola pública. A turma é composta por 32 alunos, com idades entre 12 e 13 anos, de diferentes origens culturais e socioeconômicas.

Descrição: Pedro é um aluno de 13 anos, inteligente e esforçado, mas que enfrenta dificuldades para estabelecer e manter relacionamentos saudáveis e de apoio com seus colegas. Ele tem problemas de comunicação, o que o leva a ser mal interpretado pelos colegas e professores. Além disso, Pedro tem dificuldades para trabalhar em equipe e resolver conflitos de forma construtiva. Em trabalhos em grupo, ele prefere fazer as tarefas sozinho e evita interagir com os colegas. Ele também tem dificuldade em demonstrar liderança e pedir ou oferecer ajuda quando necessário.

A professora de Pedro, Sra. Márcia, identificou as dificuldades de habilidades de relacionamento que ele enfrenta e deseja ajudá-lo a desenvolver essas habilidades para melhorar seu desempenho acadêmico e bem-estar emocional.

Questões:

1. Como você trabalharia para ajudar Pedro a desenvolver habilidades de comunicação efetiva, ouvir ativamente seus colegas e professores e incentivar o desenvolvimento de relacionamentos positivos e colaborativos com seus colegas?
2. De que maneira você abordaria a questão da competência cultural, ajudaria Pedro a adaptar-se a ambientes com diferentes demandas e oportunidades sociais e culturais e ensinaria a resolver conflitos de forma construtiva e resistir à pressão social negativa?
3. Quais atividades, projetos ou iniciativas você proporia para ajudar Pedro a praticar o trabalho em equipe, a resolução colaborativa de problemas e a desenvolver habilidades de liderança, buscando ou oferecendo apoio e ajuda quando necessário?
4. Quais recursos ou apoios adicionais você buscaria para ajudar Pedro a desenvolver habilidades de relacionamento e superar suas dificuldades, e como você colaboraria com outros profissionais da escola ou da comunidade para apoiá-lo em seu processo de crescimento e adaptação?

7.4.4.1 Desenvolvimento de Habilidades de Comunicação e Relacionamentos Positivos

Nesta subseção, abordaremos a primeira questão apresentada aos professores: como você trabalharia para ajudar Pedro a desenvolver habilidades de comunicação efetiva, ouvir ativamente seus colegas e professores e incentivar o desenvolvimento de relacionamentos positivos e

colaborativos com seus colegas?

Esta indagação é complexa e multifacetada, requerendo uma avaliação cuidadosa de várias estratégias pedagógicas e técnicas de comunicação. Para enriquecer a resposta a esta questão, serão apresentadas cinco funções específicas do modelo conceitual de sala de aula inteligente que podem ser aplicadas neste contexto, a saber: 1) Compreender as Motivações dos Alunos, 2) Identificação de Falas, 3) Ações, 4) Participação dos Alunos em Discussões, 5) Aumentar a Participação dos Alunos nas Aulas, 6) Acompanhamento Individual.

A seguir, serão apresentados quatro avaliadores que participaram deste estudo de caso, cada um contribuindo com suas especializações e perspectivas únicas. Essas análises fornecerão insights adicionais e reflexões sobre como abordar este desafio educacional essencial, com foco nas necessidades, interesses e objetivos específicos de Pedro.

Avaliador 5: Psicólogo

O avaliador 5 propõe uma estratégia interessante e lúdica para ajudar Pedro a desenvolver habilidades de comunicação efetiva e incentivar relacionamentos positivos e colaborativos com seus colegas. Utilizando jogos, especialmente o Role-Playing Game (RPG), o professor acredita que Pedro pode melhorar nessas áreas de maneira divertida e envolvente.

“Então, em geral, o que faço é usar jogos. Eu utilizo muitos jogos para trabalhar essas questões, algo muito comum no meu dia a dia como professor”. Aqui, o avaliador 5 revela sua abordagem pedagógica. Transformar o aprendizado em uma atividade lúdica pode ajudar a envolver os alunos, tornando a educação mais prazerosa e, consequentemente, mais eficaz.

Ele continua: “Para ajudar o Pedro a desenvolver habilidades de comunicação efetiva e relacionamentos positivos, eu proporia que ele participasse de um jogo de RPG conosco, dando a ele a escolha de qual narrativa gostaria de explorar”. Com essa abordagem, o avaliador 5 visa dar a Pedro um papel ativo em seu próprio processo de aprendizado. Ao permitir que Pedro escolha a narrativa que mais lhe agrada, o avaliador 5 promove a autonomia do aluno, o que pode levar a um maior engajamento no processo.

RPGs são conhecidos por encorajar os jogadores a assumirem diferentes personalidades e interagir cooperativamente para alcançar objetivos comuns. Ao fazer de Pedro um participante ativo em um RPG, o avaliador 5 espera que ele aprenda a se comunicar efetivamente e construa relacionamentos positivos com seus colegas de jogo. O avaliador 5 finaliza, reafirmando sua confiança na eficácia dessa abordagem: “Acredito que essa seria uma ótima maneira de iniciar o desenvolvimento das habilidades de relacionamento dele”.

Em resumo, O avaliador 5 sugere o uso de RPG como uma ferramenta para engajar Pedro em um contexto de aprendizado social e cooperativo, onde ele pode desenvolver habilidades de comunicação e construir relacionamentos positivos de maneira orgânica e divertida.

Avaliadora 8: Pedagoga

O plano de ação da avaliadora 8 para ajudar Pedro a desenvolver habilidades de comunicação efetiva e incentivar o desenvolvimento de relacionamentos positivos e colaborativos com seus colegas é tanto pessoal quanto integrativo. Ela enfatiza a importância de entender a situação emocional e pessoal do aluno, bem como envolver a família e implementar atividades práticas.

"Certo, bem, inicialmente, minha primeira atitude seria me aproximar de Pedro para estabelecer um diálogo sobre suas questões emocionais e pessoais, incluindo suas relações familiares e interpessoais. A primeira ação seria essa". O plano da avaliadora 8 começa com a compreensão do contexto de vida de Pedro. Isso demonstra sua compreensão de que as habilidades de comunicação e os relacionamentos de um aluno não podem ser totalmente separados de seu contexto emocional e pessoal.

"Em seguida, procuraria conhecer a família de Pedro e dialogar com eles para entender se existe alguma causa ou consequência dessa dificuldade de relacionamento dele". A avaliadora 8 entende que a família desempenha um papel crucial na formação do comportamento e das habilidades de um aluno. Ao envolver a família de Pedro no processo, ela está buscando uma visão mais completa da situação dele, bem como ganhando potencialmente aliados na busca para ajudá-lo a melhorar suas habilidades de comunicação e relacionamento.

"Em terceiro lugar, eu proporia atividades interativas, envolvendo Pedro em grupos de trabalho e dinâmicas integrativas, para incentivá-lo a interagir mais com seus colegas". Na última etapa de seu plano, a avaliadora 8 propõe uma abordagem prática para ajudar Pedro a desenvolver suas habilidades. Ela sugere o uso de atividades interativas, incluindo trabalho em grupo e dinâmicas integrativas, como meio de encorajar Pedro a se envolver mais com seus colegas.

Em suma, a abordagem da avaliadora 8 para ajudar Pedro é abrangente e centrada no aluno, envolvendo uma compreensão do contexto de vida do aluno, a colaboração com a família e a implementação de atividades práticas para encorajar a melhoria. Essa abordagem demonstra uma compreensão profunda da interconexão entre os aspectos pessoais, familiares e escolares da vida de um aluno.

Avaliador 11: Administrador

O avaliador 11 apresenta uma abordagem pragmática e holística para ajudar Pedro a desenvolver habilidades de comunicação efetiva e encorajar o desenvolvimento de relacionamentos positivos e colaborativos. Seu plano de ação envolve a compreensão de Pedro como indivíduo, o engajamento da família e o uso de atividades práticas e direcionadas para fomentar o progresso.

"O primeiro momento consiste em conhecer Pedro e conversar com ele. Tenho uma facilidade muito grande de observar o aluno dentro da sala de aula" A abordagem do avaliador 11 começa com uma avaliação pessoal de Pedro, buscando entender suas características individuais, desafios e necessidades específicas. Ele enfatiza a importância de se engajar diretamente com o aluno e utilizar suas observações em sala de aula como uma ferramenta de avaliação.

"Dependendo da receptividade dele, poderíamos avançar para entrar em contato com a família, solicitando o apoio do pessoal da pedagogia, a fim de acionar esse contato com os pais e tentar mapear o que leva Pedro a ter essa característica". O avaliador 11 entende que a família é uma parte essencial da equação para ajudar Pedro. Assim, ele visa envolver a família no processo, demonstrando a importância da colaboração e do apoio familiar na educação e desenvolvimento de um aluno.

"Também seria importante começar a estimulá-lo, propondo atividades tanto de classe quanto extraclasse, como pedir para ele fazer pequenas apresentações, o que também poderia estimulá-lo". Finalmente, o avaliador 11 aponta a necessidade de atividades práticas que possam ajudar Pedro a praticar e desenvolver suas habilidades de comunicação. Ele sugere a utilização de apresentações e atividades tanto em sala de aula quanto fora dela.

"Lendo o caso dele, lembro-me de um aluno meu com dificuldade de fala; entre o primeiro e o segundo ano, percebemos uma diferença considerável". Aqui, o avaliador 11 reforça a importância da paciência e do compromisso com o progresso a longo prazo. Ele destaca que o desenvolvimento dessas habilidades é um processo contínuo, e que mesmo pequenas melhorias ao longo do tempo podem levar a grandes mudanças.

Em conclusão, a abordagem do avaliador 11 é notável por sua atenção à individualidade do aluno, seu envolvimento da família e seu uso de atividades práticas para incentivar o desenvolvimento de habilidades. Essa estratégia integrada ressalta a importância da compreensão individual, do envolvimento da família e da prática direcionada no desenvolvimento de habilidades de comunicação e relacionamentos positivos.

Avaliador 17: Geógrafo

O avaliador 17 oferece uma perspectiva única sobre como ajudar Pedro a desenvolver habilidades de comunicação efetiva e incentivar o desenvolvimento de relacionamentos positivos e colaborativos. Ele defende a estratégia de envolver Pedro em papéis de liderança e multiplicador de informações, para criar responsabilidades e promover a interação.

"De imediato, podemos observar que essa situação referente ao Pedro é bem comum" o avaliador 17 começa contextualizando a questão, mostrando que muitos estudantes, independentemente do nível educacional, têm dificuldades de interação e liderança. Isso destaca a importância de tais estratégias de engajamento e deixa claro que Pedro não está sozinho nesse desafio.

"A liderança não é algo inato em todas as pessoas; ela pode ser desenvolvida, principalmente em sala de aula, especialmente quando existem dificuldades na comunicação". O avaliador 17 argumenta que as habilidades de liderança podem ser aprendidas e cultivadas, inclusive por aqueles que têm dificuldades de comunicação. Essa abordagem ressalta a importância do aprendizado experiencial e a capacidade de desenvolver habilidades interpessoais em um ambiente de sala de aula.

"Como se faz isso? Geralmente, o professor chama o estudante individualmente, passa uma atividade ou contexto específico para ele, e o torna responsável por repassar aquilo a um grupo menor". Esta é a estratégia chave que o avaliador 17 propõe: dar a Pedro uma posição de liderança em um pequeno grupo, colocando-o em uma posição de responsabilidade e encorajando a interação com seus colegas. Ao delegar uma tarefa a Pedro, ele é incentivado a se comunicar efetivamente e a assumir uma função de liderança. "Isso incentiva tanto a ideia de liderança quanto a de relacionamento positivo". O avaliador 17 reitera que a proposta da atividade tem o objetivo de desenvolver habilidades de liderança em Pedro, mas também de fomentar o desenvolvimento de relacionamentos positivos e colaborativos com seus colegas.

Em suma, a abordagem do avaliador 17 para ajudar Pedro a desenvolver habilidades de comunicação efetiva e incentivar o desenvolvimento de relacionamentos positivos e colaborativos é uma combinação de responsabilidade e interação. Ele entende que a liderança é uma habilidade que pode ser desenvolvida e sugere que Pedro se beneficie ao assumir tal papel em um contexto de sala de aula.

Funções apresentadas aos avaliadores

A seguir, serão apresentadas seis funções da sala de aula inteligente, que foram delineadas em resposta à primeira questão colocada aos avaliadores. Essas funções, acompanhadas de uma análise meticulosa realizada pelos avaliadores, são exploradas para verificar a aceitabilidade dos avaliadores em relação a cada uma delas, bem como elas podem ser empregadas para abordar as necessidades específicas de Pedro no desenvolvimento da comunicação efetiva e na construção de relacionamentos positivos e colaborativos. Na Tabela 30, cada uma dessas funções é detalhada, fornecendo uma descrição meticulosa de sua aplicação e os dispositivos tecnológicos específicos utilizados em cada função.

Compreender as Motivações dos Alunos

O avaliador 5, psicólogo, deu nota máxima para essa função, elogiando-a por oferecer uma maneira eficaz de Compreender as Motivações dos Alunos. "Acho-a fundamental. É necessário compreender as motivações das pessoas. Às vezes, alguém caiu de paraquedas na disciplina. A gente não sabe, não é? Então, informação nunca é demais", disse ele.

A avaliadora 8, pedagoga, compartilhou do mesmo entusiasmo e também atribuiu nota máxima. Ela ressaltou a importância dessa função para criar um ambiente de ensino adaptativo e envolvente. Ela comentou: "Eu utilizaria essas informações, sim. As utilizaria exatamente para estimular a participação de Pedro nas atividades e impulsioná-lo, como mencionado aqui, considerando que a motivação é intrínseca, ou seja, interna".

Já o avaliador 11, administrador, apesar de dar nota 5, expressou uma preocupação legítima. Ele considerou o desafio logístico de usar essa função em turmas grandes. "No entanto, quando se enfrenta a realidade de 5 a 6 turmas, com 32 alunos em cada uma, e um volume

Tabela 30 – Detalhamento das 6 Funções da Sala de Aula Inteligente: Questão 1.

COMPREENDER AS MOTIVAÇÕES DOS ALUNOS	**IDENTIFICAÇÃO DE FALAS**	**AÇÕES**
A sala de aula inteligente pode reconhecer o que impulsiona os alunos internamente, incluindo seus interesses, objetivos e elementos motivadores intrínsecos.	A sala de aula inteligente pode reconhecer o falante, permitindo contabilizar e registrar informações como o número de falas, tempo de fala, resumo do conteúdo, pronúncia e emoções durante as aulas.	A sala de aula inteligente pode reconhecer e analisar as ações dos alunos durante as aulas. Por exemplo: ouvir, fazer perguntas, participar das discussões, realizar atividades e exercícios, conversar, usar o celular, ficar desatento, dormir em sala de aula e comportamento desrespeitoso.
PARTICIPAÇÃO DOS ALUNOS EM DISCUSSÕES	**AUMENTAR A PARTICIPAÇÃO DOS ALUNOS NAS AULAS**	**ACOMPANHAMENTO INDIVIDUAL**
A sala de aula inteligente pode analisar a participação dos alunos em discussões, considerando frequência de participação, qualidade das contribuições, diversidade de perspectivas e sentimentos expressos.	A sala de aula inteligente pode acompanhar os alunos durante as aulas, oferecendo estímulos personalizados que os incentivam a se envolver ativamente em atividades e discussões em sala de aula.	A sala de aula inteligente pode acompanhar os alunos durante as aulas, fornecendo aos professores, feedback em tempo real sobre o desempenho acadêmico, bem como as necessidades emocionais e sociais dos alunos.

Fonte: Elaborada pela autora.

considerável de informações, torna-se praticamente impossível para o professor obter todo esse conhecimento", argumentou ele.

Finalmente, o avaliador 17, geógrafo, levantou preocupações sobre a privacidade e a dinâmica das redes sociais. Ele deu nota 4 para a função, pontuando que, embora a ideia seja interessante, ainda existem questões não resolvidas. "Como o sistema reconheceria essas informações a partir da investigação das redes sociais, por exemplo? [...] Em uma situação pontual, como aquela relacionada ao pai ou ao que o estudante estava pensando naquele momento, as redes sociais são algo mais dinâmico, e os interesses mudam constantemente. Portanto, acredito que essa abordagem seria mais interessante", disse ele.

Em resumo, a função parece promissora e apreciada pela maioria dos professores entrevistados. A visão geral sugere haver um enorme potencial em se aprofundar nas motivações dos alunos para melhorar a educação. No entanto, questões práticas e preocupações éticas devem ser abordadas antes de sua aplicação completa, o que significa que a função, embora apreciada, ainda tem um longo caminho a percorrer antes de ser perfeitamente integrada nas salas de aula.

Identificação de Falas

O avaliador 5, psicólogo, atribuiu nota 5 à função, expressando otimismo sobre o potencial de apoio que a função poderia trazer. “Seria uma mão na roda, não é? No caso das pessoas surdas, precisaríamos da voz do intérprete. O ideal, no caso de surdos profundos, seria que capturássemos o gestual deles para verificar se muda do início para o final e se a pessoa gesticula mais. Isso se deve ao fato de que, às vezes, o intérprete fala em português, e então a qualidade do gestual ele não tem como apresentar. Mas, no caso das pessoas que falam, isso me ajudaria imensamente”, observou ele, destacando a relevância da função para monitorar o desenvolvimento de habilidades socioemocionais de estudantes que se expressam verbalmente.

A avaliadora 8, pedagoga, concordou com os méritos da função e deu nota 4. Ela observou: “Acredito que seria importante para que o professor pudesse fazer essas identificações, especialmente no que diz respeito ao aspecto que me chamou a atenção, relacionado às emoções durante as aulas”.

No entanto, o avaliador 11, administrador, demonstrou preocupação com a invasão de privacidade, atribuindo uma nota mais baixa, 3, à função. “Isso é interessante, mas, ao mesmo tempo, cria-se um ambiente em que existe uma certa invasão de privacidade, e torna-se difícil conter isso” disse ele, ressaltando os riscos potenciais que poderiam surgir com a ampla adoção da função.

A opinião do avaliador 17, geógrafo, estava mais alinhada com a do avaliador 11. Embora ele tenha reconhecido o potencial da função, também apontou sua complexidade, dando nota 3. “Esta função começa a tornar-se um tanto mais complicada, não é? Contudo, ela é interessante”, afirmou.

No geral, enquanto a função recebeu elogios pelo seu potencial de melhorar a educação, também surgiram preocupações notáveis sobre privacidade e a complexidade de sua implementação. As divergências de opiniões apontam para a necessidade de uma consideração cuidadosa e uma abordagem equilibrada na implementação dessas ferramentas de sala de aula inteligente, garantindo que os benefícios não sejam ofuscados por desvantagens potenciais.

Ações

o avaliador 5, um psicólogo que atribuiu nota 5 à função, apresenta uma visão entusiasmada. “Nossa, eu quero isso, gente!” declarou ele, ressaltando que a filmagem e a gravação do comportamento dos alunos é um recurso a ser bem-vindo se for inserido corretamente no ambiente educacional. Para o avaliador 5, a questão principal é o consentimento e a explicação adequada do propósito da gravação, pois “Se o objetivo for fazer a pessoa se sentir melhor, aprender algo que não sabia antes, ela aceitará tranquilamente”.

A avaliadora 8, pedagoga que também deu nota máxima para a função, concorda com o colega. Ela observa que a análise das ações dos alunos é algo que os professores já se esforçam para fazer, e um sistema automatizado que auxilie neste processo seria bem-vindo. “Eu gostaria de usar essa função para analisar as ações dos alunos, principalmente no que diz respeito ao

comportamento diante dessas situações", explica ela.

Por outro lado, temos o avaliador 11, administrador, que deu nota 1 à função. Ele expressa preocupações quanto à privacidade dos alunos e questiona o real benefício da função. Segundo o avaliador 11, o ambiente de sala de aula é complexo e não necessariamente linear, influenciado por fatores sociais e emocionais que vão além da mera gravação de ações. "Muitas vezes, é necessário utilizar brincadeiras, chamar a atenção e fazer algo diferente. Isso se relaciona com a questão da invasão da privacidade, e não sei até que ponto isso seria algo positivo", ele pondera.

Finalmente, o avaliador 17, geógrafo, concorda com a visão positiva do avaliador 5 e a avaliadora 8, dando nota 5 à função.Esta função parece ser mais útil", diz ele.

Vemos, portanto, uma divergência de opiniões entre os professores. Enquanto alguns percebem a função como uma ferramenta promissora e útil, outros expressam sérias preocupações com a privacidade e a complexidade do ambiente de sala de aula. Em todo caso, o consenso parece ser que, para a implementação bem-sucedida de tal função, o diálogo, o consentimento e a consideração dos múltiplos aspectos do ensino são essenciais.

Participação dos Alunos em Discussões

O avaliador 5, psicólogo, adota uma postura entusiástica diante das novas possibilidades tecnológicas. Sua nota para a função é um sólido 5. Segundo ele: "Claro. Eu sou completamente aberto à tecnologia; não há problema". Isso mostra a sua total receptividade para com as ferramentas que poderiam potencializar a participação dos alunos em sala de aula.

Já a avaliadora 8, pedagoga, apesar de valorizar a importância dessa função, destaca que a análise de comportamentos seria ainda mais relevante. "Sim, eu a utilizaria, mas atribuiria nota 4. Acredito que a questão das ações, como os comportamentos dos alunos que você mencionou em vários exemplos, poderia contribuir mais para a análise", disse a avaliadora 8.

O avaliador 11, administrador, percebe a utilidade, mas adota uma postura mais cautelosa. Segundo ele, a ferramenta poderia ser útil, mas não como um substituto para a atenção humana e a sensibilidade nas interações em sala de aula. Ele pontuou: "Usaria essa função, mas dentro dos limites em que considero necessários".

Finalmente, o avaliador 17, geógrafo, aprecia a ideia, mas percebe a complexidade implícita na análise da participação dos alunos. Ele afirmou que "Certamente, se existisse uma forma de realizar esse reconhecimento, seria útil. Essa parte, acredito, é um pouco mais desafiadora. Mas é também válida, não é? É complicado pensar em uma maneira de efetuar esse reconhecimento, mas seria válida. É muito semelhante à função anterior, mas parece ser um bom ponto a considerar", concedendo a função a nota 4.

O que se percebe é uma convergência entre os professores na valorização da participação ativa dos alunos, mas uma divergência quanto à implementação e utilidade prática desta ferramenta em particular. Enquanto alguns veem com total abertura e entusiasmo, outros adotam uma

postura mais cautelosa, valorizando ainda mais a interação humana e a capacidade do docente em gerir as dinâmicas em sala de aula.

Aumentar a Participação dos Alunos nas Aulas

O avaliador 5, psicólogo, expressou reservas quanto à utilização indiscriminada desta função, advertindo sobre a necessidade de personalização consoante as necessidades individuais dos alunos. Ele observou: "Acho delicada essa questão de oferecer estímulo. Eu acredito que isso seja algo que deve ser analisado com calma, pois há pessoas que precisam e outras que não". Essa perspectiva levou-o a atribuir uma nota 2 à função.

Contrastando com essa visão, a avaliadora 8, pedagoga, ofereceu uma visão entusiasta. Ela acredita que a participação ativa dos alunos é fundamental para o sucesso do aprendizado, atribuindo à função a nota máxima, 5. Segundo a avaliadora 8: "Eu a utilizaria, com certeza, pois contribuiria significativamente para o trabalho do professor. Na prática docente, preocupamo-nos principalmente, e o tempo inteiro, em fazer com que o aluno participe das aulas. Não é o simples fato de entrar na sala de aula e apresentar conteúdo que significa ministrar uma aula, mas é, principalmente, engajar o aluno nas participações das aulas. Assim, pensamos que já existe uma possibilidade de 99% das aprendizagens serem alcançadas.".

O avaliador 11, administrador, apesar de estar consoante a importância de aumentar a participação dos alunos, alertou sobre a possibilidade de aumentar a ansiedade dos alunos em certos cenários competitivos, como na gamificação. Em suas palavras: "A gamificação gera estímulo, mas para as pessoas que são competitivas. Para as que não são, pode parecer insignificante, mas não é. Estamos vivendo um momento, talvez decorrente da pandemia, que não consigo precisar, mas é bastante delicado. As pessoas estão sentindo muita ansiedade". Contudo, ele ainda atribuiu a função com uma nota 5, indicando a relevância deste aspecto na sala de aula.

Finalmente, o avaliador 17, geógrafo, vê valor na função, atribuindo-lhe uma nota 4. Ele disse que "sta ideia também é interessante. Eu a implementaria e lhe daria uma nota 4.".

Em conclusão, há uma forte convergência entre os avaliadores na valorização da participação ativa dos alunos nas aulas. No entanto, suas divergências estão em como essa participação deve ser estimulada e implementada. Enquanto alguns defendem um envolvimento total e ativo, outros acreditam ser necessário um equilíbrio para garantir que a função não se torne uma fonte de stress ou ansiedade para os alunos.

Acompanhamento Individual

O avaliador 5, psicólogo, vê essa função com ceticismo. Ele expressa a opinião de que, embora o acompanhamento individual seja útil para alguns alunos, não é necessário para todos. Ele expressa também preocupações com o tratamento de dados sensíveis, dizendo: "Há várias questões embutidas nesse tipo de dado que, à primeira vista, parecem interessantes, mas eu considero isso problemático". Esta preocupação leva-o a atribuir a função com a nota mais baixa entre os entrevistados, 1.

Em contraste, a avaliadora 8, pedagoga, percebe o acompanhamento individual como um aspecto crítico da prática docente, ressaltando a diversidade de experiências e necessidades dos alunos. Ela atribui a função com a nota máxima, 5, e afirma que "esse acompanhamento individual também contribui significativamente para a prática docente".

O avaliador 11, administrador, reconhece o valor da função e já utiliza ferramentas semelhantes, mas expressa preocupações sobre a capacidade de uma inteligência artificial para entender e reagir adequadamente a aspectos emocionais e contextuais: "Minha dúvida em relação a essa sistemática é como identificar aspectos emocionais, algo que a inteligência artificial ainda não consegue fazer". Ele atribui uma nota 4.

O avaliador 17, geógrafo, acredita que o acompanhamento individual seria um avanço significativo, considerando-o o aspecto mais desafiador da prática docente devido ao grande número de alunos: "O acompanhamento individual é o ponto principal, e acredito que seja a maior dificuldade que todos os docentes enfrentam, devido ao número de turmas que cada um leciona e também ao número de estudantes. O acompanhamento individual é a tarefa mais árdua. Portanto, essa função seria a grande solução oferecida pela ferramenta". Ele vê a função como "a grande solução" e atribui-lhe uma nota 5.

Em conclusão, há uma clara convergência na visão de que o acompanhamento individual dos alunos é um aspecto vital da prática docente. As divergências surgem principalmente em relação à implementação desta função, com preocupações variando desde a segurança e a privacidade dos dados até a capacidade de uma inteligência artificial de compreender plenamente o contexto humano e emocional do aluno.

7.4.4.2 Abordagem da Competência Cultural e Resolução de Conflitos

Nesta subseção, abordaremos a segunda questão apresentada aos professores: de que maneira você abordaria a questão da competência cultural, ajudaria Pedro a adaptar-se a ambientes com diferentes demandas e oportunidades sociais e culturais e ensinaria a resolver conflitos de forma construtiva e resistir à pressão social negativa?

Esta indagação é complexa e multifacetada, requerendo uma avaliação cuidadosa de várias estratégias pedagógicas, culturais e sociais. Para enriquecer a resposta a esta questão, serão apresentadas quatro funções específicas do modelo conceitual de sala de aula inteligente que podem ser aplicadas neste contexto, a saber: 1) Informações Socioeconômicas, Culturais e Pessoais, 2) Aspectos Psicológicos e Emocionais, 3) emoções e 5) Recomendações Personalizadas.

A seguir, serão apresentados quatro avaliadores que participaram deste estudo de caso, cada um contribuindo com suas especializações e perspectivas únicas. Essas análises e estratégias proporcionarão uma compreensão mais profunda de como abordar esses desafios vitais, enfocando as necessidades específicas de Pedro e aproveitando a tecnologia e a inovação na sala de aula para atingir esses objetivos.

Avaliador 5: Psicólogo

O avaliador 5 sugere uma abordagem criativa e envolvente para ajudar Pedro a se adaptar a diferentes ambientes sociais e culturais, bem como para ensiná-lo a resolver conflitos de maneira construtiva e resistir à pressão social negativa. Ele acredita que jogos, especificamente os de RPG, podem ser um método eficaz para tratar dessas questões.

"Seria com jogos, teria que ser com jogos. Eu colocaria ele numa situação e veria como o personagem dele em um jogo de RPG, de jogo interpretativo, lidaria com os desafios, como enfrentar o monstro e as situações que são apresentadas dentro do jogo. Entende? Não sairia do jogo nunca" Aqui, o avaliador 5 propõe que Pedro participe de um jogo de RPG, permitindo que ele se coloque no lugar de seu personagem e enfrente desafios e conflitos de maneira segura e controlada. Isso ajudaria Pedro a experimentar diferentes situações sociais e culturais em um ambiente controlado.

Ao mencionar que Pedro gosta de ficar sozinho e tem resistência para falar com as pessoas, o avaliador 5 enfatiza que o jogo seria adaptado para acomodar as preferências e o conforto de Pedro. Isso sugere uma abordagem de aprendizado centrada no aluno, respeitando as necessidades individuais de cada estudante. Em suas palavras: "Eu deixaria ele à vontade, mas ele teria que participar do jogo. Mesmo que ele diga: eu vou com todo mundo! Tudo bem. Isso é o que ele consegue fazer no começo".

"O fato de ele não dormir na carteira já está ótimo. Ele participando, dizendo sim ou não no começo, dada a situação dele e tudo o mais, para se adaptar ao ambiente, nós não sabemos o que aconteceu". O avaliador 5 também destaca a importância da participação ativa de Pedro, independentemente de quão mínimo seja o envolvimento inicial. Isto é, a presença e a interação simples de Pedro já seriam um avanço, dado o seu comportamento introvertido.

A abordagem do avaliador 5 é uma combinação de envolvimento ativo e aceitação do ritmo individual de Pedro. Ele usa jogos de RPG como um meio de expor Pedro a diferentes situações sociais e culturais, incentivando-o a participar, independentemente do nível de interação. A estratégia proposta pelo avaliador 5 reflete uma abordagem pedagógica inclusiva e adaptativa, que prioriza a participação e a adaptação do aluno ao seu próprio ritmo.

Avaliadora 8: Pedagoga

A avaliadora 8 apresenta uma abordagem que combina a prática em sala de aula com a exposição a diferentes formas de expressão cultural. Seu plano sugere uma combinação de técnicas de ensino que não apenas focam no desenvolvimento da competência cultural de Pedro, mas também na resolução de conflitos e na resistência à pressão social negativa.

A avaliadora 8 começa abordando a importância da interação em sala de aula: "Bom, o que se deve fazer aqui é trabalhar estratégias metodológicas de relacionamento em sala de aula, pois sabemos que, numa sala de aula, quando há um aluno com dificuldade de aprendizagem ou de relacionamento, procuramos interagir esse aluno com outro que não apresente esse tipo de

dificuldade, por exemplo" Ela sugere o uso de estratégias que promovam a interação de Pedro com outros alunos que já demonstram habilidades de relacionamento mais desenvolvidas. Isso pode incentivá-lo a observar e aprender com os comportamentos de seus colegas.

O plano da avaliadora 8 vai além da sala de aula, trazendo para o ensino aspectos da cultura e da diversidade: "Então, eu poderia promover essa integração focando na competência cultural do Pedro, trabalhando e incluindo aspectos da cultura e da diversidade cultural, utilizando textos, vídeos e até músicas. Assim, essas estratégias poderiam colaborar na perspectiva de uma reflexão crítica sobre essas situações". Neste ponto, a professora sugere usar várias formas de mídia — filmes, textos, vídeos, músicas e poesias — para facilitar o desenvolvimento da competência cultural de Pedro. Isso não só pode ajudar Pedro a se familiarizar com diferentes culturas, mas também a desenvolver um pensamento crítico e reflexivo.

A estratégia da avaliadora 8 propõe uma abordagem prática e inclusiva, que mistura a aprendizagem social na sala de aula com a exposição à diversidade cultural. Este plano sugere que a melhor maneira de ajudar Pedro a se adaptar a ambientes com diferentes demandas e oportunidades sociais e culturais é através da prática ativa e da exposição consciente à diversidade. Esta abordagem holística parece ser uma maneira eficaz de ensinar Pedro a lidar com conflitos de maneira construtiva e a resistir à pressão social negativa.

Avaliador 11: Administrador

A perspectiva do avaliador 11 é realmente fascinante, ao propor um olhar mais profundo sobre os desafios de educação e inclusão enfrentados pelos estudantes na realidade de um bairro de baixa renda em Maceió, no Brasil.

O avaliador 11 descreve a situação com uma dose de realismo, não escondendo as dificuldades existentes: "Enfrentamos realidades diversas aqui dentro do campus. Trabalho no campus localizado no maior bairro da cidade de Maceió e também um dos mais pobres. Portanto, a desestruturação familiar e as dificuldades econômicas afetam não apenas um ou dois alunos, mas a maioria deles. É uma batalha diária que enfrentamos em nossa realidade".

Com esse cenário em mente, o professor destaca que a competência cultural e a aceitação de diferenças são desafios diários, mas fundamentais para o progresso: "Nessa diversidade, é importante mostrar ao Pedro que, por exemplo, nossa mão pertence ao mesmo dono, mas todos os dedos são diferentes. A vida é repleta de diferenças, e é a partir delas que encontramos complementaridade e realizamos coisas em conjunto".

É interessante como o professor identifica a curiosidade como um elemento fundamental para ajudar Pedro a se adaptar a ambientes diversos e resolver conflitos. Para o avaliador 11, a educação precisa ir além do ensino factual, deve estimular a curiosidade, elemento que ele considera intrinsecamente humano e irreplicável pela inteligência artificial: "Precisamos trabalhar em projetos e desenvolver a curiosidade do ser humano, algo que para mim é fundamental. A inteligência artificial é uma ferramenta avançada, mas não possui curiosidade".

Na avaliação final do avaliador 11, a inteligência artificial, por mais avançada que seja, não substituirá a capacidade humana de compreender e se conectar com outros em um nível pessoal: “Mas quanto à curiosidade de conhecer a vida da pessoa, entender como ela se sente e como posso ajudar, não sei se a IA será capaz de desenvolver essa habilidade”.

O posicionamento do avaliador 11 é um apelo para a educação ser repensada, para ir além do acúmulo de conhecimentos e promova uma maior compreensão da diversidade cultural e uma maior capacidade de resolução de conflitos. Ele defende que a educação precisa ser humanizada, desenvolvendo a curiosidade dos alunos e incentivando-os a aprender mais sobre si mesmos e sobre os outros.

Avaliador 17: Geógrafo

O avaliador 17 introduz um método prático e direto para lidar com a questão da competência cultural: a promoção de interações em grupo entre estudantes com diferentes perspectivas. Segundo ele, essa abordagem força os alunos a questionarem suas culturas e valores, um passo fundamental na promoção da empatia e da compreensão mútua.

O avaliador 17 afirmou: “Acredito que o próprio trabalho em grupo, quando se estimula a conversação e a interação entre os alunos, os leva a questionar suas culturas e valores. Isso é especialmente relevante quando se reúne pessoas com perspectivas diversas, não necessariamente opostas, mas variadas culturalmente”. A sua perspectiva sugere que a integração de diversas vozes e experiências em um ambiente de aprendizado colaborativo pode ser uma ferramenta poderosa para desenvolver a competência cultural.

Mais ainda, o professor ressalta a importância de não deixar que os próprios alunos escolham seus grupos de trabalho, já que “tendem a buscar sempre os iguais”. Nesse sentido, ele demonstra compreender que a autosseleção pode resultar em monoculturas que reforçam preconceitos existentes em vez de desafiá-los.

Para além da mera exposição à diversidade, o avaliador 17 acredita que a comunicação e a defesa das próprias opiniões são fundamentais para o processo de aprendizado: “Além disso, evidencia-se que, mesmo cada um tendo a sua opinião, ela precisa ser expressada e defendida se for considerada importante”. Assim, ele enfatiza a importância do diálogo e do discurso argumentativo como ferramentas para a resolução construtiva de conflitos e a resistência à pressão social negativa.

Em suma, a abordagem do avaliador 17 para a questão da competência cultural é baseada na ideia de que a diversidade é uma força que, quando adequadamente integrada em um ambiente de aprendizado colaborativo, pode levar ao desenvolvimento de uma maior tolerância, empatia e habilidade de lidar com conflitos construtivamente.

Funções apresentadas aos avaliadores

A seguir, serão apresentadas quatro funções da sala de aula inteligente, que foram delineadas em resposta à segunda questão colocada aos avaliadores. Essas funções, acompanhadas de uma análise meticulosa realizada pelos avaliadores, são exploradas para verificar a aceitabilidade dos avaliadores em relação a cada uma delas, bem como elas podem ser empregadas para ensinar Pedro a resolver conflitos de forma construtiva, resistir à pressão social negativa, e adaptar-se efetivamente a contextos culturais variados. Na Tabela 31, cada uma dessas funções é detalhada, fornecendo uma descrição meticulosa de sua aplicação e os dispositivos tecnológicos específicos utilizados em cada função.

Tabela 31 – Detalhamento das 4 Funções da Sala de Aula Inteligente: Questão 2.

INFORMAÇÕES SOCIOECONÔMICAS, CULTURAIS E PESSOAIS	**ASPECTOS PSICOLÓGICOS E EMOCIONAIS**	**EMOÇÕES**	**RECOMENDAÇÕES PERSONALIZADAS**
A sala de aula inteligente pode fornecer informações detalhadas e abrangentes sobre os alunos, levando em consideração o contexto de vida, experiências pessoais e aspectos culturais.	A sala de aula inteligente pode fornecer informações detalhadas e abrangentes sobre os aspectos emocionais e psicológicos dos alunos, incluindo indicadores de bem-estar e possíveis desafios emocionais.	A sala de aula inteligente pode reconhecer e analisar as emoções dos alunos durante as aulas. Por exemplo: alegria, tristeza, raiva, medo, surpresa, nojo, desprezo e curiosidade.	A sala de aula inteligente pode oferecer aos alunos sugestões personalizadas de conteúdo, materiais e atividades, fundamentadas em análises customizadas de seu desempenho acadêmico.

Fonte: Elaborada pela autora.

Informações Socioeconômicas, Culturais e Pessoais

O avaliador 5, psicólogo, vê valor no conceito, mas expressa reservas sobre o impacto que essa quantidade de informação pode ter no relacionamento professor-aluno. Ele enfatiza o poder da auto-revelação na jornada de aprendizado do aluno, questionando: “Poxa vida, o professor tem tanta informação sobre mim que eu não preciso nem contar nada para ele”. Ele pondera que a decisão de quando usar essa informação é a chave e conclui que “essas informações são muito legais, são muito boas, claro, mas a vida não é assim”. Com base em suas preocupações, ele atribui uma nota 1 à função.

A avaliadora 8, pedagoga, valoriza a inclusão de contextos de vida e experiências pessoais no ensino e acredita que essas informações podem ser úteis. No entanto, ela nota que “as leituras, o contexto de vida, as relações e as experiências práticas com o outro, com situações de vida, podem nos fornecer essas informações” também são fontes de informação importantes, motivo pelo qual ela atribui à função uma nota 4.

O avaliador 11, administrador, é totalmente a favor da função, acreditando que ela é totalmente viável e atribui-lhe a nota máxima, 5. No entanto, ele ressalta as limitações de acesso

à internet de alguns alunos como uma preocupação: “A única questão é que temos algumas limitações. Por exemplo, alguns de nossos alunos não têm acesso à internet aqui na escola. Talvez enfrentemos aí uma dificuldade”.

O avaliador 17, geógrafo, reconhece a importância dessa função para oferecer um panorama inicial dos alunos, embora ele acredite que ela não pode capturar todo o contexto: “Essa é uma função importante, pois pode oferecer um início de panorama, embora não apresente necessariamente todo o contexto”. Ele atribui a função com a nota 4.

Em suma, existe uma convergência entre os avaliadores sobre a utilidade da função, mas também existe uma divergência em relação ao grau de implementação dessa função. As preocupações variam desde a influência dessas informações na interação professor-aluno, até a limitação do acesso à internet para alguns alunos e o equilíbrio entre o conhecimento obtido por meio da ferramenta e o conhecimento obtido por meio da interação e experiência direta.

Aspectos Psicológicos e Emocionais

O avaliador 5, psicólogo de formação, expressa hesitação em relação ao uso dessa ferramenta. Enquanto reconhece a sua utilidade, ele se preocupa com o tratamento delicado que essas informações requerem. “Essa questão é muito difícil. Ela é muito boa, mas o problema de usar essa informação é complicado; por isso, estou dando esses índices baixos, pois considero uma questão muito delicada”. Dando à função uma nota 2, ele enfatiza a necessidade de cautela no uso desses dados.

Por outro lado, a avaliadora 8, pedagoga, observa o valor e o potencial da função, destacando que “o novo, a inovação, nos motiva, nos inquieta, nos tira da comodidade e nos permite experimentar diferentes formas de ensinar e aprender”. Ela percebe na inovação a oportunidade de explorar diferentes formas de ensino e aprendizado e dá à função a nota máxima, 5.

O avaliador 11, administrador, atribui a nota 3 à função, ressaltando o desafio de gerenciar um grande volume de informações psicológicas e emocionais, especialmente em turmas grandes: “Se você tiver uma turma com 40 alunos e buscar receber informações de todos, será como um grupo no WhatsApp. Todo mundo vai passar informações, e você não conseguirá gerenciar”.

O avaliador 17, geógrafo, acredita firmemente no valor desta função, dando-lhe uma nota 5, mesmo reconhecendo que “os aspectos psicológicos e emocionais são sempre os mais difíceis de serem reconhecidos, pois as emoções se alteram e mudam rapidamente”.

Em resumo, os avaliadores concordam sobre a importância e a utilidade das informações sobre Aspectos Psicológicos e Emocionais, mas as opiniões divergem em relação à gestão prática dessas informações. Alguns avaliadores expressam preocupação com o volume de dados a serem gerenciados e a sensibilidade necessária ao lidar com informações de natureza tão delicada. No entanto, a inovação e o potencial para melhorar a experiência de ensino e aprendizado é vista como uma oportunidade promissora.

Emoções

O avaliador 5, psicólogo, expressa ressalvas sobre essa função. Ele reconhece a importância das emoções na educação, mas questiona a capacidade de tratar adequadamente dessas informações delicadas fora de um contexto psicológico clínico, atribuindo à função a nota 2. “Considero todas fantásticas, entende? A questão de aceitar e usar é o ponto fundamental, conforme estou lhe dizendo. Eu trabalho com isso, eu utilizo esse tipo de informação e tudo mais, mas apenas dentro do jogo, entende? Fora do jogo, acho complicado”, afirma.

Por outro lado, a avaliadora 8, pedagoga, acredita firmemente no valor dessa função e na necessidade de se atentar às emoções dos alunos no processo de ensino. Ela dá à função a nota máxima, 5, e expressa a disposição para usar tal recurso: “Sim, eu usaria e certamente considero útil essa função que me aponta a questão das emoções nos diferentes comportamentos exemplificados no quadro”.

O avaliador 11, administrador, é mais cético. Ele se mostra relutante em adotar essa função, atribuindo-lhe a nota mínima, 1; sem tecer nenhum tipo de comentário.

O avaliador 17, geógrafo, adota uma posição intermediária. Ele atribui à função a nota 3, sinalizando a importância das emoções na sala de aula, mas também reconhecendo ser um território delicado que precisa ser tratado com cuidado. Em suas palavras: “É claro que eu utilizaria todas as funções, pois tudo é válido para testarmos e vermos que tipo de resultados podem oferecer. Esta, um pouco menos, porque as emoções são algo que certamente interferem no ambiente da sala de aula, mas trata-se de uma questão muito individual e, às vezes, pode até causar receio em determinadas situações”.

Ao final, as divergências são perceptíveis: enquanto alguns percebem a função de rastreamento das emoções como uma ferramenta útil e inovadora, outros a veem como intrusiva ou complexa demais para ser tratada adequadamente pela tecnologia. As emoções são, sem dúvida, uma parte integral da experiência de aprendizado, mas como isso é abordado na sala de aula inteligente é um assunto de intensa discussão entre os professores.

Recomendações Personalizadas

O avaliador 5, psicólogo, considera essa função útil, mas com um ponto de vista bastante específico. Para ele, o objetivo principal não deveria ser fornecer sugestões diretas, mas sim acompanhar as tendências de aprendizado dos alunos. Ele atribui à função a nota 2, enfatizando que “apenas 5% do processo envolvem sugestões diretas, enquanto os outros 95% consistem em acompanhar o aprendizado do aluno”. Sua preocupação parece ser o risco de direcionar demais a aprendizagem, em vez de permitir que ela flua naturalmente.

Do outro lado do espectro, a avaliadora 8, pedagoga, dá à função uma nota 5, e se mostra entusiasmada: “Maravilhoso. Eu também utilizaria essa função, sem dúvida, porque contribuiria significativamente para a prática docente”.

No mesmo sentido, o avaliador 11, administrador, também dá à função a nota máxima, 5. Ele considera a função muito útil, mesmo admitindo que traz um volume maior de informação: "Sei que é um volume maior de informação, mas, nesse aspecto, especificamente na questão do desempenho acadêmico, vejo isso como um fator importante para agregarmos".

Finalmente, o avaliador 17, geógrafo, concede à função uma nota 4. Para ele, é interessante que a função faça uma análise geral das demais e traga resultados como recomendação: "Esta função é interessante, pois realiza uma análise geral das demais e traz resultados na forma de recomendação".

De forma geral, a função é bem vista pelos avaliadores como uma ferramenta valiosa para melhorar a prática pedagógica, apesar de algumas diferenças nas suas abordagens. Há uma clara convergência na valorização dessa função, mas também uma divergência notável sobre como ela deve ser aplicada na prática, refletindo a complexidade do ensino e da aprendizagem e as nuances individuais que cada professor traz para a sala de aula.

7.4.4.3 Promoção do Trabalho em Equipe e Desenvolvimento de Habilidades de Liderança

Nesta subseção, abordaremos a terceira questão apresentada aos professores: quais atividades, projetos ou iniciativas você proporia para ajudar Pedro a praticar o trabalho em equipe, a resolução colaborativa de problemas e a desenvolver habilidades de liderança, buscando ou oferecendo apoio e ajuda quando necessário?

Esta indagação é complexa e multifacetada, exigindo uma avaliação cuidadosa de várias estratégias pedagógicas, colaborativas e de liderança. Para enriquecer a resposta a esta questão, serão apresentadas seis funções específicas do modelo conceitual de sala de aula inteligente que podem ser aplicadas neste contexto, a saber: 1) Interesses Curriculares e Profissionais, 2) Comunicação entre Alunos (grupo), 3) Identificar as Dúvidas ou Dificuldades, 4) estados afetivos, 5) Clima em Sala de Aula, 6) Feedback dos Alunos.

A seguir, serão apresentados quatro avaliadores que participaram deste estudo de caso, cada um contribuindo com suas especializações e perspectivas únicas. Essas análises e estratégias proporcionarão uma visão mais ampla e diversificada de como abordar essas habilidades essenciais na educação de Pedro, alinhadas com a inovação e tecnologia disponíveis na sala de aula moderna.

Avaliador 5: Psicólogo

Na busca por ajudar Pedro a desenvolver competências socioemocionais como o trabalho em equipe, a resolução colaborativa de problemas e habilidades de liderança, O avaliador 5 sugere o uso de jogos interpretativos, em especial o teatro. Ele percebe a dramatização como um instrumento poderoso para o aluno explorar suas emoções e aprenda a trabalhar em conjunto com os outros.

Em suas próprias palavras, o avaliador 5 disse: "O jogo interpretativo oferece muitas

possibilidades a serem exploradas, principalmente no caso da interpretação cênica, como o teatro. Portanto, se puder começar do zero, trabalhando com as emoções, partindo da emoção neutra e avançando para outras como alegria, tristeza, raiva e nojo, será enriquecedor. Dentro do jogo, seria possível praticar essas emoções básicas, o que ajudaria o jogador a enfrentar os desafios".

Nesse sentido, o professor reconhece o poder do teatro como uma ferramenta de aprendizado socioemocional. A encenação permite que Pedro experimente e pratique diferentes emoções de maneira segura, o que pode ser um importante passo na aprendizagem de habilidades de autogestão emocional.

Ademais, o avaliador 5 propõe uma abordagem colaborativa, na qual o progresso de Pedro no jogo dependa de suas interações com os outros. Como exemplificou: "Pedro, sorria, pois se você sorrir, abrirá essa porta. Faça uma cara de nojo, pois se você fizer, espantará essas cobras, esses animais". Nessa perspectiva, o professor salienta a importância da cooperação e da interação entre os participantes para o sucesso das atividades propostas.

Embora o avaliador 5 não aponte diretamente para o desenvolvimento de habilidades de liderança, a prática da resolução colaborativa de problemas e o envolvimento em trabalhos de equipe são passos fundamentais na construção dessas competências. Assim, a estratégia do professor parece estar sintonizada com a ideia de ajudar Pedro a se desenvolver em um ambiente de aprendizado social, usando ferramentas criativas e envolventes como o teatro.

Avaliadora 8: Pedagoga

Ao buscar maneiras de ajudar Pedro a praticar o trabalho em equipe, a resolução colaborativa de problemas e desenvolver habilidades de liderança, a avaliadora 8 propõe a implementação de um projeto educativo que envolva toda a comunidade escolar.

Nas palavras da professora: "Creio que nós podemos desenvolver um projeto no âmbito da graduação, ou seja, no contexto do sétimo ano do ensino fundamental. Teríamos que elaborar um projeto didático relacionado, por exemplo, à educação ambiental, ou então algo que tem sido muito debatido aqui na escola, como um projeto voltado para a importância de se implementar ações de relacionamento dentro da instituição, visando prevenir a violência".

Ela reconhece as complexidades do ambiente escolar e aponta para a necessidade de projetos que abordem questões relevantes, como a educação ambiental e a prevenção da violência. A avaliadora 8 acredita que esses projetos teriam o benefício duplo de enfrentar questões críticas da sociedade, ao mesmo tempo, em que proporcionariam a Pedro uma oportunidade de desenvolver habilidades socioemocionais importantes.

Ela também sugere que Pedro seja encarregado de um papel de liderança nesses projetos. Nesse papel, Pedro teria a oportunidade de praticar e aprimorar suas habilidades de liderança de forma prática, enquanto contribui para um objetivo maior que afeta toda a comunidade escolar.

A estratégia da avaliadora 8 é perspicaz, ao reconhecer a interligação entre os problemas

sociais e a aprendizagem socioemocional. Por meio de projetos como os que ela propõe, Pedro não só adquire habilidades valiosas, como também ganha uma compreensão mais profunda dos desafios que enfrentamos como sociedade.

Avaliador 11: Administrador

Ao analisar a resposta do avaliador 11 para ajudar Pedro a desenvolver competências sociais e emocionais, fica evidente que ele acredita firmemente no uso de atividades práticas e dinâmicas em sala de aula. Estas atividades não apenas engajam os alunos, mas também ajudam a criar um ambiente propício para o desenvolvimento de habilidades de trabalho em equipe, resolução colaborativa de problemas e liderança.

Nas palavras do avaliador 11: "Implementando dinâmicas dentro da sala de aula, recorremos a diferentes métodos de ensino. Uma dinâmica é, por exemplo, quando trabalhamos com o aspecto da qualidade, abordando temas como o processo de produção e os aspectos da produtividade. Durante essas interações, desenvolvemos atividades práticas nas quais os alunos são encorajados a realizar trabalhos manuais, como a construção de barquinhos e aviões".

O avaliador 11 usa a aprendizagem experiencial para introduzir conceitos como produtividade e processos de produção. Por meio de tarefas manuais como a construção de barcos e aviões de papel, Pedro e seus colegas têm a oportunidade de aprender esses conceitos de forma prática e envolvente. Isso também abre um espaço para os alunos trabalharem em equipe e resolvam problemas juntos, cultivando a resiliência e a criatividade.

O avaliador 11 também salienta a importância do apoio e do acompanhamento individualizado no processo de aprendizagem, reconhecendo que cada aluno tem suas próprias dificuldades e ritmo. Ele compartilha uma história de uma aluna que, apesar de suas limitações, conseguiu apresentar seu trabalho de conclusão de curso após três anos. Esta história destaca a importância do apoio contínuo e da paciência no processo educativo.

O avaliador 11 conclui com uma observação sobre a persistência diante dos desafios e a busca contínua por melhorias. Esta é uma mensagem importante para Pedro, que deve entender que o aprendizado e o desenvolvimento são processos contínuos que exigem esforço, mas que trazem grandes recompensas. A resposta do avaliador 11 é um excelente exemplo de como a aprendizagem prática, o apoio individualizado e a persistência podem auxiliar os alunos a desenvolver habilidades socioemocionais essenciais.

Avaliador 17: Geógrafo

A resposta do avaliador 17 à pergunta proporciona uma visão clara de sua abordagem para o desenvolvimento de habilidades essenciais como o trabalho em equipe, a resolução colaborativa de problemas e a liderança.

O avaliador 17 expressa a importância da resolução de problemas como um meio eficaz de desenvolvimento de habilidades. Ele sugere apresentar um desafio específico para o estudante,

o que o força a enfrentar a tarefa e procurar soluções. Como o avaliador 17 diz: “Primeiramente, seria a proposição do trabalho aqui, principalmente com o desenvolvimento da resolução de problemas. Ou seja, você apresenta um desafio específico para o estudante e incentivamos, como mencionei antes, que ele compartilhe a informação e seja um multiplicador dela”.

No entanto, é a forma como o avaliador 17 propõe o compartilhamento de informações que se destaca. Ele sugere que o estudante, neste caso Pedro, não apenas compartilhe informações com seu grupo, mas também com o professor. Ele vê este método como uma maneira de Pedro se tornar um multiplicador de informação, o que simultaneamente encoraja a responsabilidade pessoal e promove habilidades de liderança.

O avaliador 17 explica: “Ele precisa trazer o feedback diretamente para mim, não somente para o grupo. Pois, se ele apenas compartilha com o grupo, toda a responsabilidade pode acabar sendo deixada para outra pessoa. Quando as pessoas têm que fornecer as informações para ele, ele se torna a pessoa que lidera e motiva o grupo”.

Por fim, o avaliador 17 enfatiza a necessidade de frequência e consistência neste processo ao longo do ano letivo, reforçando a ideia de que o desenvolvimento de habilidades socioemocionais é um processo contínuo e não um evento isolado.

A resposta do avaliador 17 é uma mistura interessante de estratégia pedagógica, compreendendo o desafio da resolução de problemas, a importância do compartilhamento de informações e o papel fundamental da frequência, na prática dessas habilidades.

Funções apresentadas aos avaliadores

A seguir, serão apresentadas seis funções da sala de aula inteligente, que foram delineadas em resposta à terceira questão colocada aos avaliadores. Essas funções, acompanhadas de uma análise meticulosa realizada pelos avaliadores, são exploradas para verificar a aceitabilidade dos avaliadores em relação a cada uma delas, bem como elas podem ser empregadas para fortalecer as habilidades de Pedro em liderança, colaboração e trabalho em equipe. Na Tabela 32, cada uma dessas funções é detalhada, fornecendo uma descrição meticulosa de sua aplicação e os dispositivos tecnológicos específicos utilizados em cada função.

Interesses Curriculares e Profissionais

O avaliador 5, um psicólogo, atribuiu uma nota 3 a essa funcionalidade. Em sua perspectiva, é importante que uma sala de aula inteligente vá além dos campos profissionais existentes, promovendo a inovação e a criatividade entre os alunos. “Eu necessito, veja bem, de informações sobre as profissões que existem e as que não existem; quais seriam as que os alunos gostariam de inventar? Eu preciso que a sala de aula inteligente me informe e me ofereça isso”, ele observou, citando a necessidade de estimular os alunos a imaginar e inventar novas profissões, além das que já existem.

Tabela 32 – Detalhamento das 6 Funções da Sala de Aula Inteligente: Questão 3.

INTERESSES CURRICULARES E PROFISSIONAIS	**COMUNICAÇÃO ENTRE ALUNOS (GRUPO)**	**IDENTIFICAR AS DÚVIDAS OU DIFICULDADES**
A sala de aula inteligente pode fornecer informações detalhadas e abrangentes sobre os interesse dos alunos no que diz respeito ao conteúdo acadêmico e às perspectivas profissionais.	A sala de aula inteligente pode identificar padrões de comunicação, interações e sentimentos dos alunos em grupos, analisando, aspectos como desigualdade conversacional e coesão da equipe.	A sala de aula inteligente pode acompanhar os alunos durante as aulas, fornecendo aos professores feedback em tempo real sobre as dúvidas e dificuldades específicas dos alunos.
ESTADOS AFETIVOS	**CLIMA EM SALA DE AULA**	**FEEDBACK DOS ALUNOS**
A sala de aula inteligente pode reconhecer e analisar os sentimentos e emoções vivenciados pelos estudantes ao longo das aulas. Por exemplo: humor, ansiedade, estresse, euforia, apatia, melancolia, contentamento e irritabilidade.	A sala de aula inteligente pode reconhecer e analisar o clima em sala de aula, considerando, aspectos como o comportamento dos alunos e a interação entre eles. Isso inclui identificar questões que possam afetar a sensação de segurança e inclusão dos alunos.	A sala de aula inteligente pode fornecer aos professores informações detalhadas e relevantes sobre as percepções e opiniões dos alunos a respeito da inclusão e segurança no ambiente escolar.

Fonte: Elaborada pela autora.

Em contraste, a avaliadora 8, pedagoga, dá à função uma nota 5. Para ela, a funcionalidade poderia ser particularmente útil em suas avaliações diagnósticas iniciais, conforme exigido pela Lei 9.394/96. “Assim, realizo sempre essa avaliação, e o instrumento poderia fornecer, creio eu, essas informações diariamente, no contexto dos interesses curriculares e profissionais”, disse ela.

O avaliador 11, um administrador, também atribuiu uma nota 5. Ele destacou a importância das trilhas pedagógicas, um elemento central do Novo Ensino Médio, onde os alunos podem escolher o caminho que mais lhes interessa: “Aqui dentro do instituto, não temos esse direcionamento específico, mas sempre buscamos incentivar a curiosidade do aluno para que ele fale sobre o tema que mais o identifica, compreende?”.

O avaliador 17, um geógrafo, também considerou a funcionalidade altamente valiosa, atribuindo-lhe uma nota 5. Ele acredita que a capacidade de acessar e analisar os interesses dos alunos pode permitir ajustes na prática docente e melhor alinhamento com as metas e aspirações dos alunos. “Então, será uma ferramenta bem útil, principalmente para quem trabalha nos institutos federais”, diz ele.

Como se pode observar, enquanto a maioria dos avaliadores valoriza altamente a função, destacando seu papel potencial na adaptação do ensino e na orientação dos alunos, existe uma

visão alternativa que enfatiza a necessidade de ir além do currículo e das profissões existentes, promovendo a imaginação e a inovação. Essas divergências sublinham a variedade de abordagens pedagógicas e a riqueza de possibilidades que a sala de aula inteligente pode oferecer. Ao mesmo tempo, a convergência sobre o valor fundamental dessa função demonstra seu potencial como ferramenta pedagógica no futuro da educação.

Comunicação entre Alunos (grupo)

O avaliador 5, psicólogo, concedeu uma nota 5, elogiando a capacidade da ferramenta de promover interações e diálogos. No entanto, ele levanta uma preocupação vital sobre a inclusão de estudantes surdos: "É uma ideia muito interessante. Contudo, no caso dos surdos, será que seria viável? Penso que eles poderiam ficar de fora, não é verdade?". O avaliador 5 propõe que a função deve adaptar-se para abranger movimentos gestuais, caso contrário, "o surdo fica excluído das conversações, dos diálogos, das interações".

A avaliadora 8, pedagoga, atribuiu a nota máxima à função, reconhecendo o potencial da ferramenta para o desenvolvimento da oralidade dos estudantes. Ela afirmou: "Usaria, com certeza, uma vez que a gente precisa trabalhar também no cotidiano da sala de aula com os alunos, principalmente no desenvolvimento da oralidade deles."

Por outro lado, o avaliador 11, administrador, dá à função uma nota 3. Ele reconhece a utilidade da ferramenta, mas destaca a necessidade de equilibrar o trabalho em grupo e individual, alertando sobre a possibilidade de alguns estudantes se aproveitarem do trabalho dos outros: "Porque você sempre vai identificar aquele aluno que está se aproveitando dos outros, que vai na carona, ele não quer fazer nada e fica assim. Por isso, normalmente, eu mesclo ações em grupo e ações individuais para evitar esse tipo de situação".

Similarmente, o avaliador 17, geógrafo, avaliou a função com uma nota 3, argumentando que, embora a ferramenta seja útil para análise, ela não deve ser determinante: "Quando você tenta desenvolver determinadas habilidades, como a questão da liderança, isso acaba implicando que algumas pessoas assumam o papel de falar mais, argumentar mais, etc".

Embora haja concordância em relação à utilidade da ferramenta, as opiniões divergem no que se refere ao grau em que a função deve ser aplicada. Enquanto alguns avaliadores veem a ferramenta como uma forma essencial de estimular a comunicação, outros expressam cautela sobre a possibilidade de a ferramenta ser usada para impor um "padrão de comportamento". Além disso, a inclusão de todos os estudantes, independentemente de suas habilidades ou deficiências, é um ponto fundamental de convergência entre os avaliadores.

Identificar as Dúvidas ou Dificuldades

O psicólogo, o avaliador 5, atribui à função uma nota 2, demonstrando reservas significativas. Ele postula que "não é tanto dúvida" que importa, mas sim a identificação de erros. O avaliador 5 acredita que os erros, ao invés das dúvidas, são mais instrutivos para o aprendizado dos alunos: "Eu acredito que a questão não é tanto de dúvida, compreende? O que precisamos

mais são dos erros. Os erros são interessantes porque, embora as dúvidas também sejam úteis, os erros têm um valor particular".

Contrariamente, a avaliadora 8, pedagoga, avalia a função com a nota máxima. Ela percebe o benefício direto que a ferramenta pode proporcionar ao processo educacional: "Sim, certamente seria útil, e eu o utilizaria, uma vez que nosso trabalho também busca, incessantemente, identificar quais são as dúvidas que os alunos têm durante a aula, bem como as dificuldades específicas de aprendizagem que eles apresentam".

Semelhantemente, o avaliador 11, administrador, também atribui a nota 5 à função. Ele vê a ferramenta como uma estratégia para melhorar o desempenho dos alunos: "Então, de repente, essa combinação entre a ideia da dúvida e o direcionamento personalizado das ações, eu acredito que seria uma boa estratégia para elevar o nível dos alunos que sentem mais dificuldade".

O avaliador 17, geógrafo, ecoa os sentimentos da avaliadora 8 e o avaliador 11, avaliando a função com uma nota 5. Ele vê a função como a mais importante das três, oferecendo uma oportunidade para abordar questões individualizadas: "É tudo o que queremos saber, não é verdade? Quando olhamos para eles e perguntamos se entenderam, e eles meio que dizem que não, ou que nem sim, nem não, não é? Quando, na verdade, têm 20 mil perguntas rodando ao mesmo tempo, se essas perguntas pudessem aparecer para nós, seria perfeito".

Há uma clara divergência entre os avaliadores sobre o valor desta função. Enquanto a maioria a vê como essencial para identificar e superar as dúvidas dos alunos, o avaliador 5 acredita que focar nos erros dos alunos, ao invés de suas dúvidas, seria mais benéfico. Apesar dessa diferença, há uma convergência no entendimento de que o aprendizado efetivo depende da identificação e endereçamento de obstáculos ao entendimento do aluno, sejam esses obstáculos concebidos como "dúvidas" ou "erros".

Estados Afetivos

O psicólogo, avaliador 5, vê um potencial significativo na funcionalidade, mas acredita que ela deve ser usada com cuidado. "Porque é útil, é muito claro que é útil. A questão da utilidade se aplica a todos", disse ele. Sua maior preocupação é que a tendência de um aluno possa ser mal interpretada, ou que a informação possa ser usada para rotular o aluno prematuramente. Ele deu nota 2 para essa função, acrescentando: "A sala de aula inteligente deveria mostrar qual é a tendência? Veja, no início do curso, ele estava questionando, apático, entre outras coisas. A tendência agora é ele aceitar o curso, aceitar o jogo".

Por outro lado, a avaliadora 8, pedagoga, valoriza muito a função. Ela acredita que a capacidade de identificar e responder aos estados emocionais dos alunos pode ser uma ferramenta valiosa na sala de aula, especialmente no cenário atual de pandemia, em que a ansiedade é um problema comum entre os estudantes. A avaliadora 8 deu nota 5 à função: "Acredito que isso contribuiria significativamente também na sala de aula".

O avaliador 11, administrador, tem uma visão mais cautelosa. Ele vê valor na funcionali-

dade, mas questiona a eficiência de processar uma quantidade tão grande de informações e a responsabilidade adicional colocada nos ombros dos professores. Sobre a função, ele deu nota 3 e expressou: “Será um volume de informação criado, e não sei se seria efetivo; talvez fosse mais útil para ser guardado e acionado apenas quando necessário, como um sinal que chama mais atenção”.

O geógrafo e avaliador 17 compartilha uma visão semelhante à do avaliador 11. Ele considera a funcionalidade útil, mas acredita que ela não é essencial. Ele deu à função nota 3, sugerindo ser uma ferramenta que poderia ser usada para entender melhor os alunos, mas que não deveria ser a principal fonte de informação sobre eles.

Embora haja uma ampla divergência de opiniões entre os avaliadores, há uma convergência notável sobre a necessidade de cuidado ao utilizar a função. Todos concordam que, embora seja uma ferramenta potencialmente útil, deve ser utilizada para respeitar a individualidade e a privacidade dos alunos. As emoções são complexas e variáveis, e embora a IA possa oferecer uma visão geral dos estados afetivos, a experiência e o conhecimento humano ainda são fundamentais para interpretar e responder a esses estados de maneira apropriada. Com a tecnologia avançando rapidamente, o diálogo entre educadores, desenvolvedores e alunos sobre como usar melhor essas ferramentas, será cada vez mais fundamental.

Clima em Sala de Aula

O avaliador 5, psicólogo, concedeu uma nota 3 para a função. Segundo ele, o aspecto do clima que considera mais relevante é a colaboração entre os alunos. “Não necessito de muitos detalhes em relação ao clima. Em relação a isso, quero apenas saber o quão colaborativos eles estão”. Dessa forma, ele percebe a função como potencialmente útil, mas não essencial para o seu trabalho.

Por outro lado, a avaliadora 8, pedagoga, atribuiu nota máxima para a função, ressaltando a importância de um bom clima na sala para promover interações positivas entre os alunos. “Portanto, a função do clima em sala de aula abarca esses diversos aspectos, já que promove a integração entre os alunos. E é nesse contexto de integração e diálogo que podemos identificar e integrar as demais funções de maneira eficaz”, afirma a avaliadora 8.

O avaliador 11, administrador, assim como o avaliador 5, também avaliou a função com nota 3. Para ele, o papel do professor e a capacidade de interagir com os alunos são mais importantes do que uma ferramenta que analisa o clima da sala de aula. “Se você não tem a habilidade ou a capacidade de interagir com os alunos, de ter bom senso, e se foi mais ríspido em algum momento, precisa reconhecer que é humano e também pode errar. Então, não espere perfeição do aluno, pois ele não é um robô, nem um super-homem. É uma pessoa que tem virtudes e defeitos e tenta acertar todos os dias. E não tem medo de pedir desculpas”, destaca o avaliador 11.

Por último, o avaliador 17, geógrafo, deu à função uma nota 4, considerando-a bastante

útil, porém, não a principal entre as funções de uma sala de aula inteligente. “Sim, sim, seria bem útil, mas eu não a colocaria como a principal de todas. Eu acho que, com essa função, ela ficaria com nota 4”, diz o avaliador 17.

Percebe-se, portanto, uma divergência nas opiniões dos avaliadores sobre a importância da função. Enquanto a avaliadora 8 e o avaliador 17 a veem como bastante útil, o avaliador 5 e o avaliador 11 acreditam que ela não substitui a percepção e a interação humanas, mesmo que possa ser um recurso complementar. O ponto de convergência entre eles reside na ideia de que a colaboração e a interação entre os alunos são fundamentais para o clima em sala de aula, e que isso pode ser facilitado com o uso de uma sala de aula inteligente.

Feedback dos Alunos

O avaliador 5, psicólogo, destacou a necessidade de considerar a inclusão, dando à função uma nota 2. “No entanto, o que eu preciso não é bem isso, entende? O que eu preciso é algo assim: Como faço? Como o estudante produz inclusão? Será que a sala de aula inteligente captou isso?”, questiona. Ele ilustrou essa questão com uma história sobre um estudante surdo que comentou como deveria ser a evolução dos telefones celulares para serem mais inclusivos, ainda em 2010. Ele argumenta que a função de feedback dos alunos, embora útil, precisa ir além das opiniões e abordar como os alunos estão produzindo inclusão em suas salas de aula.

Por outro lado, a avaliadora 8, pedagoga, vê grande valor na função, dando-lhe uma nota 5. Ela destacou sua importância para desenvolver ações interventivas de respeito e para melhorar a segurança no ambiente escolar. Em suas palavras: “Com certeza, utilizaria essa função. Especialmente em uma situação em que precisamos intensificar nossas intervenções em relação ao respeito, às percepções e opiniões dos alunos, visando estabelecer um ambiente escolar seguro e inclusivo”.

Na mesma linha, o avaliador 11, administrador, também deu à função uma nota 5. Ele destacou a importância de receber feedback para o desempenho dos professores: “Será que você está trabalhando bem? Será que o seu conteúdo está sendo interessante? Será que os alunos estão interagindo e percebendo o seu desempenho?”

Finalmente, o avaliador 17, geógrafo, concordou que o feedback é fundamental para os professores, também atribuindo a função a nota máxima. Ele afirmou: “Às vezes, o feedback é o que falta para nós, não é verdade? Não precisa ser algo formal, não é?”

Em síntese, enquanto O avaliador 5 pede uma abordagem mais inclusiva e uma profundidade maior do que apenas opiniões dos alunos, os outros três avaliadores veem o feedback dos alunos como uma ferramenta essencial para melhorar o ensino e o ambiente de sala de aula. Esta divergência de opiniões realça a necessidade de continuar a adaptar e desenvolver a Sala de Aula Inteligente para melhor atender às diversas necessidades e preocupações dos educadores.

7.4.4.4 Recursos e Apoios Adicionais Para o Desenvolvimento de Habilidades de Relacionamento

Nesta subseção, abordaremos a quarta questão apresentada aos professores: quais recursos ou apoios adicionais você buscaria para ajudar Pedro a desenvolver habilidades de relacionamento e superar suas dificuldades, e como você colaboraria com outros profissionais da escola ou da comunidade para apoiá-lo em seu processo de crescimento e adaptação?

Esta questão é complexa e requer uma análise cuidadosa de várias estratégias pedagógicas, relacionais e de suporte. Para enriquecer a resposta a esta questão, serão apresentadas seis funções específicas do modelo conceitual de sala de aula inteligente que podem ser aplicadas neste contexto, a saber: 1) Resposta dos Alunos (QME), 2) Aprendizagem Imersiva, 3) Políticas Públicas para Permanência e Êxito, 4) Habilidades e Competências dos Professores, 5) Metodologias de Ensino, 6) Formação Continuada.

A seguir, serão apresentados quatro avaliadores que participaram deste estudo de caso, cada um contribuindo com suas especializações e perspectivas únicas. Estas análises e estratégias fornecerão insights práticos e inovadores sobre como apoiar o desenvolvimento e a adaptação de Pedro, respeitando suas necessidades individuais e o contexto educacional mais amplo.

Avaliador 5: Psicólogo

A resposta do avaliador 5 sobre como ajudar Pedro a desenvolver habilidades de relacionamento e superar suas dificuldades traz um ponto de vista distinto, centrado na liberdade de escolha e na colaboração.

O avaliador 5 acredita firmemente que permitir ao Pedro a liberdade de escolha é a chave para seu desenvolvimento. Para o avaliador 5, esta liberdade de escolha é um elemento intrínseco do processo de aprendizagem e algo que deve ser respeitado e nutrido. Ele afirma: “O que eu tenho para oferecer para o Pedro é a liberdade de escolha. Eu acredito que, se a pessoa desenvolver isso. Esse é o ponto básico. O que a escola não faz é dar liberdade de escolha. Ele pode escolher qual narrativa vai jogar, pode sair de uma narrativa para outra, pode ser o que quiser”.

O professor também sublinha a importância da colaboração, colocando-a como uma ferramenta intrínseca, uma habilidade que depende de Pedro para ser desenvolvida. “A liberdade de escolha e a colaboração não dependem de mim, dependem do Pedro, se ele quer ou não colaborar no jogo, por exemplo”.

De uma forma inovadora, o avaliador 5 sugere que outros profissionais, como pedagogos e psicólogos, poderiam aplicar a mesma abordagem ao lidar com Pedro. Segundo ele, eles podem “levar para o atendimento do Pedro esse tipo de recurso”, referindo-se à liberdade de escolha e colaboração que ele já pratica em suas aulas.

O avaliador 5 destaca um contraponto significativo ao modelo tradicional de ensino,

enfatizando a importância de permitir aos alunos a liberdade de escolha e a oportunidade de colaboração. Ele acredita que essas são as ferramentas mais básicas para auxiliar os estudantes a superar suas dificuldades e a desenvolver habilidades de relacionamento.

Avaliadora 8: Pedagoga

Em meio à crescente diversidade em nossas salas de aula, a avaliadora 8 aponta para uma abordagem inclusiva e criativa para auxiliar o estudante Pedro a se conectar e a se envolver.

"Os recursos adicionais, como mencionei na questão 3, poderiam incluir conteúdos como música, poesia, textos reflexivos, filmes e vídeos, que contribuíssem para as habilidades de relacionamento, superando as dificuldades na aproximação, e também com o uso de materiais concretos" A avaliadora 8 ilustra a diversidade de ferramentas que podem ser utilizadas para cultivar habilidades interpessoais. Ela acredita que esses recursos, que variam desde artes até conteúdos multimídia, podem fornecer estímulos enriquecedores e experiências que Pedro pode relacionar-se e aprender.

Ela enfatiza a importância de uma abordagem de equipe, onde diferentes atores desempenham um papel vital. "Outros profissionais poderiam me ajudar, especialmente no que diz respeito à coordenação pedagógica, pois sabemos que, no contexto da sala de aula, o primeiro profissional a quem recorremos é o coordenador pedagógico" A colaboração com outros membros da equipe educacional é um elemento crucial na abordagem da avaliadora 8 para o suporte ao estudante Pedro.

Estendendo o apoio para além dos limites da escola, a avaliadora 8 reconhece a importância da comunidade e da família no desenvolvimento e adaptação de Pedro. "Outras ações extensionistas poderiam incluir um projeto voltado para a superação da violência na escola, mas eu preferiria usar o termo 'cultura de paz na escola'". A avaliadora 8 percebe a escola não apenas como um espaço para a educação acadêmica, mas também como um lugar onde os alunos podem aprender a conviver harmoniosamente e a promover uma cultura de paz.

A estratégia da avaliadora 8 oferece uma visão holística e inclusiva do apoio aos alunos. Ela reconhece que cada estudante tem necessidades únicas, e a melhor maneira de apoiá-los é por meio de uma abordagem de equipe, recursos variados e envolvimento da comunidade. Isso tudo, claro, alinhado ao compromisso de promover uma cultura de paz na escola.

Avaliador 11: Administrador

Na tarefa de enfrentar as dificuldades e potencializar as habilidades de Pedro, o avaliador 11 se destaca por adotar uma abordagem proativa e orientada para projetos.

"Eu acredito que o caminho para essa integração seria desenvolver um projeto de extensão ou de pesquisa e tentar apoiar Pedro nesse processo, quase como uma tutoria, para que ele pudesse desenvolver essas ações", diz o avaliador 11. Essa fala realça a importância que o professor dá ao envolvimento direto e à orientação personalizada na vida acadêmica de Pedro. Por meio

de projetos de extensão ou pesquisa, o avaliador 11 propõe criar um ambiente propício para o desenvolvimento de habilidades de relacionamento e superação de desafios.

O avaliador 11 compartilha um exemplo prático para ilustrar seu ponto: "Aqui no estado, a Agência de Fomento à Pesquisa FAPEAL abriu recentemente o Pibic Júnior. Estamos trabalhando com dez alunos, e alguns deles têm características semelhantes às de Pedro. Portanto, estamos justamente buscando promover esse crescimento e acelerar esse processo". Aqui, o professor mostra como, em situações reais, ele busca oportunidades e recursos que auxiliem os alunos no seu desenvolvimento.

A abordagem do avaliador 11 para auxiliar Pedro em seu processo de crescimento e adaptação é, portanto, bem concreta. Ele defende uma estratégia de engajamento ativo e orientado para a ação, com uma forte ênfase na tutoria individual e no uso de projetos práticos como um meio de fomentar as habilidades do estudante. Essa visão destaca a importância de uma abordagem pedagógica personalizada e empírica, um exemplo de como a teoria e a prática podem se complementar no mundo da educação.

Avaliador 17: Geógrafo

A abordagem do avaliador 17 para ajudar Pedro a desenvolver habilidades de relacionamento e superar suas dificuldades se centra fortemente em atividades extracurriculares, particularmente as de natureza coletiva. Ele argumenta que essas atividades não só promovem a interação social, mas também podem fomentar a responsabilidade e o uso produtivo do tempo.

"Seria importante para o aluno participar de atividades extracurriculares, não é verdade? Desde atividades esportivas até culturais, essas são realmente importantes para desenvolver habilidades", diz o avaliador 17. Esta citação demonstra sua convicção de que a educação vai além das quatro paredes da sala de aula e pode se estender a uma variedade de ambientes.

"Assim, incentivando-os a participar de atividades culturais ou esportivas dentro da escola, e fazendo com que sejam responsáveis pelo uso do tempo, é possível promover a interação social", ele continua. Aqui, o avaliador 17 sugere que atividades extracurriculares podem ter um papel fundamental no desenvolvimento de habilidades de responsabilidade e de administração do tempo nos alunos, ambas essenciais para o crescimento pessoal e acadêmico.

O professor também sugere que a escola não precisa necessariamente ter um papel direto nessa promoção das atividades extracurriculares: "Não é necessário que essas atividades sejam orientadas ou relatadas à escola, a uma instituição ou mesmo ao pedagogo. São questões muito relacionadas à idade, mas é importante incentivá-lo a buscar essas atividades, não só esporte ou cultura, mas qualquer outra que promova a interação social".

A visão do avaliador 17 realça a importância de uma abordagem holística e multifacetada para a educação, onde atividades extracurriculares e interações sociais se tornam igualmente valiosas para o desenvolvimento do aluno. Ele entende que a autonomia e a iniciativa do aluno são fundamentais para o crescimento e a adaptação, e que a responsabilidade de incentivar essas

atividades, não recai apenas sobre a escola, mas também sobre o próprio aluno.

Funções apresentadas aos avaliadores

A seguir, serão apresentadas seis funções da sala de aula inteligente, que foram delineadas em resposta à quarta questão colocada aos avaliadores. Essas funções, acompanhadas de uma análise meticulosa realizada pelos avaliadores, são exploradas para verificar a aceitabilidade dos avaliadores em relação a cada uma delas, bem como eles podem ser empregados para apoiar Pedro em seu processo de crescimento e adaptação. Na Tabela 33, cada uma dessas funções é detalhada, fornecendo uma descrição meticulosa de sua aplicação e os dispositivos tecnológicos específicos utilizados em cada função.

Tabela 33 – Detalhamento das 6 Funções da Sala de Aula Inteligente: Questão 4.

RESPOSTAS DOS ALUNOS (QME)	**APRENDIZAGEM IMERSIVA**	**POLÍTICAS PÚBLICAS PARA PERMANÊNCIA E ÊXITO**
A sala de aula inteligente pode coletar respostas em questões de múltipla escolha (QME) em tempo real durante as aulas.	A sala de aula inteligente pode recomendar atividades relevantes, incluindo filmes, documentários e simulações imersivas baseadas em Realidade Aumentada (RA) e Virtual (RV) para os professores.	A sala de aula inteligente pode sugerir aos professores recomendações de programas, iniciativas ou políticas públicas que possam apoiar o desenvolvimento das competências socioemocionais de cada aluno.
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS DOS PROFESSORES	**METODOLOGIAS DE ENSINO**	**FORMAÇÃO CONTINUADA**
A sala de aula inteligente pode analisar e quantificar aspectos das habilidades e competências dos professores, fornecendo insights sobre áreas que podem ser aprimoradas.	A sala de aula inteligente pode identificar necessidades dos alunos e sugerir aos professores estratégias pedagógicas que possam apoiar o desenvolvimento das competências socioemocionais de cada aluno.	A sala de aula inteligente pode identificar as necessidades dos alunos e sugerir aos professores recomendações de cursos, workshops, seminários, programas de certificação e outras oportunidades de formação continuada.

Fonte: Elaborada pela autora.

Respostas dos Alunos (QME)

O avaliador 5, um psicólogo, expressou suas reservas sobre essa funcionalidade, dando-lhe uma nota baixa de 1. Ele argumentou: “Eu não acho útil, porque a vida não é assim, não é? Eu acho que seria o ideal que todos fizessem isso, que respondessem assim. Mas eu não acho isso útil, não. Acho complicado, na verdade [...] Eu acho que deveríamos ir para uma outra dimensão mais lúdica, entende?” Sua principal preocupação estava na premissa de que todas as

respostas poderiam ser articuladas verbalmente, quando muitas são não verbais e poderiam ser perdidas ou mal interpretadas nesse formato.

Contrastando com a postura do avaliador 5, a avaliadora 8, pedagoga, avaliou positivamente a função, atribuindo-lhe uma nota de 4. "Sim, eu usaria, pois quando propomos questões de múltipla escolha, o que vem à minha mente é a necessidade de pensar, que envolve o pensamento, pois escolher uma resposta requer justificar a escolha, e isso envolve o pensamento", comentou ela, destacando o potencial de estímulo ao pensamento crítico na escolha das respostas.

O avaliador 11, administrador, também se mostrou entusiasmado com a função, dando-lhe a nota máxima, 5. Para o avaliador 11, a utilidade prática dessa ferramenta é inquestionável. "A partir do momento em que se coletam essas respostas, já se pode até realizar uma atividade avaliativa [...] Acredito que essa função seja a mais promissora e aplicável. Por que essa, dentre as outras? Porque já temos essas informações basicamente disponíveis hoje. O custo de aplicação é relativamente baixo. Portanto, acredito que deveria ser implementado imediatamente" argumentou ele. O avaliador 11 também reconheceu que, embora a implementação de tecnologias mais avançadas seja interessante, na realidade da educação pública brasileira, isso é, infelizmente, ainda inatingível.

Já o avaliador 17, geógrafo, manifestou uma opinião mais neutra sobre o assunto, dando-lhe uma nota média de 3. Para o avaliador 17, a função é uma ideia intrigante que vale a pena experimentar, ainda que ele permaneça com algumas dúvidas.

Os avaliadores demonstraram uma gama de opiniões sobre a função. Enquanto alguns observam o potencial em auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, outros expressam preocupações sobre a eficácia, na prática. O consenso parece ser que, embora a função tenha seu valor, o modo de aplicação e a consideração das peculiaridades de cada contexto educacional serão essenciais para determinar seu sucesso.

Aprendizagem Imersiva

O psicólogo, avaliador 5 deu nota 4 para a aprendizagem imersiva, mas ponderou sobre a necessidade de interatividade para acompanhar a imersão. Ele afirmou: "Acho fundamental e daria cinco. No entanto, tem que ser imersivo e interativo. Só imersivo não é tão interessante, entende? Tem que ser imersivo, mas também interativo". Em sua visão, a imersão sem interatividade pode se tornar monótona e desinteressante, como acontece, em sua opinião, com alguns filmes 3D.

Por outro lado, a avaliadora 8, pedagoga, avaliou com nota máxima a proposta da aprendizagem imersiva. "Usaria sim, pois acredito que isso vai subsidiar a prática docente, com atividades como filmes, entre outros elementos. Poderíamos fazer isso com base na realidade aumentada e virtual", declarou.

O avaliador 11, administrador, também se mostrou entusiasmado com a ideia, dando a nota máxima para a proposta. No entanto, ele ressaltou os desafios práticos e financeiros que a implementação desse tipo de tecnologia apresenta, especialmente na realidade educacional

brasileira. “Seria muito útil, mas não é prático. Por quê? Exigiria que tivéssemos, no mínimo, 40 óculos de realidade virtual, cada um custando por volta de 3 mil reais”.

Já o avaliador 17, geógrafo, demonstrou interesse pela proposta, dando-lhe a nota 4. “Sim, essa função é interessante. Sugestões que nos permitam fugir do tradicional em sala de aula são importantes”, opinou.

Observando as respostas dos avaliadores, percebemos uma forte convergência em relação à promessa da aprendizagem imersiva e seu potencial para revolucionar a educação. No entanto, a principal divergência reside na viabilidade prática de implementação dessa tecnologia, principalmente ao considerar o alto custo associado e as limitações da realidade educacional atual. Portanto, apesar do entusiasmo, os avaliadores também expressam cautela e realismo, cientes de que a implementação efetiva da aprendizagem imersiva ainda pode ser um objetivo distante.

Políticas Públicas para Permanência e Êxito

O avaliador 5, psicólogo, levantou preocupações sobre a implementação dessas políticas, atribuindo a função uma nota 1. Segundo ele, a individualidade das realidades dos alunos deve ser considerada: “Novamente, o que já existe não é interessante, entende? É o que precisa existir. Porque as realidades são únicas. Eu estou lá no interior do Amazonas, qual é a política pública? Se não tem, qual é que precisa existir? É isso que a sala de aula inteligente deveria fazer, porque isso é algo inteligente”.

Por outro lado, a avaliadora 8, pedagoga, acredita na necessidade de se refletir mais sobre a permanência e o êxito dos estudantes, dando a função uma nota 5. Ela comenta: “Estou pensando exatamente nessa função de políticas públicas para permanência e êxito, pois temos refletido pouco sobre essa questão. Avançamos pouco na discussão de êxito, substituindo por aprendizagens. Qual perspectiva teríamos desse êxito? Trabalhamos no sentido da inclusão, da permanência, e a permanência voltada para o alcance das aprendizagens dos alunos, então eu utilizaria essa função”.

O avaliador 11, administrador, também avaliou a função com nota máxima, concordando com a importância de estratégias para a permanência e o êxito dos alunos, porém ponderando sobre os desafios enfrentados: “Mas a questão das recomendações é um grande desafio que a gente observa, né? Por exemplo, no subsequente, a gente encontra alunos que entram aqui sem ter ideia do que é o curso de logística. E nessa pegada, o que ocorre?”.

Finalmente, o avaliador 17, geógrafo, vê grande valor na proposta, dando-lhe nota 5. “Sim, com certeza. Essa função está alinhada com o que eu estava comentando anteriormente, então, atribuo a nota cinco”.

Observando as respostas dos avaliadores, notamos uma forte convergência na importância das políticas públicas para a permanência e o êxito dos alunos. A preocupação com a inclusão, o acompanhamento e a adaptação às necessidades individuais dos estudantes é um tema recorrente em suas falas. Por outro lado, a principal divergência é sobre a forma de implementação dessas

políticas. Enquanto alguns percebem a tecnologia e a sala de aula inteligente como potenciais facilitadoras, outros questionam se elas conseguiriam responder adequadamente às complexas realidades individuais dos estudantes.

Habilidades e Competências dos Professores

O avaliador 5, psicólogo, vê grande valor nessa funcionalidade, atribuindo-lhe a nota máxima. "Acho muito bom, daria 5, aceito 5, é muito útil", afirmou.

Por sua vez, a avaliadora 8, pedagoga, atribuiu a função uma nota 4, ressaltando a importância dos saberes e fazeres pedagógicos além das habilidades e competências: "Eu usaria, sempre na perspectiva da experiência. Contudo, em relação às habilidades e competências, temos avançado pouco nessa discussão, pois acreditamos que o professor, além das habilidades e competências, precisa desenvolver os saberes e fazeres inerentes à prática pedagógica".

O avaliador 11, administrador, avaliou a função com nota 5, enfatizando o valor do feedback constante para a melhoria contínua. Em suas palavras: "É fundamental que também tenhamos esse feedback. Não se trata de uma questão de punição, mas sim de um conceito de melhoria contínua. O que podemos fazer para melhorar? Isso não significa que já estamos acabados, feitos, prontos. Todo dia é uma aventura nova, e temos que estar dispostos a enfrentar esses desafios"

Por fim, o avaliador 17, geógrafo, consciente da polêmica que a funcionalidade pode gerar, deu-lhe a nota 4: "Essa função é polêmica, pois ninguém gosta de receber opiniões. No entanto, eu me colocaria à disposição para testar essa ferramenta".

A convergência das opiniões recai na importância e na utilidade da funcionalidade para aprimorar as habilidades e competências dos professores, bem como para melhorar continuamente a prática pedagógica. A divergência, no entanto, emerge na maneira como essa ferramenta pode ser percebida e empregada. Enquanto alguns professores enfatizam a necessidade de feedback constante e de autoaperfeiçoamento, outros enfocam a relevância de ir além das habilidades e competências, dando igual importância aos saberes e fazeres pedagógicos. Evidencia-se, assim, um diálogo contínuo entre a tecnologia e a prática pedagógica no cenário educacional contemporâneo.

Metodologias de Ensino

O avaliador 5, psicólogo de formação deu 2 para a função, questionou as propostas geradas pelo sistema. "É útil sim, claro, mas minha preocupação é se ela vai propor coisas que já existem, entende? Ou se ela está sugerindo, por exemplo, para esse aluno surdo-cego, que precisa ser criada uma estratégia específica [...] Isso é algo inteligente. Vocês estão se baseando no que já existe. O objetivo da sala de aula inteligente deveria ser projetar o que não existe, juntar a metodologia do professor chinês com o professor venezuelano, com o professor chileno e criar uma terceira coisa, entende?".

Já a avaliadora 8, pedagoga, que deu nota 5 para a função, enxergou potencial na proposta. "Usaria, isso seria útil sim. Dou nota 5, pois tudo que envolve metodologia de ensino requer que nos permitamos praticar para ver o que funciona ou não. A partir daí, trabalhamos no movimento de reflexão, ação, reflexão, para que possamos estar experimentando e aperfeiçoando a prática", afirma a avaliadora 8.

O avaliador 11, administrador, ponderou sobre a quantidade de informações geradas e deu nota 4: "Essa função é útil, mas enfrenta o desafio do volume de informações geradas. Talvez, em vez de cada aluno tentar criar um perfil por sala, seria mais eficaz identificar os pontos mais relevantes para utilização".

Por fim, o avaliador 17, geógrafo, que também deu nota 4, trouxe a questão da efetividade no dia a dia: "Portanto, eu escolheria Metodologias de Ensino [função promissora], porque acredito que essa função afeta mais diretamente o dia a dia de sala de aula. Refiro-me à forma como trabalhamos, às diversas técnicas, ferramentas e recursos tecnológicos. Essa seria a mais importante, pois afeta diretamente a prática cotidiana em sala de aula".

As opiniões dos avaliadores evidenciam uma convergência em torno da importância e potencialidade das metodologias de ensino, na prática educacional. No entanto, as divergências aparecem no que diz respeito à eficácia e ao alcance da função na sala de aula inteligente. Enquanto alguns veem uma grande utilidade, outros questionam sua capacidade de oferecer estratégias inovadoras e inclusivas, mostrando que ainda há um caminho a ser percorrido na busca por uma educação cada vez mais inteligente e inclusiva.

Formação Continuada

O avaliador 5, psicólogo, foi o mais crítico e deu nota 1 para a função de formação continuada. "Não acho útil. Não usaria. Eu não acho útil, não. Eu acho desnecessário. Porque não é o que precisamos, entende? Eu preciso saber, não é tanto assim, se esses cursos funcionassem, nosso Brasil estaria feito, entende? É que esses cursos não funcionam, eles não atingem o que deveriam. Não é tanto isso, eu acho que é outra coisa, não é esse tipo de formação continuada", ele explica.

Por outro lado, a avaliadora 8, pedagoga, foi entusiasta da proposta, dando nota 5 para a função: "É extremamente útil, e eu a usaria, com certeza, pois a formação continuada implica em nosso desenvolvimento, tanto pessoal quanto profissional. Como o próprio nome indica, ela precisa ser permanente". Ela ainda acrescentou que a formação continuada possibilita desenvolver estratégias de ensino e a prática de competências pedagógicas.

O avaliador 11, administrador, também deu nota 5 para a função, ressaltando ser "muito importante!".

Por fim, o avaliador 17, geógrafo, deu nota 4, afirmando que a função tem "um pouco mais de mérito do que as anteriores".

As opiniões dos avaliadores revelam convergências e divergências importantes. A maioria valoriza a formação continuada e percebe a sala de aula inteligente como uma potencial aliada nesse processo. No entanto, a visão do avaliador 5 é um lembrete oportuno de que nem todos os cursos de formação atingem seus objetivos e que a solução pode não estar na tecnologia, mas na própria natureza da formação. Estas são reflexões fundamentais para se buscar uma formação continuada efetiva e significativa na era da sala de aula inteligente.

7.4.5 Estudo de Caso 5: Consciência Social

A consciência social é uma competência socioemocional vital que permite aos indivíduos entender, respeitar e ter empatia pelas perspectivas dos outros, bem como reconhecer e aplicar normas éticas e sociais para o comportamento. Segundo o Modelo CASEL, a consciência social inclui a capacidade de compreender os sentimentos, pensamentos e atitudes dos outros, mesmo quando são diferentes dos próprios. Essa habilidade é fundamental para uma interação social eficaz e colaborativa, elementos primordiais para o sucesso tanto na vida pessoal quanto profissional.

Este estudo de caso 5, que se concentra em uma aluna específica, cujo contexto e perfil são detalhados no Quadro 5, tem como foco principal a consciência social como um tema central e explora como os professores podem adotar estratégias para desenvolver essa competência em seus alunos numa sala de aula.

Nosso objetivo é investigar quais abordagens ou estratégias os professores podem, ou considerariam, usar no seu cotidiano para desenvolver a consciência social dos alunos. Para alcançar esse objetivo, foram delineadas quatro perguntas centrais, servindo como o núcleo de nossa investigação, cada uma explorando diferentes aspectos da consciência social e do conceito de sala de aula inteligente, buscando compreender como as funções tecnológicas podem ser aplicadas para cultivar essa habilidade essencial nos alunos.

Nas próximas subseções, serão apresentadas e discutidas as diferentes funções da sala de aula inteligente identificadas como potencial facilitador neste contexto. Ao todo, este estudo de caso apresenta 24 funções do modelo conceitual de sala de aula inteligente. Os professores participantes, através de suas respostas e avaliações na escala Likert de 1 a 5, contribuem com perspectivas práticas e avaliações de aplicabilidade, enriquecendo a análise e fornecendo insights valiosos para a implementação e avaliação dessas funções no ambiente educacional.

7.4.5.1 Desenvolvimento de Empatia, Compaixão e Respeito pelos Colegas

Nesta subseção, abordaremos a primeira questão apresentada aos professores: como você incentivaria Maria a desenvolver empatia, compaixão e respeito pelos colegas, especialmente aqueles de diferentes origens e culturas, e quais estratégias você usaria para ajudá-la a tomar as perspectivas dos outros e reconhecer os pontos fortes e contribuições de seus colegas?

Quadro 5 – Estudo de Caso: Consciência Social

Competências Socioemocionais: Consciência Social

O caso de Maria

Contexto: Uma turma do 9º ano do ensino fundamental em uma escola pública. A turma é composta por 28 alunos, com idades entre 14 e 15 anos, de diferentes origens culturais e socioeconômicas.

Descrição: Maria é uma aluna de 15 anos, popular e extrovertida, mas que enfrenta dificuldades para compreender e respeitar as perspectivas dos colegas. Em discussões em sala de aula ou trabalhos em grupo, ela tende a dominar as conversas e desconsiderar as opiniões dos outros. Além disso, Maria demonstra pouco interesse em conhecer diferentes culturas e contextos, levando a situações de conflito com colegas de diferentes origens. Ela também não reconhece as normas sociais injustas e as influências institucionais e sistêmicas na conduta social.

O professor de Maria, Sr. Souza, identificou as dificuldades de consciência social que ela enfrenta e deseja ajudá-la a desenvolver essas habilidades para melhorar o ambiente escolar e o relacionamento com seus colegas.

Questões:

1. Como você incentivaria Maria a desenvolver empatia, compaixão e respeito pelos colegas, especialmente aqueles de diferentes origens e culturas, e quais estratégias você usaria para ajudá-la a tomar as perspectivas dos outros e reconhecer os pontos fortes e contribuições de seus colegas?
2. De que maneira você trabalharia para ensinar Maria sobre normas sociais, incluindo aquelas que são injustas, e a importância de compreender e respeitar as diferenças, bem como abordar as influências das instituições e dos sistemas na conduta social?
3. Quais atividades, projetos ou iniciativas você proporia para ajudar Maria a desenvolver habilidades de consciência social, colaboração em equipe e promover um ambiente de sala de aula inclusivo e respeitoso onde os alunos aprendam a valorizar e apreciar as perspectivas e experiências uns dos outros?
4. Quais recursos ou apoios adicionais você buscaria para ajudar Maria a desenvolver a consciência social e superar suas dificuldades, e como você colaboraria com outros profissionais da escola ou da comunidade para apoiá-la em seu processo de crescimento e adaptação?

Esta indagação é complexa e multifacetada, requerendo uma avaliação cuidadosa de diversas estratégias pedagógicas, interculturais e emocionais. Para enriquecer a resposta a esta questão, serão apresentadas seis funções específicas do modelo conceitual de sala de aula inteligente que podem ser aplicadas neste contexto, a saber: 1) Informações Socioeconômicas, Culturais e Pessoais, 2) Aspectos Psicológicos e Emocionais, 3) Compreender as Motivações dos Alunos, 4) participação dos alunos em discussões, 5) Auxiliar na Compreensão do Conteúdo,

6) Motivar os Alunos.

A seguir, serão apresentados quatro avaliadores que participaram deste estudo de caso, cada um contribuindo com suas especializações e perspectivas únicas. Essas análises, junto com as funções da sala de aula inteligente, oferecem um caminho inovador para encorajar Maria a ver o mundo através dos olhos dos outros e valorizar a diversidade e as contribuições de todos em sua comunidade de aprendizagem.

Avaliadora 1: Advogada

A avaliadora 1 tem uma abordagem delicada e compreensiva para lidar com a questão da empatia, compaixão e respeito entre os estudantes. Ela observa a situação de Maria como uma oportunidade de aprendizado não apenas para a estudante em questão, mas também para a comunidade escolar como um todo. A professora destaca a importância de uma abordagem colaborativa envolvendo professores, coordenadores e conselheiros para entender e, posteriormente, lidar com a situação de Maria.

"Olha, é uma questão bastante delicada para trabalhar. Acho que a primeira coisa que eu faria seria conversar com os outros professores. Conversaria com a minha coordenação, com a minha superiora direta, veria com a equipe pedagógica como ela se comporta em outras disciplinas", diz avaliadora 1, sublinhando o papel fundamental de um ambiente de apoio para enfrentar questões como a de Maria.

No que diz respeito à Maria, a avaliadora 1 sugere uma abordagem centrada no aluno, focada em observar suas interações e entender seus interesses antes de implementar qualquer intervenção. Ela enfatiza a importância da observação em ambientes grupais e o papel dos eventos em grupo na escola, que podem auxiliar os alunos a descobrir suas potencialidades.

"Como o nosso campus tem alguns eventos, como feiras de ciências e coisas do tipo, e nesses eventos os alunos trabalham muito em grupo, se superam, se surpreendem, eu observaria como seria a atuação dela nesses eventos em grupo. Acredito que nesses eventos de grupo a pessoa acaba despertando outras potencialidades", afirma avaliadora 1.

A avaliadora 1 tem uma abordagem holística para a educação que considera as individualidades de cada aluno e as nuances de suas personalidades. Ela acredita que, ao compreender melhor os interesses e comportamentos de Maria, será possível guiar o processo de ajuda à Maria para desenvolver mais empatia, compaixão e respeito por seus colegas.

"Talvez indicando algum vídeo, alguma série, algo que pudesse despertar o interesse dela. Tentaria descobrir o que a interessa, quais são as dificuldades dela", diz avaliadora 1. Ela demonstra sua flexibilidade e vontade de se adaptar à necessidade do aluno, o que é fundamental para auxiliar os estudantes a alcançarem seu potencial máximo.

A entrevista com a avaliadora 1 destaca a importância de uma abordagem colaborativa e focada no aluno para apoiar o desenvolvimento socioemocional dos alunos. Ela fornece um

lembrete valioso de que a educação eficaz vai além do currículo e envolve o desenvolvimento de uma compreensão profunda das necessidades e interesses individuais dos alunos.

Avaliador 14: Químico

O avaliador 14 parece possuir uma estratégia inovadora para incentivar o desenvolvimento de empatia, compaixão e respeito em Maria. Ele acredita na força do trabalho em equipe e na exposição direta às diferenças como caminho para fomentar a compreensão e o respeito mútuos.

Ele disse: "Bom, a minha estratégia seria colocá-la próxima a pessoas com diferentes origens e pensamentos. Faria com que ela trabalhasse em equipe, compreendendo as diferenças como um ponto agregador para a construção de algo maior". Essa abordagem sugere que a convivência próxima com a diversidade pode levar a um melhor entendimento das diferentes culturas e perspectivas, o que, por sua vez, pode promover a empatia e o respeito.

A ideia de colocar Maria em uma posição de subalternidade, como explica o avaliador 14, não se trata de uma medida punitiva, mas sim de uma estratégia para fazê-la entender como as diferentes contribuições se unem para construir um todo. Essa estratégia aspira encorajar Maria a valorizar a colaboração e a perceber a importância de todas as contribuições, sejam elas de líderes ou não.

Ele acrescenta: "Momentaneamente, tirá-la-ia de uma posição de liderança e colocá-la-ia em uma posição de subalternidade, mas não de forma opressiva. Isso ajudaria a entender que, embora os pensamentos não sejam todos convergentes, eles se complementam".

A visão do avaliador 14 de ensinar através da experiência direta é poderosa. Ele parece acreditar que ao colocar Maria em situações onde ela precise reconhecer e valorizar as diferenças, ela poderá ampliar sua perspectiva e desenvolver uma maior compreensão e respeito pelas opiniões e habilidades dos outros.

"A partir dessa estratégia, tentaria fazê-la entender a pluralidade do universo em que vive", conclui ele, apontando para o objetivo final de cultivar um senso de pluralidade e compreensão da diversidade do mundo em Maria. Esta abordagem, centrada na experiência e na reflexão, parece promissora no fomento da empatia, da compaixão e do respeito mútuo.

Avaliador 19: Físico

O avaliador 19 aborda uma questão de extrema relevância quando se trata de moldar a empatia, a compaixão e o respeito em jovens estudantes. A tarefa de ensinar esses valores intrínsecos, segundo o professor, é complexa e exige uma análise abrangente do ambiente no qual o aluno está inserido.

Em suas palavras: "Primeiro, eu gostaria de conhecer melhor a Maria. Com quem ela mora? Qual é o contexto em que ela vive quando não está na escola?". Essas perguntas mostram que o avaliador 19 enxerga a formação de valores de uma criança como uma interação entre os vários contextos em que ela está inserida — não apenas a escola, mas também a casa e a

sociedade em geral.

O professor se mostra consciente do impacto do contexto socioeconômico, familiar e cultural no comportamento de Maria. Ele defende uma abordagem individualizada, considerando as diferentes influências que moldam as percepções de Maria. Como ele explica, "Assim, eu buscaria entender melhor o contexto de Maria, trabalharia diariamente com ela, exploraria suas memórias por meio da escrita e refletiria com ela sobre o que está influenciando seu comportamento".

A perspicácia do avaliador 19 é evidente quando ele identifica a possibilidade de um comportamento ser patológico, cultural ou social, destacando a necessidade de entender o indivíduo em um contexto mais amplo antes de propor soluções. Ele diz: "Isso poderia ser um comportamento patológico, cultural ou social, talvez uma reprodução do ambiente em que ela está inserida, o que tornaria o trabalho mais desafiador".

A proposta de intervenção do avaliador 19, após avaliar todas as variáveis relevantes, inclui atividades interativas, como pinturas e mosaicos, para desconstruir preconceitos raciais. Essas atividades, segundo ele, são estratégias eficazes para promover o reconhecimento da diversidade e encorajar a empatia.

No entanto, ele também reconhece que a escola não é o único agente formador. "As crianças que vão à escola também frequentam igrejas, têm família e estão envolvidas em diversos grupos sociais que compartilham narrativas conosco", ele afirma, lembrando-nos da necessidade de abordar o desafio de desenvolver empatia, compaixão e respeito em crianças de maneira holística e multilateral.

Portanto, a perspectiva do avaliador 19 fornece uma visão aprofundada e reflexiva da complexidade da tarefa de incentivar o desenvolvimento de empatia, compaixão e respeito em jovens estudantes, sublinhando a necessidade de considerar uma ampla gama de fatores socioeconômicos e culturais.

Avaliador 22: Filósofo

O avaliador 22 apresenta uma análise minuciosa e envolvente da questão, enfocando a importância de se compreender o background e a vida familiar de Maria para entender sua visão de mundo e comportamento.

O professor argumenta que a formação individualista de Maria, impulsionada pelas profissões de seus pais, pode ter moldado sua perspectiva de vida. "Maria, pelo jeito, tem uma cultura e uma formação profundamente individualista, certo? A mãe é gerente de loja e provavelmente vive lutando para ser a vendedora do mês [...] O pai é advogado, não é? E a característica também é muito individualista". Essas observações, segundo ele, podem explicar a postura centrada em si e a relutância em reconhecer e respeitar as perspectivas dos outros.

No entanto, o avaliador 22 não vê isso como um obstáculo insuperável. Ele propõe um

caminho através da conscientização e do reforço da ideia de que "o singular é importante para construir coletividades". Ele argumenta que a promoção do companheirismo, o entendimento da importância de compartilhar experiências e a compreensão de que todos fazemos parte de um coletivo, são fundamentais para ajudar Maria a desenvolver empatia, compaixão e respeito.

Além disso, ele sugere a valorização dos pontos fortes de Maria, como sua liderança inata, e a orientação para que ela use esse traço para construir um processo de coletividade. "A questão é valorizar os pontos fortes dela como uma liderança e fazer com que ela compreenda, ao longo do tempo, que sua liderança seria ainda maior se ela construísse um processo de coletividade".

Em suma, o avaliador 22 destaca a importância de abordar a questão da formação de valores com uma perspectiva holística, considerando o contexto individual de Maria e propondo uma abordagem que a encoraje a ver além de sua perspectiva individualista. A sua análise apresenta uma visão profunda e reflexiva dos desafios e das possíveis soluções para o desenvolvimento de empatia, compaixão e respeito em jovens estudantes.

Avaliadora 26: Bibliotecária

A avaliadora 26 destaca um elemento fundamental na questão de como ensinar valores como empatia, compaixão e respeito: a relação humana. Ela sugere que o primeiro passo para ajudar Maria é estabelecer uma conexão humana genuína com ela.

A professora expressa a importância dessa relação humana com clareza: "em, eu penso que, na primeira questão, a tentativa de aproximação do docente com a aluna é muito importante". Ela argumenta que essa aproximação não é apenas um complemento à educação em sala de aula, mas uma necessidade fundamental. No caso de Maria, a avaliadora 26 acredita que essa aproximação pode abrir portas para um entendimento mais profundo de suas perspectivas e experiências, permitindo uma abordagem mais personalizada e eficaz.

No entanto, a professora reconhece as dificuldades práticas que podem surgir ao tentar construir essa relação. Ela comenta: "Na verdade, em sala de aula, temos vários alunos e, por mais que nos dediquemos, não conseguimos nos aproximar de todos eles". A quantidade excessiva de alunos pode dificultar o estabelecimento de relações individuais, levando tempo para conhecer as particularidades de cada um.

Entretanto, apesar dessas dificuldades, a avaliadora 26 mantém a sua convicção de que a relação humana é essencial para ajudar Maria. Ela sugere que é necessário investir tempo e esforço para realmente conversar e trabalhar com Maria, dentro e fora da sala de aula, para entender sua bagagem pessoal.

Em resumo, a avaliadora 26 ressalta a importância da relação humana no ensino de valores como empatia, compaixão e respeito. Ela acredita que essa aproximação é o primeiro passo crucial para ajudar Maria a tomar as perspectivas dos outros e a reconhecer os pontos fortes e contribuições de seus colegas. Sua abordagem enfatiza a necessidade de uma conexão humana e compreensão personalizada para um ensino eficaz.

Funções apresentadas aos avaliadores

A seguir, serão apresentadas seis funções da sala de aula inteligente, que foram delineadas em resposta à primeira questão colocada aos avaliadores. Essas funções, acompanhadas de uma análise meticulosa realizada pelos avaliadores, são exploradas para verificar a aceitabilidade dos avaliadores em relação a cada uma delas, bem como elas podem ser empregadas para ajudar Maria a tomar as perspectivas dos outros, reconhecer os pontos fortes e contribuições de seus colegas, e fortalecer sua capacidade de se conectar e colaborar com pessoas de diferentes contextos. Na Tabela 34, cada uma dessas funções é detalhada, fornecendo uma descrição meticulosa de sua aplicação e os dispositivos tecnológicos específicos utilizados em cada função.

Tabela 34 – Detalhamento das 6 Funções da Sala de Aula Inteligente: Questão 1.

INFORMAÇÕES SOCIOECONÔMICAS, CULTURAIS E PESSOAIS	**ASPECTOS PSICOLÓGICOS E EMOCIONAIS**	**COMPREENDER AS MOTIVAÇÕES DOS ALUNOS**
A sala de aula inteligente pode fornecer aos professores informações detalhadas e abrangentes sobre os alunos, levando em consideração o contexto de vida, experiências pessoais e aspectos culturais.	A sala de aula inteligente pode fornecer informações detalhadas e abrangentes sobre os aspectos emocionais e psicológicos dos alunos, incluindo indicadores de bem-estar e possíveis desafios emocionais.	A sala de aula inteligente pode reconhecer o que impulsiona os alunos internamente, incluindo seus interesses, objetivos e elementos motivadores intrínsecos.
PARTICIPAÇÃO DOS ALUNOS EM DISCUSSÕES	**AUXILIAR NA COMPREENSÃO DO CONTEÚDO**	**MOTIVAR OS ALUNOS**
A sala de aula inteligente pode analisar a participação dos alunos em discussões, considerando frequência de participação, qualidade das contribuições, diversidade de perspectivas e sentimentos expressos.	A sala de aula inteligente pode acompanhar os alunos durante as aulas, oferecendo lhes feedback para auxiliá los em suas dúvidas e dificuldades específicas relacionadas à consciência social.	A sala de aula inteligente pode acompanhar o progresso dos alunos, reconhecer e valorizar suas conquistas, fornecendo feedback personalizado e recompensas por meio da gamificação, que destacam seus esforços. Isso inclui análise de consciência social.

Fonte: Elaborada pela autora.

Informações Socioeconômicas, Culturais e Pessoais

A avaliadora 1, advogada deu nota 5 para a função, vê grande valor na dinamicidade que a sala de aula inteligente pode proporcionar. “Se pudéssemos projetar algo relacionado a uma cultura de outro país ou de outra sociedade, acredito que seria importante para ela. Seria interessante colocar uma aluna como Maria, que tem muitos preconceitos, para conversar com uma pessoa de outro país.”, afirma a avaliadora 1.

O avaliador 14, químico, também deu nota 5 para a função, destacando a importância de conhecer o contexto socioeconômico e cultural dos alunos para melhorar a prática pedagógica. “Seria sensacional, sendo um pouco mais informal aqui, pois a aproximação com os alunos nesse nível de intimidade é um grande desafio. Com essa informação em mãos, uma barreira enorme seria rompida no manejo da sala de aula”, diz o avaliador 14.

O avaliador 19, físico, deu nota 3 para a função, levantando preocupações sobre a privacidade e a segurança dos dados dos alunos. “Essa geração excessiva de dados sobre as pessoas viola, na minha opinião, uma série de questões básicas. Por exemplo, você estaria expondo a vida do menino que mora num prostíbulo, de certa forma, tornando-a pública”, pondera o avaliador 19.

O avaliador 22, filósofo, que deu nota 5, vê a função como uma ferramenta crucial para entender a realidade dos alunos e melhorar a prática pedagógica. “Sem dúvida, é como fazer um levantamento e ter um diagnóstico da realidade que está sob suas mãos. Isso é especialmente importante na educação básica, nas séries iniciais”, afirma o avaliador 22.

Por fim, a avaliadora 26, bibliotecária, que também deu nota 5, concorda que as informações são úteis e que ela as utilizaria em sua prática pedagógica.

É possível constatar que há um consenso majoritário entre os professores, ressaltando o valor do aprofundamento na compreensão do contexto socioeconômico e cultural dos alunos para enriquecer a prática pedagógica. No entanto, é fundamental sublinhar as preocupações legítimas sobre privacidade e segurança dos dados dos alunos. Desta forma, a despeito do otimismo dominante em relação à sala de aula inteligente, faz-se necessário ponderar sobre as implicações éticas e a responsabilidade no manuseio dessas informações sensíveis. A concordância sobre a potencial utilidade da ferramenta coexiste com a discordância quanto à sua segurança e confiabilidade, formando um panorama complexo e multifacetado que requer uma análise cuidadosa e aprofundada.

Aspectos Psicológicos e Emocionais

A avaliadora 1, advogada deu nota 5 para a função, vê grande utilidade na proposta. “Creio que tal sistema seria extremamente relevante para nossa atuação, especialmente para a coordenação pedagógica. Durante nossas reuniões, costumamos falar sobre questões pontuais de alunos que chamam nossa atenção. Não são os melhores alunos, mas aqueles que sabemos que enfrentam dificuldades ou têm algum problema familiar. Essas informações são registradas pela equipe pedagógica, mas não recebemos de volta de forma organizada, como a que você está propondo. Portanto, em meu ambiente de trabalho, seria muito bem-vindo”.

O avaliador 14, químico, que deu nota 4, expressa algumas ressalvas. “Eu acho que seria útil, contudo, essas informações teriam que estar, na minha opinião, expostas de uma forma bastante esclarecedora para leigos. Os termos associados às divergências de origem psicossociais carregam estigmas. Então, na minha concepção, essa interpretação tem que ser nada ambígua,

tem que ser muito direcionada".

O avaliador 19, físico, com nota 3, expressa preocupações sobre a privacidade e a humanidade dos alunos. "É o mais íntimo dos sujeitos, é a sua psique, são os seus aspectos emocionais. Aí você pode perguntar, mas o Instagram já tem, o Facebook já tem, o Google já tem. E eu tenho todos vocês com isso, porque é absurdo. Nesse momento em que ninguém está falando aqui, o Google está coletando informações completamente. Isso é um absurdo".

O avaliador 22, filósofo, que também deu nota 5, vê grande potencial na proposta. "Sim, isso é muito interessante. Se você tem o perfil de cada aluno, tanto do ponto de vista emocional quanto do ponto de vista psicológico, pode agir singularmente para atender às suas demandas. Buscamos igualdade, mas precisamos trabalhar essa igualdade considerando a perspectiva da singularidade, certo?".

Por fim, a avaliadora 26, bibliotecária, que deu nota 3, expressa preocupações sobre a formação dos professores para lidar com essas informações. "Minha formação, por exemplo, é na área de ciências sociais aplicadas no curso da área de informação, então não tenho formação alguma nesse universo da psicologia, por exemplo. Enfim, quando nos deparamos com essas situações, nos questionamos sobre como compreender e assimilar essas questões".

Há um acordo entre os professores que veem potencial na proposta apresentada, valorizando a possibilidade de um maior entendimento do perfil individual dos alunos, tanto em um ponto de vista emocional quanto psicológico, e como isso poderia aprimorar a prática pedagógica. No entanto, há uma divergência significativa em relação à sua aplicação prática, particularmente em termos de privacidade e formação dos professores para lidar com essas informações. Portanto, apesar do potencial percebido, a implementação de tal proposta exige considerações cuidadosas, balanceando seu potencial pedagógico com os desafios éticos, práticos e formativos apresentados.

Compreender as Motivações dos Alunos

A avaliadora 1, advogada, deu nota 5 para a função. Ela vê grande utilidade em Compreender as Motivações dos Alunos. "Eu atribuiria nota 5, pois é algo que sempre penso: como posso atrair a atenção dos alunos para um assunto que, à primeira vista, é chato? Por exemplo, você pode imaginar o quão difícil é lecionar Direito Tributário para alunos do ensino médio? Eu sempre tento trazer exemplos práticos, peço para que tragam a conta de luz, mostro a nota fiscal de uma compra que fiz na internet, apresento o carnê do IPVA, entre outros. Esse tipo de abordagem atrai a atenção deles e torna o assunto mais interessante. No entanto, muitas vezes, sinto que estou apenas tentando adivinhar o que pode despertar o interesse deles. [...] Portanto, ter um recurso que possa me fornecer essas informações seria muito útil.".

O avaliador 14, químico, deu nota 1 para a função. Ele questiona a utilidade dessa função para a disciplina que ministra. "Seria pouco útil para a disciplina que eu ministro, e eu não usaria. Eu não sei como isso poderia ser útil, embora você tenha utilizado o termo "impulsionar", o que mais motiva, o que mais... Talvez seja porque não tenho formação pedagógica, na verdade,

não tive nenhuma formação pedagógica, embora eu seja professor. Não sei o quanto isso seria relevante na construção do conteúdo e do programa de ensino, já que a maioria dos alunos pode gostar de A, mas B também é importante".

O avaliador 19, físico, deu nota 3 para a função. Ele expressa preocupação com a privacidade dos alunos. "É a mesma questão, né? Se tivesse lá as informações, é claro que eu ia usar, né? Mas estou mais preocupado ainda porque tem uma questão que não foi feita. Os alunos e os pais dos alunos estão conscientes de que essas informações serão coletadas deles?".

O avaliador 22, filósofo, deu nota 5 para a função. Ele vê grande valor em Compreender as Motivações dos Alunos para criar uma ação pedagógica efetiva. "Então, aí eu penso que, metodologicamente, uma boa roda de conversa garante ao professor a chance de compreender quais são as motivações que trazem os alunos à sala de aula e o que eles gostariam de trabalhar a partir do plano de trabalho apresentado, está certo?"

A avaliadora 26, bibliotecária, deu nota 2 para a função. Ela considera que a função tem algum grau de importância, mas não tanto quanto outras funções.

Há uma distinção evidente entre os professores que veem um valor significativo na compreensão das motivações dos alunos e aqueles que expressam preocupações ou dúvidas quanto à utilidade dessa função. Da mesma forma, questões de privacidade surgem como uma preocupação significativa, ressaltando a necessidade de consentimento informado na coleta de tais informações. Em última análise, apesar do potencial percebido, a implementação desta função exigiria um cuidado considerável para garantir a segurança e a equidade, além de um alinhamento cuidadoso com as necessidades e demandas curriculares específicas.

Participação dos Alunos em Discussões

A avaliadora 1, advogada deu nota 5 para a função, vê potencial na proposta, mas expressa preocupações sobre a privacidade dos alunos. "Eu já costumava fazer algo semelhante, anotando a participação dos estudantes. [...] Não sei como a sala de aula inteligente computaria isso, mas acho que seria excelente e muito inovador. No entanto, já pensando como jurista, vejo que isso poderia ser uma forma de invadir a privacidade dos estudantes. Se eles não quiserem que isso fique registrado, é um direito deles.".

O avaliador 14, químico, também deu nota 5 para a função, vendo-a como um "bom termômetro coletivo" para entender a sala de aula. No entanto, o avaliador 19, físico, deu nota 1, expressando preocupações sobre o controle e a vigilância. "Porque esse dispositivo não seria usado para verificar o grau da interação, ele seria usado para controle, para controlar o que o professor diz, o que o professor fala, o que ele deixa de dizer, o que ele deixa de falar".

O avaliador 22, filósofo, deu nota 5, vendo potencial na tecnologia para melhorar a motivação e a participação dos alunos. "Talvez seja um norte, um direcionamento importante para entender no momento de passar o conteúdo. Então, sim, eu utilizaria". Por fim, a avaliadora 26, bibliotecária, deu nota 4, expressando a necessidade de considerar as diferenças individuais

dos alunos. “Quando falamos em capacidade de se expressar, participar e interagir, temos níveis distintos entre os alunos”.

A proposta é vista pelos professores com uma mistura de entusiasmo e cautela. Há consenso quanto ao potencial dessa função em melhorar a compreensão da sala de aula e aprimorar a motivação e a participação dos alunos. No entanto, preocupações significativas surgem em relação à privacidade dos alunos e à possível utilização da tecnologia para o controle e vigilância do professor. Além disso, destaca-se a importância de considerar as diferenças individuais entre os alunos, apontando para a necessidade de uma implementação cuidadosa e ética dessa função.

Auxiliar na Compreensão do Conteúdo

A avaliadora 1, advogada de formação deu nota 5 para a função, expressou entusiasmo pela proposta. “Quero experimentar todas essas funcionalidades. Daria nota 5.”, afirmou.

O avaliador 14, químico, também deu nota 5 para a função e destacou a importância do feedback. “Acho que seria útil e sim, eu utilizaria. É bastante importante, é um grande desafio durante esse curto período que tenho tido como docente, o acesso ao feedback”, disse o avaliador 14.

Por outro lado, o avaliador 19, físico, deu nota 1 para a função e expressou preocupações sobre a privacidade e o controle. “Para começar, vou falar primeiro, você sabe o que eu vou dizer? Juro que você ainda se lembra. Porque, veja, é mais do que aquilo que eu falei, dos exemplos que eu dei, daquela preocupação em saber o contexto social do aluno, em saber a situação em que ele está, em identificar se o aluno já passou por processos de violência e poder intervir de forma mais efetiva. Isso é um controle total das vidas”, argumentou o avaliador 19.

O avaliador 22, filósofo, deu nota 5 para a função e destacou a importância de aproveitar as possibilidades que a tecnologia oferece. “Eu acho que poderia ser um quiz da consciência social, né, alguma coisa assim que trouxesse, talvez, como uma lembrança, olha, lembra o que nós falamos hoje? Aspectos da consciência social e de como a gente pode agir para enfrentar tais problemas, tais circunstâncias”, sugeriu o avaliador 22.

Finalmente, a avaliadora 26, bibliotecária, também deu nota 5 para a função e expressou seu apoio à implementação. “Eu acho interessante, sim. Acho importante a implementação [...] É importante refletir sobre como o aluno está alcançando essas questões, se está compreendendo ou não, e onde podemos intervir, melhorar e aprimorar”, afirmou a avaliadora 26.

A função proposta foi recebida com bastante entusiasmo por grande parte do grupo, sublinhando o potencial percebido para melhorar a interação e o feedback em sala de aula. A importância do entendimento das necessidades individuais dos alunos foi particularmente destacada. No entanto, houve uma discordância relevante, com preocupações expressas sobre possíveis implicações de privacidade e controle. Este contraste sublinha a necessidade de um cuidadoso equilíbrio entre o aproveitamento das oportunidades proporcionadas pela tecnologia e

a salvaguarda dos direitos e liberdades individuais dos alunos.

Motivar os Alunos

A avaliadora 1, advogada deu nota 5 para a função, vê a motivação dos alunos como uma parte essencial do processo educacional. Ela afirma: “Quando uma prova está realmente boa, eu deixo mensagens carinhosas para elevar a autoestima deles, parabenizar e dizer que a prova estava ótima. E eles apreciam essas mensagens! Às vezes, eles não comentam, mas eu sei que eles valorizam.”. No entanto, ela também expressa preocupação com a falta de personalização que pode vir com a automação, argumentando que “as mensagens escritas são mais pessoais” e que a sala de aula inteligente pode não conseguir replicar isso.

O avaliador 14, químico deu nota 1 para a função, tem uma visão diferente. Ele questiona a eficácia da motivação proposta pela sala de aula inteligente, dizendo: “Eu não sei se a maneira com que você propõe essa motivação seria útil para a minha forma de trabalho. Então, por isso, eu não utilizaria esse tipo de feedback da maneira que você propôs aqui”.

O avaliador 19, físico e com nota 3 para a função, expressa preocupações semelhantes, argumentando que a gamificação pode criar uma hierarquia desnecessária entre os alunos. Ele diz: “Essa história da gamificação criou um ranking dos alunos, dos melhores aos piores. Não sei se isso humaniza”.

O avaliador 22, filósofo deu nota 5 para a função, vê a gamificação como uma ferramenta útil para envolver os alunos. Ele afirma: “Eu acho que isso é sensacional, né? Quer dizer, é muito bom, porque cria, digamos, uma nova cultura de aprendizagem em si”.

Por fim, a avaliadora 26, bibliotecária e com nota 2 para a função, expressa preocupações semelhantes às do avaliador 19, argumentando que a gamificação pode desviar o foco do propósito educacional. Ela diz: “Acredito que é preocupante se reduzirmos tudo apenas a esse contexto”.

Em conclusão, há uma variedade de opiniões sobre a eficácia da motivação e da gamificação em sala de aula. Alguns veem estas ferramentas como meios eficazes para melhorar o envolvimento dos alunos, destacando a possibilidade de criar uma nova cultura de aprendizagem. No entanto, outras vozes são mais céticas, apontando para potenciais desafios como a falta de personalização, a possibilidade de gerar hierarquias desnecessárias e o risco de desviar do propósito educacional. Essas diversas perspectivas reforçam a complexidade e a necessidade de abordagens cuidadosamente ponderadas na integração de novas tecnologias no ambiente educacional.

7.4.5.2 Ensino Sobre Normas Sociais e Respeito às Diferenças

Nesta subseção, abordaremos a segunda questão apresentada aos professores: de que maneira você trabalharia para ensinar Maria sobre normas sociais, incluindo aquelas que são injustas, e a importância de compreender e respeitar as diferenças, bem como abordar as influências

das instituições e dos sistemas na conduta social?

Esta indagação é complexa e requer uma avaliação cuidadosa de diversas estratégias pedagógicas e sociais. Para enriquecer a resposta a esta questão, serão apresentadas quatro funções específicas do modelo conceitual de sala de aula inteligente que podem ser aplicadas neste contexto, a saber: 1) Conhecimentos Prévios, 2) Identificar as Dúvidas ou Dificuldades, 3) Interesses Curriculares e Profissionais, 4) Recomendações Personalizadas.

A seguir, serão apresentados quatro avaliadores que participaram deste estudo de caso, cada um contribuindo com suas especializações e perspectivas únicas. Essas análises e estratégias possibilitará a Maria um olhar mais profundo sobre a sociedade e a capacitará a navegar com consciência e compaixão nas diversas situações sociais e culturais.

Avaliadora 1: Advogada

Ao abordar a questão de como ensinar Maria sobre normas sociais e a importância de compreender e respeitar as diferenças, a avaliadora 1 traz uma perspectiva ligeiramente diferente dos outros educadores. Ela insiste em não personalizar suas aulas para um único estudante, mas apresenta um currículo que beneficia todos os alunos. Ela diz: “Mas isso é a aula que eu dou para todo mundo. Eu não consigo pensar só na Maria, né? Como eu dou aula de Direito, é isso que eu faço”.

Essa abordagem de ensino, na qual a avaliadora 1 não individualiza o ensino para um único estudante, reflete uma visão mais ampla da educação, que deve atender a todos os alunos, e não apenas aqueles que podem ter desafios específicos. Ela reconhece que todas as normas sociais, justas ou injustas, afetam todos os estudantes, não apenas Maria.

A avaliadora 1 também destaca a importância de usar exemplos práticos e relevantes em suas aulas, o que pode ser uma estratégia eficaz para ajudar Maria a compreender e respeitar as diferenças. Ela afirma: “Eu gosto muito de trazer casos práticos. Eu pego notícias atuais. Às vezes, eu pego vídeos de coisas atuais que estão acontecendo e que de alguma forma têm a ver com a nossa realidade”. Ao fazer isso, a avaliadora 1 pode tornar os conceitos mais tangíveis e relevantes para seus alunos, incluindo Maria, ajudando-os a entender melhor as normas sociais e as influências das instituições e dos sistemas na conduta social.

Em suma, a abordagem da avaliadora 1 oferece um contraponto interessante ao foco individualizado sugerido por outros educadores. Em vez de concentrar-se em Maria, a avaliadora 1 acredita em fornecer uma educação que beneficie todos os alunos. Ao utilizar exemplos práticos e relevantes, ela pode ajudar todos os alunos a compreender e respeitar as diferenças, a importância das normas sociais e o papel das instituições e sistemas na conduta social.

Avaliador 14: Químico

A estratégia do avaliador 14 para ensinar Maria sobre normas sociais e a importância de compreender e respeitar as diferenças é bipartida, uma abordagem que considera tanto o

indivíduo quanto o coletivo. Sua estratégia é um equilíbrio entre reconhecer as particularidades do indivíduo, Maria, e a dinâmica do grupo como um todo.

O avaliador 14 ressalta a importância do contexto e da exposição à diversidade no processo educacional. Ele diz: "Eu trabalharia com Maria e o grupo temas transversais, olhando para a formação, mas dentro dessa formação, criaria contexto em que essa diversidade, que você menciona aqui, estivesse sempre exposta". Essa exposição à diversidade, segundo o avaliador 14, é essencial para iluminar as injustiças associadas às normas e condutas sociais. Esse é um ponto crítico que reconhece a importância de abordar questões de diversidade e injustiça social diretamente, e não de forma secundária ou tangencial.

Na segunda parte de sua abordagem, o avaliador 14 sublinha a importância da interação direta com pessoas diferentes. Ele acredita que colocando Maria fisicamente próxima e trabalhando com pessoas diferentes, ela pode aprender a apreciar a singularidade de cada indivíduo, além de entender a possibilidade de sinergia entre pessoas de diferentes origens e experiências. Ele declara: "Mostrar a Maria que as pessoas são distintas em todos os aspectos, mas isso não impede a sinergia nesse trabalho e na vida".

O método do avaliador 14 é, portanto, uma combinação de exposição à diversidade, interação direta com diferentes indivíduos e uma abordagem temática transversal no ensino, que incorpora questões de diversidade e injustiça social no currículo regular. Sua estratégia é um lembrete de que o ensino de normas sociais e o respeito pelas diferenças não devem ser tratados como tópicos separados, mas como aspectos integrados do processo educacional.

Avaliador 19: Físico

O avaliador 19 destaca uma abordagem pedagógica para ensinar Maria sobre normas sociais e a importância de respeitar as diferenças caracterizada por um processo paciente e humanizado de sensibilização.

Sua abordagem começa com uma necessidade de compreensão. Ele expressa um desejo de conhecer a origem de Maria, entendendo que o contexto de sua história pessoal é crucial para a estratégia de ensino. Ele afirma: "Eu gostaria de conhecer a origem da Maria". Este reconhecimento da singularidade de Maria sugere uma abordagem individualizada para a educação, que considera o aluno como um ser único com experiências únicas.

Em seguida, o avaliador 19 enfatiza a importância da comunicação e da sensibilização. Ele gostaria de conversar com Maria, criando um ambiente seguro onde ela possa se sentir confortável para expressar suas ideias e sentimentos. Ele destaca a sensibilização como uma parte essencial de seu método, explicando: "Sensibilizando a Maria por meio da conversa. É... sensibilizando a Maria".

Importante notar que o avaliador 19 vê a sensibilização como um processo não impositivo. Ele ressalta que Maria deve ter a liberdade de tomar suas próprias decisões, mesmo enquanto ele trabalha para expor diferentes realidades a ela. Este é um aspecto crítico de seu método que

respeita a autonomia do aluno no processo de aprendizagem.

Em conclusão, o avaliador 19 adota uma abordagem pedagógica, profundamente enraizada no respeito à individualidade do aluno, na comunicação aberta e na exposição a diversas realidades. Este método de ensino visa a criar um ambiente onde o aluno possa desenvolver uma compreensão das normas sociais e o respeito pelas diferenças mediante uma viagem pessoal de descoberta e sensibilização.

Avaliador 22: Filósofo

No que diz respeito ao ensino de normas sociais e ao desenvolvimento do respeito pelas diferenças, o avaliador 22 enfatiza a necessidade de um diálogo direto e profundo. A estratégia do professor revela uma abordagem multifacetada que inclui a necessidade de introspecção, consciência social e uma apreciação da necessidade de colaboração.

O avaliador 22 sugere que a primeira etapa envolve um olhar interior. “Primeiro, acho que é importante sentar com a Maria e ter uma conversa mais íntima, quase como em um confessionário”, ele propõe. Aqui, a ênfase está na compreensão dos sentimentos e motivações internas de Maria. Este passo crucial reconhece Maria como um indivíduo com emoções e motivações únicas que influenciam suas ações.

Em segundo lugar, o avaliador 22 ressalta a necessidade de Maria compreender sua posição no mundo. Ele sugere que, através do diálogo e da reflexão, Maria possa desenvolver uma consciência de si mesma em relação ao mundo ao seu redor. Ele acredita que essa conscientização pode levar a uma mudança na maneira como Maria se envolve com o mundo, mesmo mantendo sua singularidade.

A terceira vertente da abordagem do avaliador 22 é um conhecimento aprofundado da sociedade e das instituições. O avaliador 22 aponta que qualquer organização social possui normas e institucionalidade. Ele sugere que, para desafiar efetivamente essas normas, é preciso entender primeiro como elas funcionam: “Seja na escola, na igreja ou no clube de serviço, se você não se comportar de acordo com suas normas, pode ser expulso”.

Finalmente, o avaliador 22 salienta a importância da colaboração na efetivação da mudança. Ele afirma que é impossível Maria mudar o mundo sozinha, destacando a necessidade de aliados que compartilhem da mesma visão. Este aspecto de sua abordagem ensina Maria sobre a importância da cooperação e do trabalho em equipe na condução da mudança social.

Em suma, a abordagem do avaliador 22 para ensinar Maria sobre normas sociais, respeito pelas diferenças e influências das instituições sociais, combina um olhar profundo, consciência social, compreensão das regras institucionais e a necessidade de colaboração. Ele fornece a Maria uma compreensão multifacetada do mundo, dando-lhe as ferramentas para ser uma força positiva dentro dele.

Avaliadora 26: Bibliotecária

Na busca para moldar a compreensão de Maria sobre as normas sociais e o respeito pelas diferenças, a avaliadora 26 escolhe uma abordagem holística. Ela extrai lições dos diferentes aspectos da vida de Maria — a escola, a igreja, o grupo de amigos, a vida real e a vida virtual. Através dessa abordagem, a avaliadora 26 visa enfatizar a interconexão dessas várias facetas e a importância de considerar cada uma delas ao formar uma compreensão do mundo.

A avaliadora 26 se aprofunda na complexidade das normas sociais, usando o exemplo de avaliações em um contexto educacional para destacar a subjetividade das regras sociais. Ela menciona a fala de um aluno: "Mas calma aí, eu acho que fui bem, porque eu tirei só dois na prova?". Isto é, através da rotina da vida escolar de Maria, a avaliadora 26 demonstra que as normas sociais não são estáticas, mas são construções que refletem diferentes perspectivas.

No processo de ensino, a avaliadora 26 enfatiza o valor da reflexão. Ela sugere que Maria deve usar a estrutura da escola como um exercício para refletir sobre questões de justiça e injustiça. Esta abordagem tem em vista tornar Maria mais consciente do papel das normas sociais em suas próprias experiências e da importância de questionar essas normas.

Além disso, a avaliadora 26 acredita na importância de reconhecer a interconexão dos diferentes aspectos da vida de Maria. Ela fala sobre "a vida real, a vida virtual", sugerindo que não podemos segmentar nossas vidas em compartimentos estanques. Ela também destaca a necessidade de Maria entender a perspectiva dos outros e a interdependência dos indivíduos em um sistema, como a relação entre alunos e professores.

No coração do método da avaliadora 26 está a intenção de ensinar Maria a pensar criticamente sobre as normas sociais e a se engajar com as injustiças inerentes à sociedade. Isso envolve um entendimento das diferentes perspectivas, o reconhecimento da interconexão de diferentes aspectos da vida de Maria e uma apreciação do papel que cada indivíduo desempenha em um sistema mais amplo. Ao fazer isso, a avaliadora 26 está preparando Maria para lidar efetivamente com as normas sociais, enquanto mantém uma consciência crítica das injustiças.

Funções apresentadas aos avaliadores

A seguir, serão apresentadas quatro funções da sala de aula inteligente, que foram delineadas em resposta à segunda questão colocada aos avaliadores. Essas funções, acompanhadas de uma análise meticulosa realizada pelos avaliadores, são exploradas para verificar a aceitabilidade dos avaliadores em relação a cada uma delas, bem como elas podem ser empregadas para abordar a compreensão e o respeito pelas diferenças, as normas sociais injustas, e as influências das instituições e dos sistemas na conduta social de Maria. Na Tabela 35, cada uma dessas funções é detalhada, fornecendo uma descrição meticulosa de sua aplicação e os dispositivos tecnológicos específicos utilizados em cada função.

Conhecimentos Prévios

Tabela 35 – Detalhamento das 4 Funções da Sala de Aula Inteligente: Questão 2.

CONHECIMENTOS PRÉVIOS	IDENTIFICAR AS DÚVIDAS OU DIFICULDADES	INTERESSES CURRICULARES E PROFISSIONAIS	RECOMENDAÇÕES PERSONALIZADAS
A sala de aula inteligente pode fornecer informações detalhadas e abrangentes sobre os conhecimentos prévios dos alunos, levando em consideração suas experiências educacionais anteriores, habilidades adquiridas e áreas de domínio.	A sala de aula inteligente pode acompanhar os alunos durante as aulas, fornecendo aos professores, feedback em tempo real sobre as dúvidas e dificuldades específicas dos alunos.	A sala de aula inteligente pode fornecer informações detalhadas e abrangentes sobre os interesse dos alunos no que diz respeito ao conteúdo acadêmico e às perspectivas profissionais.	A sala de aula inteligente pode oferecer aos alunos sugestões personalizadas de conteúdo, materiais e atividades, fundamentadas em análises customizadas de seu desempenho acadêmico.

Fonte: Elaborada pela autora.

A avaliadora 1, advogada de formação e que deu nota 5 para a função, expressou seu apoio inequívoco. “Sim, definitivamente. Escala 5.“, afirmou.

O avaliador 14, químico, também deu nota 5 e destacou a utilidade da função. “Seria muito útil e sim, eu utilizaria. Eu acho que seria muito direcionador para o professor na hora de preparar os seus temas e as suas abordagens”, disse ele.

O avaliador 19, físico, deu nota 4 e concordou com a coleta de dados dos alunos, desde que eles estejam cientes e autorizem. “Pelos dados que os alunos têm consciência de que estão sendo coletados e autorizaram, sim. Isso pode ser coletado previamente, com base no histórico escolar deles ou nas respostas que eles forneceram, então é sim”, explicou.

O avaliador 22, filósofo, deu nota 5 e destacou a importância de construir um projeto de trabalho baseado nos conhecimentos prévios dos alunos. “Adoraria que fossem coletados, porque a partir disso você pode construir um projeto próprio de trabalho para atender aquela demanda”, afirmou.

Por fim, a avaliadora 26, bibliotecária, que também deu nota 5, considerou a coleta de dados importante. “Eu considero importante; eu acho válido sim a coleta”, disse ela.

Em resumo, há um amplo acordo entre os professores sobre a utilidade potencial da função de coleta de dados dos alunos, com notas predominantemente altas sendo concedidas. Enfatizaram-se as oportunidades para a personalização do ensino e a capacidade de adaptar as abordagens de ensino com base nos conhecimentos prévios dos alunos. No entanto, também foi salientada a necessidade de salvaguardar a privacidade dos alunos, com a coleta de dados sendo aceitável apenas quando há conhecimento e consentimento prévios dos alunos. Essa concordância geral ilustra uma disposição para explorar novas tecnologias e estratégias, desde que sejam empregadas de forma ética e orientada para o benefício do aluno.

Identificar as dúvidas ou Dificuldades

A avaliadora 1, advogada, que deu nota 5 para a função, vê grande utilidade na proposta. “Sim, eu usaria, definitivamente. Só estou tentando imaginar como isso funcionaria na prática. Seria como se eu tivesse um aplicativo e, através dele, o aluno pudesse dizer: “Olha, não entendi isso“. [. . .] Eu acredito que eu usaria na escala 5 de tudo que você vai me apresentar aqui. Penso que a ideia é muito boa. Facilitaria muito o nosso trabalho.”.

O avaliador 14, químico, também deu nota 5. “É a dúvida sobre o que está sendo conversado ali, né? Sim, eu acho útil e sim, eu utilizaria porque, de novo, contempla o primeiro tema, são nortes que facilitam o desenvolvimento da aula e o preparo, a abordagem”.

Por outro lado, o avaliador 19, físico, deu nota 1 para a função. “Não, apenas entender o motivo. É a mesma situação. É isso. Eu não acho. Se for algo apenas prático, vamos supor, eu fiz uma prova com meus alunos e o software vai analisar apenas a prova e me fornecer essas respostas. Eu acho bom, mas não é isso”.

O avaliador 22, filósofo, deu nota 5 e destacou a importância do diagnóstico. “Para mim, isso é a essência do processo, quer dizer, se você já tem feedback que ajuda você a entender qual é a realidade em que você está, evidentemente, para você planejar, organizar e estruturar o seu trabalho é muito mais satisfatório”.

Por fim, a avaliadora 26, bibliotecária, deu nota 2 e expressou algumas reservas. “Eu considero, mas em menor grau que a primeira, né, acho que, de certo modo, seria um auxílio interessante, mas, ao mesmo tempo, se a gente for parar para pensar, esse acompanhamento e essa obtenção de informações para esse feedback em tempo real, ele pode estar se misturando ali, ficando pouco diluído, talvez, com questões momentâneas, né?”.

Percebemos que a maioria dos professores percebeu a proposta como um instrumento útil e de alta relevância para a prática docente, dando notas predominantemente altas. Eles apreciaram o potencial da tecnologia para facilitar o diagnóstico das necessidades dos alunos e orientar a preparação e abordagem das aulas. No entanto, também foram expressas algumas reservas, notadamente uma preocupação com a possibilidade de o feedback em tempo real ser influenciado por questões momentâneas e, portanto, potencialmente enganoso. Além disso, um professor questionou a abrangência do sistema, sugerindo que, se limitado a certos contextos práticos, pode não ser tão útil quanto se pudesse imaginar inicialmente.

Interesses Curriculares e Profissionais

A avaliadora 1, advogada deu 5 para a função, vê grande valor na proposta. “Acredito que os Interesses Curriculares e Profissionais dos alunos seriam relevantes. Porque é uma maneira de conhecermos eles melhor, uma maneira de entender seus interesses, o que me ajuda a preparar minhas aulas e a elaborar meus tipos de avaliação. Portanto, conhecer o aluno, seus interesses e perspectivas futuras seria muito interessante para mim.”.

O avaliador 14, químico, que deu nota 3, tem uma visão mais cautelosa. “Eu acho que seria útil, eu usaria pouco porque, sobretudo na universidade, a universidade não forma o

indivíduo direcionado a interesses específicos. A universidade forma o aluno para uma visão ampliada".

O avaliador 19, físico, que deu nota 5, vê grande potencial, mas expressa preocupações. "Eu entendo. Quando você menciona o Twitter, Instagram e vários outros, se o aluno permitir o acesso a esses registros, então eu sou a favor de coletar os dados. E sim, obviamente, seria ótimo ter acesso a esses dados. Seria espetacular. Minha preocupação é apenas em relação ao modo de acessar esses dados".

O avaliador 22, filósofo, também deu nota 5, e vê a função como uma ferramenta valiosa para a educação participativa. "Eu acho que tranquilamente usaria, entendendo que, se você pode direcionar o aluno, pode construir para ele perspectivas que estejam ligadas aos seus interesses, evidentemente que isso é fundamental".

Por fim, a avaliadora 26, bibliotecária, que deu nota 4, considera a função importante e útil. "Eu também considero com um nível de importância. Eu utilizaria, pois é algo interessante".

Como síntese, pode-se notar que a coleta de dados sobre os Interesses Curriculares e Profissionais dos alunos é vista positivamente pela maioria dos professores, sendo considerada uma ferramenta valiosa para o preparo das aulas e a criação de uma educação mais participativa. No entanto, existem algumas divergências: enquanto alguns professores percebem o valor inerente e vasto potencial dessa função, outros expressam preocupações, especialmente no contexto universitário, onde a formação deve ser mais ampla e não necessariamente direcionada a interesses específicos. Além disso, levanta-se o questionamento sobre o modo de acessar esses dados, sugerindo a necessidade de consentimento explícito do aluno.

Recomendações Personalizadas

A avaliadora 1, advogada deu 5 para a função, vê grande potencial nas recomendações personalizadas, tanto para os alunos quanto para os professores. "Eu gostaria disso, inclusive para nós, professores. Porém, eu gostaria de saber o que a plataforma está recomendando para o aluno e se ela também sugeriria algo para nós, professores. Imagina, por exemplo, que eu tenho uma sala de aula com 40 alunos e 30 deles estão assistindo à mesma série. Eu gostaria de saber disso.".

O avaliador 14, químico, deu nota 3 para a função. Ele acredita que as recomendações personalizadas podem ser úteis, mas não são determinantes. "Eu acho que seria útil. Sim, gostaria que existisse, anota aí. Porém, também acredito que seria algo adicional, mas não determinante, né? Por isso, eu daria nota 3 novamente".

O avaliador 19, físico, também deu nota 5 para a função. Ele vê grande valor nas recomendações personalizadas, desde que não sejam invasivas. "Novamente, a mesma questão, eu achei maravilhoso, eu queria isso para mim. E, assim, em maior grau, já é feito. É como a Netflix faz, né? Sugerir os filmes que a gente... Só que é o que ele acha que é interessante, e realmente é".

O avaliador 22, filósofo, também deu nota 5 para a função. Ele acredita que as recomendações personalizadas podem ser uma ferramenta poderosa para a cidadania e a política pública. “De novo, para mim, elas são fundamentais, né? Então, por exemplo, um aluno que tem habilidade e interesse em meio ambiente, ele resolve fazer um documentário sobre o bairro em que mora, abordando as condições de saneamento no local”.

Por fim, a avaliadora 26, bibliotecária, deu nota 5 para a função. Ela acredita que as recomendações personalizadas podem ajudar a preencher lacunas no aprendizado. “Também acho interessante, eu considero válido porque a gente tem aí, enfim, muitas questões relativas a esse tipo de questão: fornecer o conteúdo base, fornecer conteúdo complementar, muitas lacunas ficam, então eu acho bem importante, sim”.

Resumindo, a maioria dos professores vê grande valor nas recomendações personalizadas, destacando o potencial para auxiliar tanto professores quanto alunos. Eles veem isso como uma maneira de preencher lacunas no aprendizado, bem como de apontar áreas de interesse comuns. No entanto, há algumas ressalvas: a importância de não ser invasivo e de as recomendações serem verdadeiramente pertinentes. Além disso, é pontuada a ideia de que essas recomendações seriam um recurso adicional útil, mas não necessariamente determinante no processo educacional. Portanto, a implementação de tais recursos precisa ser cuidadosamente considerada para garantir que eles sejam úteis, respeitando a privacidade e a autonomia dos envolvidos.

7.4.5.3 Promoção da Consciência Social e Colaboração em Equipe

Nesta subseção, abordaremos a terceira questão apresentada aos professores: quais atividades, projetos ou iniciativas você proporia para ajudar Maria a desenvolver habilidades de consciência social, colaboração em equipe e promover um ambiente de sala de aula inclusivo e respeitoso onde os alunos possam aprender a valorizar e apreciar as perspectivas e experiências uns dos outros?

Esta indagação é complexa e multifacetada, requerendo uma avaliação cuidadosa de várias estratégias pedagógicas e técnicas para construir uma sala de aula inclusiva e colaborativa. Para enriquecer a resposta a esta questão, serão apresentadas seis funções específicas do modelo conceitual de sala de aula inteligente que podem ser aplicadas neste contexto, a saber: 1) Comunicação entre Alunos (grupo), 2) Ações, 3) Clima em Sala de Aula, 4) Feedback dos Alunos, 5) Identificação de Falas, 6) Acompanhamento Individual.

A seguir, serão apresentados quatro avaliadores que participaram deste estudo de caso, cada um contribuindo com suas especializações e perspectivas únicas. Essas análises fornecerão insights adicionais e reflexões sobre como abordar este desafio educacional essencial, com foco nas necessidades, interesses e objetivos específicos de Maria.

Avaliadora 1: Advogada

A abordagem da avaliadora 1 para promover a consciência social, a colaboração em

equipe e um ambiente de sala de aula inclusivo e respeitoso gira em torno de envolver os alunos em experiências práticas. Ela sugere a implementação de projetos de extensão e voluntariado em comunidades carentes como uma maneira eficaz de Maria desenvolver essas habilidades e aprender a valorizar e apreciar as perspectivas e experiências uns dos outros.

A avaliadora 1 compartilha a experiência de um colega que propôs aos alunos um projeto em grupo de trabalho voluntário. Ela ressalta: "Por exemplo, tivemos uma colega que ingressou recentemente e, para avaliar um aspecto da disciplina dela, ela propôs uma atividade [...] no qual os estudantes teriam que realizar algo relacionado ao trabalho voluntário. Cada equipe ficou responsável por ir a uma instituição diferente.". Isso ilustra que a colaboração em equipe pode ser desenvolvida por meio do trabalho prático em projetos que envolvam questões sociais.

Para promover um ambiente inclusivo e respeitoso, a avaliadora 1 acredita que é essencial tirar os alunos de suas "bolhas" e apresentá-los a realidades diferentes das suas. Experiências fora da sala de aula em diferentes instituições e comunidades podem auxiliar os alunos a apreciar as diferenças e desenvolver uma maior consciência social. Isso pode envolver trazer agricultores familiares para falar em eventos do campus ou envolver os alunos em projetos de extensão em comunidades carentes.

No entanto, a avaliadora 1 reconhece que a eficácia de tal abordagem pode depender do contexto específico dos alunos. Ela compartilha: "E assim, é o tipo de coisa que não dá para fazer em todo o ambiente escolar. Então, assim, se você pega aí aquela escola particular de primeiro mundo, né, eu acho que é mais difícil você botar os meninos para fazer trabalho voluntário nesse tipo de instituição".

A abordagem da avaliadora 1 destaca a importância das experiências práticas na promoção da consciência social, da colaboração em equipe e de um ambiente inclusivo e respeitoso na sala de aula. Ao mesmo tempo, ela destaca a necessidade de considerar o contexto específico dos alunos para garantir que as iniciativas propostas sejam eficazes e apropriadas.

Avaliador 14: Químico

O avaliador 14 propõe um projeto colaborativo para ajudar Maria a desenvolver habilidades de consciência social, colaboração em equipe e promover um ambiente inclusivo e respeitoso na sala de aula. Ele sugere um projeto sem sair da sala de aula, algo que possa unir todos os alunos em uma missão comum: resolver um problema mundial como a emissão de gases do efeito estufa.

O avaliador 14 enfatiza o trabalho coletivo ao longo do projeto, uma vez que ele acredita que essa seja uma maneira de Maria reconhecer o valor da contribuição dos outros, bem como perceber que nem sempre ela precisa ser o destaque da turma. "Trabalhar muito bem em uma ideia que não tenha sido sua, porque o mérito final é coletivo. Dessa forma, Maria entenderia que ela pode ser muito boa em uma coisa e outra pessoa pode ser tão boa, ou melhor, do que ela em outra coisa, e isso é bom para todo mundo".

Essa proposta evidencia uma abordagem inovadora para ajudar Maria a entender o valor das diferenças e como elas podem enriquecer o trabalho em equipe. Como o avaliador 14 destaca, a colaboração ajuda a compreender que "todas as diferenças contribuem para a sinergia e podem levar a resultados acima da média, porque é composto por diversos olhares, não só por um olhar direcionador".

Por fim, o avaliador 14 vê o problema da emissão de gases do efeito estufa como uma forma eficaz de promover a consciência social em Maria, já que é uma questão que afeta a todos, independente de origem, gênero, raça ou classe social. É uma causa comum que pode unir diferentes pessoas em torno de uma solução.

A proposta do avaliador 14, embora seja teoricamente ambiciosa, ressalta a importância da colaboração e do trabalho em equipe para alcançar objetivos coletivos. Sua abordagem também ilustra como projetos baseados em sala de aula podem ser usados para desenvolver habilidades importantes como consciência social, apreciação das diferenças e trabalho em equipe.

Avaliador 19: Físico

O avaliador 19 traz uma perspectiva diferente ao responder à pergunta sobre como ajudar Maria a desenvolver habilidades de consciência social, colaboração em equipe e promover um ambiente de sala de aula inclusivo e respeitoso. Ele começa observando que a colaboração em equipe não é adequada para todos e destaca a importância do reconhecimento e aceitação da diversidade entre os alunos.

"Resumindo, eu não acho que todo mundo precise se comportar da mesma forma. A colaboração em equipe não é adequada para todas as pessoas, algumas têm limitações nesse tipo de trabalho em grupo. Elas têm o direito de preferir atividades mais individuais, onde se destacam e se sentem mais felizes."

Essa perspectiva oferece uma abordagem flexível que respeita a individualidade de cada aluno, ao mesmo tempo, em que ainda busca um ambiente de aprendizado inclusivo e respeitoso. O avaliador 19 reforça a necessidade de "aceitar essa diversidade", chamando-a de fundamental para o respeito às características individuais dos alunos.

Para o professor, o caminho para um ambiente inclusivo e respeitoso é a conversa aberta sobre temas delicados, como racismo, discriminação de gênero e de classe. "A melhor forma é naturalizar, falar sobre essas questões, não fingir que elas não existem". Isso inclui a discussão sobre autoconsciência, que ele considera fundamental e que, em sua opinião, não é difícil de abordar com crianças e adolescentes.

"Acho que falar sobre esses temas é essencial. Falar sobre autoconsciência é fundamental. E, curiosamente, não é difícil trabalhar isso com crianças e adolescentes".

Para o avaliador 19, o segredo reside na conversa, em humanizar as relações professor-aluno, tratando os alunos como indivíduos com os quais se pode conversar sobre assuntos

importantes além do contexto estritamente acadêmico.

"Acho que esse é o caminho. Conversar com os alunos na sala de aula, nos corredores, na hora do lanche, na cantina, nos jogos. Conversar. Se eles sabem que também somos humanos, além de profissionais, acredito que isso humaniza mais as relações, torna-as mais abertas, entende?".

Em resumo, o avaliador 19 oferece uma perspectiva que enfatiza o diálogo aberto e a aceitação da diversidade como a chave para um ambiente de aprendizado respeitoso e inclusivo.

Avaliador 22: Filósofo

O avaliador 22 oferece uma abordagem prática e engajada para a questão de como ajudar Maria a desenvolver habilidades de consciência social e colaboração em equipe, além de promover um ambiente de sala de aula inclusivo e respeitoso. Ele sugere uma imersão ativa no contexto socioeconômico da comunidade, um passo que ele considera essencial para entender suas necessidades e desenvolver estratégias de melhoria.

"Eu procuraria que a Maria fizesse um estudo das condições socioeconômicas da comunidade em que ela está inserida e, a partir disso, pudesse compreender quais são as necessidades prementes, o que está atendido e o que não está".

A proposta do avaliador 22 se estende além das paredes da sala de aula e da própria comunidade de Maria. Ele encoraja Maria a ir além de sua zona de conforto para entender diferentes realidades, o que ele vê como um meio de ajudá-la a ganhar uma compreensão mais aprofundada e abrangente da diversidade humana.

"Mesmo sendo de classe média, a Maria poderia buscar um bairro próximo onde há uma realidade diferente, talvez uma favela, para entender como as coisas são por lá".

Na visão do avaliador 22, este é mais do que apenas um exercício acadêmico. Ele vê essa ação como uma oportunidade para Maria contribuir positivamente para a comunidade e, ao mesmo tempo, ganhar uma compreensão mais profunda de seu lugar no mundo.

"Essa seria uma ação social comunitária, onde ela colaboraria para melhorar a vida das pessoas, mesmo que não pudesse transformá-la completamente. A ideia é amenizar a situação e fazer algo concreto para ajudar o próximo".

Para o avaliador 22, o objetivo não é apenas ajudar Maria a se tornar uma cidadã mais consciente e colaborativa, mas também ajudá-la a encontrar satisfação e respeito através do serviço aos outros.

"Talvez assim, a Maria pudesse entender que ajudar os outros é o melhor caminho para ser lembrado e respeitado, e para não se fechar em um mundo isolado, o qual pode nos deixar insatisfeitos com a realidade que vivemos".

O plano proposto pelo avaliador 22 representa uma abordagem holística e engajada

para o desenvolvimento de habilidades de consciência social e colaboração em equipe. Ele vê a aprendizagem como uma jornada que vai além das paredes da sala de aula, englobando a comunidade e o mundo em geral, e enfatiza o valor de se engajar ativamente na melhoria das condições de vida das pessoas.

Avaliadora 26: Bibliotecária

A avaliadora 26 enfatiza a importância do envolvimento ativo e participação em atividades coletivas como uma ferramenta-chave para ajudar Maria a desenvolver habilidades de consciência social e colaboração em equipe, bem como promover um ambiente de sala de aula inclusivo e respeitoso.

"A gente, de repente, pode partir para uma lógica em que ela pudesse se inserir em grupos de estudo, que ela pudesse, enfim, agir ali em determinados momentos em sala de aula, como monitora, tutora, auxiliando os colegas e se envolvendo em atividades no coletivo".

Em suas palavras, a avaliadora 26 sugere que a experiência direta de ensino e tutoria permite aos estudantes uma visão mais ampla da educação, proporcionando-lhes a oportunidade de entender e apreciar as lutas e triunfos de seus colegas de classe.

"Eu tinha as minhas próprias angústias, mas agora que eu consegui enxergar, porque eles vêm até me pedir ajuda. Perfeito, né? Minha dica é que você faça outras monitorias, porque você vai enxergar isso mais a fundo até, e talvez num grau tão alto, que leve à carreira docente, né?".

A avaliadora 26 também ressalta que a colaboração e a experiência direta podem levar a percepções mais profundas sobre a inclusão e o respeito. Ela sugere que o simples ato de trabalhar em equipe pode auxiliar os estudantes a entender melhor o valor da perspectiva de outras pessoas.

"Acho que a melhor forma seria realmente o envolvimento, praticar e começar a trabalhar no coletivo".

A história pessoal da avaliadora 26 ilustra a ideia de que participar ativamente de atividades coletivas pode abrir novos caminhos e proporcionar uma visão mais profunda da carreira acadêmica e da educação como um todo.

"É, não é, porque acaba que é uma coisa, não sei se é uma situação que você possa considerar mais adiante, né, mas eu não tinha em vista a questão da docência. A minha mentalidade, no momento em que eu estava na graduação, era formar e atuar como bibliotecária, enfim, na área pública ou privada... Daí, esse movimento todo foi me conduzindo, né, e aí veio o mestrado, e aí você passa a ter essa visão mais ampla, mesmo do aspecto da carreira acadêmica de modo mais pontual".

Assim, o conselho da avaliadora 26 para Maria, e por extensão para todos os alunos, é mergulhar de cabeça nas atividades coletivas e descobrir por si mesmos os benefícios do trabalho em equipe, do respeito mútuo e da inclusão. A participação ativa nessas atividades, de acordo

com a avaliadora 26, pode levar a uma visão mais profunda da realidade dos outros, permitindo uma maior compreensão das diferentes perspectivas e experiências.

Funções apresentadas aos avaliadores

A seguir, serão apresentadas seis funções da sala de aula inteligente, que foram delineadas em resposta à terceira questão colocada aos avaliadores. Essas funções, acompanhadas de uma análise meticulosa realizada pelos avaliadores, são exploradas para verificar a aceitabilidade dos avaliadores em relação a cada uma delas, bem como eles podem ser empregados para ajudar Maria a desenvolver habilidades de consciência social, colaboração em equipe, e promover um ambiente onde os alunos possam aprender a valorizar e apreciar as perspectivas e experiências uns dos outros. Na Tabela 36, cada uma dessas funções é detalhada, fornecendo uma descrição meticulosa de sua aplicação e os dispositivos tecnológicos específicos utilizados em cada função.

Tabela 36 – Detalhamento das 6 Funções da Sala de Aula Inteligente: Questão 3.

COMUNICAÇÃO ENTRE OS ALUNOS (GRUPO)	**AÇÕES**	**CLIMA EM SALA DE AULA**
A sala de aula inteligente pode identificar padrões de comunicação, interações e sentimentos dos alunos em grupos, analisando, aspectos como desigualdade conversacional e coesão da equipe.	A sala de aula inteligente pode reconhecer e analisar as ações dos alunos durante as aulas. Por exemplo: ouvir, fazer perguntas, participar das discussões, realizar atividades e exercícios, conversar, usar o celular, ficar desatento, dormir em sala de aula e comportamento desrespeitoso.	A sala de aula inteligente pode reconhecer e analisar o clima em sala de aula, considerando aspectos como o comportamento dos alunos e a interação entre eles. Isso inclui identificar questões que possam afetar a sensação de segurança e inclusão dos alunos.
📷 🎤	📷	📷 🎤
FEEDBACK DOS ALUNOS	**IDENTIFICAÇÃO DE FALAS**	**ACOMPANHAMENTO INDIVIDUAL**
A sala de aula inteligente pode fornecer aos professores informações detalhadas e relevantes sobre as percepções e opiniões dos alunos a respeito da inclusão e segurança no ambiente escolar.	A sala de aula inteligente pode reconhecer o falante, permitindo contabilizar e registrar informações como o número de falas, tempo de fala, resumo do conteúdo, pronúncia e emoções durante as aulas.	A sala de aula inteligente pode acompanhar os alunos durante as aulas, fornecendo aos professores informações sobre as atividades e comportamentos dos alunos. Isso inclui identificar comportamento desrespeitoso.
🖥 📱	🎤	📷 🎤

Fonte: Elaborada pela autora.

Comunicação entre Alunos (grupo)

A avaliadora 1, advogada de formação e que deu nota 5 para a função, expressou preocupações sobre a privacidade dos alunos. “Sim, eu considero útil e o usaria, dando-lhe uma

nota 5. No entanto, de igual forma, sinto-me preocupada. Como seria contabilizado isso? Por meio da expressão facial deles, da voz? Isso me preocupa, pois acho invasivo.", disse ela.

O avaliador 14, químico, vê a função como uma ferramenta útil e deu nota 5. "Como professor, né, você é um mediador; a função central é ajudar as pessoas, ensinar algo útil. Então, seria ótimo! Eu acho bom e utilizaria, e dou a nota 5", afirmou.

Por outro lado, o avaliador 19, físico, expressou uma opinião contrária e deu nota 1 para a função. "Jamais. Porque, assim, o que se perde é muito. O preço é muito alto. Essa troca não compensa. Não vale a pena. Então, não. Não, não, não", declarou.

O avaliador 22, filósofo, que também deu nota 5, ressaltou a importância da convivência harmoniosa entre os alunos. "Seria importante, o problema é não virar bagunça, né? No sentido de que muitas vezes essa tentativa possa se tornar uma relação de causa e consequência. É preciso que esses alunos tenham consciência de que a escola é um espaço para construir cidadania e respeito mútuo, garantindo uma convivência respeitosa, mesmo entre pessoas diferentes", explicou.

Por fim, a avaliadora 26, bibliotecária, que deu nota 2, vê algum valor na função, mas não a considera um pilar central. "Eu acho que em algum nível, sim, não muito alto, mas é uma questão que pode contribuir de alguma maneira. Porém, também enxergo que não deve ser o pilar principal da questão, eu diria", disse ela.

As opiniões dos professores mostram uma convergência em torno da utilidade potencial da função. No entanto, as divergências aparecem quando se trata de questões de privacidade e do papel que essa função deve desempenhar no contexto educacional. Enquanto alguns professores veem grande valor na função, outros expressam preocupações significativas, destacando a necessidade de um equilíbrio cuidadoso entre a inovação tecnológica e o respeito à privacidade e autonomia dos alunos.

Ações

A avaliadora 1, advogada, deu nota 5 para a função, mas expressou algumas reservas. "A resposta é a mesma de sempre: eu usaria, daria nota 5, mas ainda me mantenho bastante reticente, pois acredito que, pela percepção que consigo visualizar, a situação é invasiva. Entende? Portanto, eu hesito. No entanto, a ideia pedagógica por trás disso é interessante, entende? Mas estamos tratando de seres humanos ali, não é? Há seres humanos que merecem ter sua privacidade respeitada".

O avaliador 14, químico, deu nota 4 e expressou um sentimento ambivalente. "Eu acho que seria útil, e infelizmente, utilizaria. Eu gostaria de não precisar utilizar, porque preferiria não ter que lidar com isso... Na universidade, eu a utilizaria bem menos ainda, pois são adultos. Mas pensando na Maria lá, isso deveria estar presente e seria muito útil, mesmo que eu torcesse para que essa necessidade caísse em desuso, sabe?".

O avaliador 19, físico, deu nota 1 e expressou uma forte oposição. “Parece que é quase como se uma mãe estivesse ali educando. O robô vai educar? Não, isso não vai acontecer. Até porque eu não quero que um robô me eduque. Eu não quero que ele eduque nem mesmo nos momentos de folga. Eu quero seres humanos, com todos os erros e acertos. Completos, sabe? Sem excluir nenhum erro, porque nós realmente cometemos erros, sabe?”.

O avaliador 22, filósofo, deu nota 5 e viu valor na função. “Sempre é útil e eu utilizaria, sim, para que possamos construir uma perspectiva da singularidade, ou seja, por que o indivíduo tem comportamento desrespeitoso? Qual é a origem desse tipo de comportamento? Será apenas para ser um transgressor? Será porque em casa ele não consegue conversar com o pai e com a mãe? O pai é violento e em vez de preferir conversar, prefere bater nele o tempo todo. A mãe não tem tempo para estar com ele em nenhum momento. De onde vem esse comportamento desrespeitoso? Como podemos enfrentá-lo?”.

A avaliadora 26, bibliotecária, deu nota 1 e expressou preocupação com a vigilância. “É como a anterior, assim, considero com nível de relevância, por alguns aspectos aí, né, que de certo modo viriam em auxílio do professor. Mas, ao mesmo tempo, acho que pode ter implicações, digamos assim, né, porque de certo modo a gente cairia pouco nessa. São discussões, na verdade, que perpassam tudo, né, vai, além disso, que a gente está falando aqui”.

As opiniões dos professores mostram uma divergência clara em relação à função. Enquanto alguns veem um grande potencial, outros expressam preocupações significativas sobre a privacidade e a humanidade no processo de aprendizagem. Essas perspectivas destacam a necessidade de um debate mais amplo sobre o equilíbrio entre a inovação tecnológica e a ética na educação.

Clima em Sala de Aula

A avaliadora 1, advogada, deu nota 5 para a função. Ela acredita que a função é útil, mas expressa preocupações sobre a privacidade dos alunos. “Sim, eu usaria todas essas ferramentas aqui, dando nota 5, mas isso aqui é algo que conseguimos perceber, entende? Portanto, além de estar reticente pela questão da privacidade do aluno, percebemos certas coisas, não é?”.

O avaliador 14, químico, deu nota 2 para a função. Ele acredita que a função pode ser mais útil para professores que trabalham com alunos mais jovens. “Bom, vai muito assim, meio que na mesma linha do outro, né? Eu, na universidade, não utilizaria e não acho que seria útil. Mas, de modo geral, talvez para os colegas, sobretudo para aqueles em que os alunos estão em formação como cidadãos, seria mais útil”.

O avaliador 19, físico, deu nota 1 para a função. Ele expressa preocupações sobre a desumanização potencial dos alunos e acredita que a função pode levar a uma cultura de medo. “Dito isso, quando você traz uma proposta que envolve o uso de software para medir e identificar comportamentos de crianças ou adolescentes, eu me pergunto: o que faremos com essas crianças? Vamos excluí-las? Eu não sei. Vou ter medo delas? Vou criar um clima de medo em relação a

elas?".

O avaliador 22, filósofo, deu nota 5 para a função. Ele acredita que a função é fundamental para o planejamento do trabalho em sala de aula. "É uma informação fundamental, até para que você se planeje para enfrentar o cotidiano da sala de aula, se o clima é negativo, tá?".

A avaliadora 26, bibliotecária, deu nota 1 para a função. Ela expressa preocupações sobre a possibilidade de rotular os alunos com base no clima da sala de aula. "Também, como nas anteriores, acho válido em grau menor assim, né, me preocupo pouco por, digamos assim, a gente correr esse risco de taxar mesmo, estabelecer ali algum tipo de entendimento a partir disso".

As opiniões dos professores evidenciam uma convergência em torno da importância do clima da sala de aula na prática educacional. No entanto, as divergências aparecem no que diz respeito à eficácia e ao alcance da função. Enquanto alguns veem uma grande utilidade, outros questionam sua capacidade de oferecer uma avaliação precisa e justa do clima da sala de aula, mostrando que ainda há um caminho a ser percorrido na busca por uma educação cada vez mais inteligente e inclusiva.

Feedback dos Alunos

A avaliadora 1, advogada, que deu nota 5 para a função, expressou grande entusiasmo. "Certamente usaria. Das perguntas que você está fazendo, as que eu mais gostaria de usar, com certeza, são aquelas que me permitem conhecer meu aluno. [...] Gosto da questão do feedback dos alunos, pois assim eu saberia como estão indo as aulas, atividades e afins. Aprecio muito ouvir deles, obter o feedback, eu já faço isso, não é? De uma forma não relacionada à sala de aula inteligente, e isso me auxilia bastante.".

O avaliador 14, químico, também deu nota 5, destacando a utilidade da função mesmo em seu ambiente de atuação. "Eu acho que seria útil, e utilizaria, sim, sim, acho útil. Embora aconteça muito menos no ambiente em que eu atuo, ainda assim utilizaria".

O avaliador 19, físico, deu a mesma nota e expressou seu entusiasmo pela função. "Tu já me entendeu. Sim, eu gostaria, gostaria dele ainda mais. Assim fica simples, não tem nenhum erro, está perfeito. Sim".

O avaliador 22, filósofo, também deu nota 5, enfatizando a importância do diálogo. "Claro, sim. Sim, novamente, a questão acaba se estreitando no sentido de que ouvir as pessoas é fundamental, quer dizer, ninguém faz uma ação pedagógica sem ter como pressuposto o diálogo".

Por fim, a avaliadora 26, bibliotecária, deu nota 3, reconhecendo a relevância da função, mas também apontando para algumas limitações. "Eu considero relevante, acho que tem, sim, sua importância também. De certo modo, a gente acaba não conseguindo atingir isso, né, de modo, porque, na verdade, a gente tem limitações mesmo".

As opiniões dos professores evidenciam uma convergência em torno da importância e potencialidade do feedback dos alunos na prática educacional. No entanto, a divergência

aparece no que diz respeito à eficácia e ao alcance da função. Enquanto alguns veem uma grande utilidade, outros apontam para as limitações existentes, mostrando que ainda há um caminho a ser percorrido na busca por uma educação cada vez mais inteligente e inclusiva.

Identificação de Falas

A avaliadora 1, advogada, que deu nota 5 para a função, expressou preocupações sobre a privacidade dos alunos. “Assim, me preocupo bastante com essa invasão de privacidade dos alunos, apesar da intenção pedagógica.”, disse ela. No entanto, ela também viu um lado divertido e útil na função: “Mas eu usaria assim mesmo, provavelmente faria muitas brincadeiras com os alunos, dizendo: “Vocês estão fofocando aqui, conversaram durante a aula toda“.”.

O avaliador 14, químico, também deu nota 5 para a função, vendo-a como uma ferramenta útil para entender as emoções e anseios dos alunos de uma maneira dinâmica e tecnológica.

O avaliador 19, físico, compartilhou uma perspectiva semelhante, dando nota 5 e dizendo: “Sei aqueles com os quais preciso dar um feedback maior, estar mais próximo. E às vezes, quando a aula terminava, eu dizia: fique aqui um pouco, eu queria que me ajudasse a organizar seu tempo”.

O avaliador 22, filósofo, também deu nota 5, destacando a importância de compreender o lugar de fala de cada aluno e como isso pode ajudar a construir uma harmonia na sala de aula.

Por outro lado, a avaliadora 26, bibliotecária, deu nota 1 para a função, expressando preocupações sobre a invasão de privacidade e a variabilidade das emoções dos alunos durante a aula.

As opiniões dos professores evidenciam uma convergência em torno da importância e potencialidade da função. No entanto, as divergências aparecem no que diz respeito à privacidade e à eficácia da função. Enquanto alguns veem uma grande utilidade, outros questionam sua capacidade de respeitar a privacidade dos alunos, mostrando que ainda há um caminho a ser percorrido na busca por uma educação cada vez mais inteligente e inclusiva.

Acompanhamento Individual

A avaliadora 1, advogada, deu nota 5 para a função. Ela expressou entusiasmo com a proposta: “Usaria tudo, acho muito interessante. Daria nota 5.”.

O avaliador 14, químico, deu nota 1 para a função. Ele expressou ceticismo sobre a utilidade da função para ele: “Bom, falando sobre mim, somente sobre mim, para mim não seria útil; portanto, eu não utilizaria essa informação. Até este momento, esse não é o meu principal problema, nem o segundo principal problema. É um problema que atualmente não me atravessa. Logo, não vejo utilidade para mim. Assim, eu não utilizaria essa função; caso não existisse, não mudaria em nada a existência ou a inexistência dela. Portanto, dou nota 1”.

O avaliador 19, físico, também deu nota 1 para a função. Ele expressou preocupações sobre a privacidade dos alunos: “Não, isso está descrito no item e acredito que a sala não deva

monitorar os alunos durante as aulas. Novamente, a proposta pode parecer interessante, mas o custo é alto demais. Portanto, não vale a pena".

O avaliador 22, filósofo, deu nota 5 para a função. Ele vê valor na função para entender melhor o comportamento dos alunos: "Sim, gostaria que tivesse, porque isso poderia significar como eu posso lidar com cada situação colocada, né? [. . .] Se você conhece a essência e o porquê, ou minimamente tem noção do que significa, você vai ter a capacidade analítica de entender como que você vai lidar com isso. [. . .] Sim, nota 5".

A avaliadora 26, bibliotecária, deu nota 2 para a função. Ela vê algum valor na função, mas também expressou reservas: "Em certo modo, sim, mas num grau menor também, porque aí, enfim, nessa questão comportamental, também envolvem outras variáveis".

As opiniões dos professores sobre a função são variadas. Enquanto alguns professores veem grande valor na função, outros expressam preocupações sobre privacidade e a utilidade da função para eles. Essas divergências destacam a complexidade e os desafios de implementar uma sala de aula inteligente que atenda às necessidades de todos os envolvidos.

7.4.5.4 Recursos e Apoios Adicionais para o Desenvolvimento da Consciência Social

Nesta subseção, abordaremos a quarta questão apresentada aos professores: quais recursos ou apoios adicionais você buscaria para ajudar Maria a desenvolver a consciência social e superar suas dificuldades, e como você colaboraria com outros profissionais da escola ou da comunidade para apoiá-la em seu processo de crescimento e adaptação?

Esta indagação é complexa e multifacetada, requerendo uma avaliação cuidadosa de várias estratégias pedagógicas, recursos disponíveis e colaboração interprofissional. Para enriquecer a resposta a esta questão, serão apresentadas seis funções específicas do modelo conceitual de sala de aula inteligente que podem ser aplicadas neste contexto, a saber: 1) Resposta dos Alunos (QME), 2) Aprendizagem Imersiva, 3) Políticas Públicas para Permanência e Êxito, 4) Habilidades e Competências dos Professores, 5) Metodologias de Ensino, 6) Formação Continuada.

A seguir, serão apresentados quatro avaliadores que participaram deste estudo de caso, cada um contribuindo com suas especializações e perspectivas únicas. Essas análises fornecerão insights adicionais e reflexões sobre como abordar este desafio educacional essencial, com foco nas necessidades, interesses e objetivos específicos de Maria.

Avaliadora 1: Advogada

A avaliadora 1 coloca a comunicação e a colaboração no centro de sua abordagem para ajudar Maria a desenvolver a consciência social e superar suas dificuldades. Ela destaca: "Primeiramente, eu conversaria com os professores, com a coordenação pedagógica e com minha superiora imediata para compreender a situação."

Nesse sentido, a avaliadora 1 reitera a importância do trabalho em equipe entre os profissionais da educação para entender a situação e buscar soluções viáveis. Ela também enfatiza a necessidade de adequação e inclusão de alunos com deficiências, compartilhando exemplos de sua experiência pessoal: "Às vezes a gente recebe alguns alunos com alguma deficiência, né? Tipo, ou seja, tem aluna que é cega... Já teve aluno no campus que era surdo, né? Então, tinha que ter intérprete de Libras ali só para ela".

A professora exalta a solidariedade dos alunos, que ela vê como um recurso valioso na criação de um ambiente de aprendizado inclusivo. "E eu achei muito interessante porque todos os alunos da turma acolhem demais".

Portanto, a avaliadora 1 defende a ideia de que a conversa com os próprios alunos pode ser uma maneira eficaz de entender melhor as necessidades de Maria e desenvolver estratégias apropriadas para apoiá-la. "Eu também tentaria conversar com os alunos da sala... Porque os alunos estão lá, né, convivendo com ela mais tempo, então eles sabem, né, apesar de serem adolescentes, mas eles sabem como aquela pessoa reage", diz a avaliadora 1.

Em sua abordagem, a avaliadora 1 destaca a importância da construção de um consenso coletivo para resolver questões complexas, como aquelas enfrentadas por Maria. Ela comenta: "Então, a primeira coisa que eu ia fazer era conversar com essas pessoas, para tentar chegar até numa solução coletiva, né?"

Assim, a visão da avaliadora 1 reflete a crença de que a consciência social, a inclusão e o apoio ao desenvolvimento do aluno são responsabilidades compartilhadas por todos os membros da comunidade escolar — desde a equipe pedagógica e administrativa até os próprios alunos. E nesse processo, a comunicação e o diálogo são fundamentais.

Avaliador 14: Químico

A fala do avaliador 14 chama a atenção para o papel crucial do esporte na educação, especificamente como meio de impulsionar a consciência social e superar desafios.

Ele admite a realidade de sua situação, "A gente não tem, né? Assim, eu falo por mim; não posso falar por todos, mas uma integração plena entre escola e sociedade seria difícil de alcançar, sendo realista com a minha experiência".

Essa honestidade é uma reflexão valiosa sobre a lacuna entre as aspirações ideais para a educação e os recursos disponíveis. Ao invés de permitir que essa lacuna o desanime, o avaliador 14 usa sua criatividade e experiência para propor uma solução realista e significativa.

Ele sugere a promoção de atividades de esporte coletivo, como torneios, que se desenrolam ao longo de um período prolongado. "Promoveria atividades de esporte coletivo, como torneios ou uma série de torneios com um fluxo contínuo de competitividade, não apenas eventos pontuais, mas ao longo de um período maior".

A ideia de um fluxo contínuo de competitividade é fascinante porque oferece a Maria, e

aos outros estudantes, oportunidades regulares para aprenderem e se desenvolverem, ao invés de episódios isolados. Isso também pode ajudar a cultivar uma sensação de pertencimento, camaradagem e espírito de equipe, essenciais para a consciência social.

Para implementar essa estratégia, o avaliador 14 percebe a necessidade de colaborar com outros profissionais da escola, especialmente aqueles envolvidos com a educação física. "Para isso, eu colaboraria com pessoas ou profissionais, talvez agentes da escola ligados às atividades de educação física ou qualquer outra atividade esportiva, bem como outros professores que estivessem engajados nesse projeto".

Essa abordagem reconhece o valor do esporte não apenas como uma atividade extracurricular, mas como uma ferramenta para complementar o conteúdo acadêmico tradicional. Como o avaliador 14 coloca, "Essa abordagem iria além do conteúdo ministrado em sala de aula".

Portanto, as observações do avaliador 14 apresentam uma visão pragmática e criativa de como a educação pode ser estruturada para fomentar a consciência social e apoiar o desenvolvimento do aluno, reconhecendo a importância do esporte e da colaboração entre profissionais da escola.

Avaliador 19: Físico

Na fala do avaliador 19, há uma exploração da complexidade e da multidimensionalidade dos problemas enfrentados por alunos como Maria, bem como uma abordagem realista e baseada em recursos para ajudá-los.

O avaliador 19 demonstra um entendimento sensível de que as dificuldades de Maria podem ter origens múltiplas e complexas, "Eu não sei, vai que a Maria tem um problema psicológico. Eu não vou conseguir saber, assim, eu vou desconfiar. Mas para ter certeza, eu preciso de um profissional que me diga isso. Com uma equipe profissional, na verdade. Essa é uma questão".

A necessidade de envolver profissionais de outras áreas, como psicologia, saúde e direito é um tema recorrente em seu discurso. O avaliador 19 sugere uma abordagem interdisciplinar, que poderia envolver psicólogos, juristas, profissionais de saúde e mesmo a comunidade religiosa, dependendo da situação de Maria.

Ele expressa claramente a importância do tempo e da paciência no processo de auxílio a Maria, "O tempo é um motivo para a Maria estar sendo pressionada. Tirando isso, é daquela própria hipótese, o que é o que motiva a Maria a ser daquele jeito?" Esta perspectiva reflete um respeito fundamental pela individualidade de Maria e a necessidade de permitir que ela se desenvolva em seu próprio ritmo.

Ele também mostra uma compreensão de que as circunstâncias de Maria podem ser parte de um contexto mais amplo, que pode envolver sua família e comunidade, "Às vezes, pode ser uma conversa que os pais podem resolver, dizer: Ó, você tem que levar a Maria ao psicólogo, dar

uma ajudinha para ela se sentir um pouco melhor, né?".

Portanto, a abordagem do avaliador 19 ao apoio à Maria parece ser baseada em uma apreciação da complexidade de sua situação e na mobilização de uma variedade de recursos para atendê-la. Sua ênfase na necessidade de envolver a família de Maria, a escola e os profissionais de várias disciplinas mostra uma compreensão matizada da realidade complexa e multifacetada que Maria, e muitos outros estudantes como ela, enfrentam.

Avaliador 22: Filósofo

As observações do avaliador 22 trazem um olhar atento e abrangente para a situação de Maria, reconhecendo a importância da família no desenvolvimento de uma criança. Ele coloca uma ênfase notável na necessidade de compreender o ambiente doméstico e os valores familiares, reconhecendo que a educação é um esforço coletivo que se estende além das paredes da sala de aula.

O avaliador 22 apresenta um retrato de uma abordagem educacional baseada em profundidade, em vez de largura. Ele sugere que é necessário "saber do interior onde as coisas estão acontecendo, para entender o exterior", uma afirmação que destaca a importância de abordar as raízes dos problemas comportamentais de Maria, em vez de meramente reagir a suas manifestações exteriores.

Sua abordagem é centrada na conversa e na comunicação, especialmente com os pais de Maria. O avaliador 22 reconhece a importância do envolvimento parental, ressaltando a necessidade de "conversar para saber como eles convivem com isso, se esse comportamento é com eles também, e por quê".

O professor demonstra um profundo interesse em entender as razões do comportamento de Maria, perguntando: "Por que esse tipo de comportamento? Por que esse desrespeito às normas, à codificação, às relações que se colocam, né? É simplesmente vontade de ser diferente escandalizando o mundo? Ou é porque as condições dadas a ela representam desafio, porque elas não conseguem ter uma convivência satisfatória, adequada e tal?"

A abordagem do avaliador 22 reflete um modelo educacional holístico e integrativo, que se concentra na compreensão das circunstâncias individuais de cada aluno. Embora essa abordagem possa ser desafiadora, como o próprio o avaliador 22 reconhece, ela também oferece uma maneira potencial mais eficaz de ajudar alunos como Maria a superar suas dificuldades e a desenvolver uma consciência social.

Avaliadora 26: Bibliotecária

A avaliadora 26 traz uma perspectiva realista e multifacetada para a situação de Maria, reconhecendo a complexidade de seu comportamento e o papel vital de um suporte e acompanhamento contínuos em sua jornada de crescimento e desenvolvimento.

A avaliadora 26 destaca a necessidade de envolver Maria em "atividades colaborativas",

uma estratégia destinada a promover suas habilidades sociais e engajamento com os colegas. Ela sugere um processo de acompanhamento contínuo que possa identificar o progresso de Maria e ajustar as abordagens conforme necessário. A fala da professora: “para entender a evolução, para entender o que está possibilitando para ela”, aponta para um método dinâmico e responsivo de apoio ao aluno, adaptado às necessidades individuais de Maria.

Além disso, a avaliadora 26 enfatiza a necessidade de uma equipe pedagógica efetiva para auxiliar nesse processo. Ela acredita que a coordenação pedagógica poderia desempenhar um papel essencial na supervisão e no apoio a Maria, sugerindo que esse acompanhamento não apenas beneficiaria a aluna, mas também ofereceria “respaldo ao professor”.

No entanto, a avaliadora 26 também reconhece que a situação de Maria pode ser mais complexa do que apenas questões acadêmicas. Ela nota que “a gente tem as coisas que cercam a vida dessa pessoa”, um reconhecimento de que os desafios de Maria podem se estender além da sala de aula e requerer um suporte mais amplo.

Em suma, a abordagem da avaliadora 26 ao cenário proposto mostra um cuidado profundo e uma compreensão detalhada das nuances da educação. Ela promove uma estratégia de apoio focada em atividades colaborativas, acompanhamento contínuo e a participação ativa de uma equipe pedagógica, enquanto permanece consciente da complexidade da vida pessoal de Maria.

Funções apresentadas aos avaliadores

A seguir, serão apresentadas seis funções da sala de aula inteligente, que foram delineadas em resposta à quarta questão colocada aos avaliadores. Essas funções, acompanhadas de uma análise meticulosa realizada pelos avaliadores, são exploradas para verificar a aceitabilidade dos avaliadores em relação a cada uma delas, bem como elas podem ser empregadas para ajudar Maria a desenvolver a consciência social, superar suas dificuldades e apoiá-la em seu processo de crescimento e adaptação. Na Tabela 37, cada uma dessas funções é detalhada, fornecendo uma descrição meticulosa de sua aplicação e os dispositivos tecnológicos específicos utilizados em cada função.

Respostas dos Alunos (QME)

A avaliadora 1, advogada de formação, deu nota 5 para a função e afirmou com convicção: “Certamente, faria uso.”

O avaliador 14, químico, também deu nota 5 e viu grande utilidade na função. “Acho que seria útil e eu utilizaria, sim. Seria apenas um botão, não é? O aluno aperta o botão e faz isso. Certo, eu utilizaria e acho que seria extremamente útil para a condução das disciplinas”.

O avaliador 19, físico, inicialmente teve dúvidas sobre a aplicação da função em tempo real durante as aulas, mas após entender melhor a proposta, também deu nota 5. “Então, se eu entendi certo... é um questionário, sim, ok. Acho que essa aí tem outro propósito”.

Tabela 37 – Detalhamento das 6 Funções da Sala de Aula Inteligente: Questão 4.

RESPOSTAS DOS ALUNOS (QME)	**APRENDIZAGEM IMERSIVA**	**POLÍTICAS PÚBLICAS PARA PERMANÊNCIA E ÊXITO**
A sala de aula inteligente pode coletar respostas em questões de múltipla escolha (QME) em tempo real durante as aulas.	A sala de aula inteligente pode recomendar atividades relevantes, incluindo filmes, documentários e simulações imersivas baseadas em Realidade Aumentada (RA) e Virtual (RV) para os professores.	A sala de aula inteligente pode sugerir aos professores recomendações de programas, iniciativas ou políticas públicas que possam apoiar o desenvolvimento das competências socioemocionais de cada aluno.
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS DOS PROFESSORES	**METODOLOGIAS DE ENSINO**	**FORMAÇÃO CONTINUADA**
A sala de aula inteligente pode analisar e quantificar aspectos das habilidades e competências dos professores, fornecendo insights sobre áreas que podem ser aprimoradas.	A sala de aula inteligente pode identificar necessidades dos alunos e sugerir aos professores estratégias pedagógicas que possam apoiar o desenvolvimento das competências socioemocionais de cada aluno.	A sala de aula inteligente pode identificar as necessidades dos alunos e sugerir aos professores recomendações de cursos, workshops, seminários, programas de certificação e outras oportunidades de formação continuada.

Fonte: Elaborada pela autora.

O avaliador 22, filósofo, expressou surpresa com a tecnologia, mas também deu nota 5. “Estou achando isso aqui meio extraterrestre, né? Uma coisa sensacional, seria interessante, eu só não sei, de repente, o volume disso, como que seria para responder ou entender todos os processos, mas são as maravilhas que a tecnologia oferece, né?”

Por fim, a avaliadora 26, bibliotecária, também deu nota 5 e considerou a função interessante. “Eu considero interessante, eu utilizaria sim”.

As opiniões dos professores convergem na aceitação e entusiasmo pela função, todos deram nota 5 e expressaram interesse em usar a função em suas aulas. No entanto, algumas preocupações foram levantadas, como o volume de respostas a serem gerenciadas e a necessidade de familiarização com a nova tecnologia. Essas divergências indicam que, embora a sala de aula inteligente seja promissora, ainda há desafios a serem superados para garantir sua implementação eficaz.

Aprendizagem Imersiva

A avaliadora 1, advogada, deu nota 5 para a função e expressou entusiasmo, especialmente se os recursos imersivos fossem do interesse dos alunos. “Com toda a certeza, principalmente se esses filmes e documentários fossem do interesse dos alunos.”, disse ela.

O avaliador 14, químico, também deu nota 5 para a função. Ele percebe a aprendizagem imersiva como uma ferramenta didática útil, especialmente para disciplinas abstratas. “Sim, sim. Acho que seria muito útil, didaticamente bastante útil, e sim, eu utilizaria. Seria especialmente prático em disciplinas abstratas, como as que eu ministro, né? Pois materializaria coisas que não são triviais de se visualizar mentalmente. Então, sim, utilizaria”.

O avaliador 19, físico, deu nota 5 e destacou o potencial da tecnologia para facilitar a busca de recursos educacionais. “Com certeza. Acho que é a melhor parte que existe. Eu acredito que essa seja a melhor coisa que a tecnologia pode nos oferecer. Essa tecnologia mais inteligente, por assim dizer, né? Ela pode buscar por nós. Porque procurar filmes, por exemplo, dá muito trabalho. Então, se a tecnologia fizer isso, nossa, seria ótimo”.

O avaliador 22, filósofo, também deu nota 5 e enfatizou a importância para lidar efetivamente com diferentes realidades com os alunos. “Utilizaria e incentivaria os alunos a produzir os seus próprios filmes, seus próprios documentários, as suas próprias possibilidades, né? Sei lá, quase como uma feira interna, né? Um seminário interno de ações concretas que eles mesmos produziriam, né? Para discutir as realidades, como a consciência social, como chave para a gente aprender a lidar com a comunidade, a lidar conosco mesmo”.

Finalmente, a avaliadora 26, bibliotecária, deu nota 5 e expressou seu apoio à ideia de incentivar os alunos a produzir seus próprios filmes e documentários. “Utilizaria e incentivaria os alunos a produzir os seus próprios filmes, seus próprios documentários, as suas próprias possibilidades, né?”

As opiniões dos professores convergem na valorização da função como uma ferramenta pedagógica valiosa. Eles veem o potencial da tecnologia para enriquecer a experiência de aprendizado, facilitar o acesso a recursos educacionais e promover a autoria dos alunos. No entanto, a implementação eficaz dessa função requer uma compreensão profunda das necessidades e interesses dos alunos, bem como a capacidade de adaptar as estratégias de ensino de acordo.

Políticas Públicas para Permanência e Êxito

A avaliadora 1, advogada, que deu nota 5 para a função, expressou entusiasmo, mas também preocupação com a privacidade dos alunos. “Usaria, sem dúvida. Faria uso de tudo, as ideias são excelentes. No entanto, permaneço com uma preocupação em relação à privacidade do aluno. Aqui não temos tanto problema com a privacidade, pois parece mais como um feedback para nós, não é mesmo?”.

O avaliador 14, químico, também deu nota 5 e destacou a importância do apoio ao aluno. “Sim, acho que seria extremamente útil e, sem dúvida, eu utilizaria. Seria sensacional, com certeza. . . É um desafio muito grande quando você é essa pessoa. Não é simples ser essa pessoa. Então, eu utilizaria, sem dúvida, ser apoio a essa pessoa”.

O avaliador 19, físico, deu nota 3 e levantou questões sobre como as competências socioemocionais dos alunos seriam avaliadas. “Olha, só tem uma questão da qual eu gostaria de

tirar uma dúvida, é a parte final, quando falo sobre as competências socioemocionais de cada aluno. Como é que ele vai saber disso?".

O avaliador 22, filósofo, deu nota 5 e enfatizou a importância de ações concretas para enfrentar os problemas da comunidade. "Utilizaria, sem dúvida. Eu acho que outra questão que você levantou antes, eu já falava disso, né? Que os projetos, as ações, possam virar políticas públicas ou possam mostrar aos gestores, né, que se eles agirem como vocês estão, como os alunos estão oferecendo uma metodologia, um processo, né, isso seria muito importante para fazer com que a escola se integre com a sociedade, com os anseios da comunidade de maneira geral, com os anseios daquele bairro em que a escola está situada, que enfim, signifiquem ações concretas de enfrentamento das mazelas, dos problemas, das dificuldades que estão colocadas naquela realidade comum, né?".

A avaliadora 26, bibliotecária, também deu nota 5 e expressou interesse na função. "Eu acho interessante, eu utilizaria também".

As opiniões dos professores convergem na importância da função na sala de aula inteligente. No entanto, as divergências aparecem no que diz respeito à privacidade dos alunos e à avaliação de suas competências socioemocionais. Essas preocupações destacam a necessidade de um equilíbrio cuidadoso entre inovação e ética na implementação de tecnologias educacionais.

Habilidades e Competências dos Professores

A avaliadora 1, advogada, deu nota 5 para a função, mas expressou algumas reservas. "Embora eu prefira que essa análise seja feita por seres humanos ao invés de algoritmos. Eu sei que, às vezes, o uso excessivo de algoritmos e tecnologia pode tornar as coisas mecanizadas demais. Eu prefiro feedback humano, mas ainda assim, eu usaria. [...] Gostei dessa que avalia as habilidades e competências dos professores, pois é um feedback que temos para saber onde podemos melhorar.".

O avaliador 14, químico, também deu nota 5 para a função. Ele comentou: "Eu acho que seria útil, seria difícil, né, lidar com essa função, porque essa função vai ser verdadeira sempre, né? Mas seria muito útil, sem dúvida, eu utilizaria. Seria sensacional também, porque é a forma que a gente tem de melhorar, saber onde está falhando".

Por outro lado, o avaliador 19, físico, deu nota 1 para a função: "Jamais, há câmera. Olha, o que essa câmera menos faria seria me sugerir melhorias para mim. Ela ia me controlar, mais do que isso, me controlar mais. Não, não, não, definitivamente não, isso não".

O avaliador 22, filósofo, deu nota 5 para a função e destacou o potencial da tecnologia. "Se tudo isso que foi apresentado aqui pudesse virar realidade, concretamente, nós provavelmente teríamos a melhor escola do mundo, tá certo? Porque a tecnologia oferece para nós imensas possibilidades, e se a gente conseguisse fazer com que todas as questões que foram levantadas aqui pudessem efetivamente acontecer, né? Evidentemente que a gente teria uma escola muito participativa, muito ativa, né?".

Por fim, a avaliadora 26, bibliotecária, deu nota 5 para a função. “Eu considero interessante também, eu acho que é importante para que a gente possa estar ciente de nossas habilidades e áreas de melhoria. Essa ferramenta pode ser útil para o desenvolvimento profissional, e eu a utilizaria”.

As opiniões dos professores evidenciam uma convergência em torno da importância e potencialidade da função. No entanto, as divergências aparecem no que diz respeito à eficácia e ao alcance da função na sala de aula inteligente. Enquanto alguns veem uma grande utilidade, outros questionam sua capacidade de oferecer feedback eficaz e não invasivo, mostrando que ainda há um caminho a ser percorrido na busca por uma educação cada vez mais inteligente e inclusiva.

Metodologias de Ensino

A avaliadora 1, advogada de formação deu nota 5 para a função, expressou preocupações sobre a privacidade. “Faria uso, estou vendo outra, usaria tudo. No entanto, fico receosa em relação à ideia de estar sendo filmada, seja eu ou os alunos, o tempo todo. Não é algo que me agrade inicialmente.”.

O avaliador 14, químico, que deu nota 4 para a função, questionou a adaptabilidade da função. “É... Tenho uma dúvida aqui, rápido. Seria então de turma para turma? Para essa turma, você faz assim, para aquela turma, você faz assim? Sim, eu utilizaria. Sim, seria útil, embora bastante difícil, né? Se ajustar de uma sala para outra”.

O avaliador 19, físico, que deu nota 3, levantou questões sobre a implementação da função. “Mas como essa sala de aula inteligente poderia identificar as necessidades dos alunos? Como ela saberia?”.

O avaliador 22, filósofo, que deu nota 5, viu grande potencial na função. “Se eu pudesse, adotaria todas, tá certo? Entendendo que isso qualifica o trabalho pedagógico, ajuda a gente a conquistar metas, a produzir estratégias que nos levam ao planejamento”.

Por fim, a avaliadora 26, bibliotecária, que também deu nota 5, apoiou a função. “Eu considero interessante também, acho válido”.

As opiniões dos professores evidenciam uma convergência em torno da importância e potencialidade das metodologias de ensino na prática educacional. No entanto, as divergências aparecem no que diz respeito à privacidade e à adaptabilidade da função. Enquanto alguns veem uma grande utilidade, outros expressam preocupações, mostrando que ainda há um caminho a ser percorrido na busca por uma educação cada vez mais inteligente e inclusiva.

Formação Continuada

A avaliadora 1, advogada, deu nota 5 para a função e expressou seu apoio: “Faria uso sim. Essa ideia já me parece menos invasiva, é algo importante para nós.”.

O avaliador 14, químico, também deu nota 5 e destacou a utilidade da função, especial-

mente para aqueles que não têm formação básica ligada ao ensino: “Seria útil, eu gostaria que tivesse. Só não sei se, porque aqui está ligado à atividade didática, está ligado a... Eu gostaria de conseguir contemplar isso também da forma que se espera, né?”.

O avaliador 19, físico, deu nota 5 e viu a função como uma oportunidade para melhorar a formação dos professores: “Essa sim, seria interessante. Essas sugestões seriam úteis, né? E essas sugestões poderiam ser baseadas na nossa formação, no nosso desempenho, em informações que não são tão invasivas, né?”.

O avaliador 22, filósofo, deu nota 5 e enfatizou a necessidade de formação continuada para o desenvolvimento profissional dos professores: “Sem dúvida, a formação inicial é aquela que nos gradua, e a formação continuada é aquela que nos pós-gradua, no sentido de que a gente une os elementos. Se a nossa graduação foi boa, os elementos da pós-graduação serão ressignificados, de tal forma que a gente vai melhorar o nosso trabalho, a nossa capacidade, a nossa abrangência para fazer com que as coisas aconteçam dentro do contexto”.

A avaliadora 26, bibliotecária, também deu nota 5 e considerou a função como um respaldo importante para os professores: “Também considero válida essa função, acho interessante, sim, é um respaldo importante também, porque a gente sabe que, da mesma forma que a questão das competências lá, a gente não tem alcance de tudo, né, por mais que a gente tente buscar e se compreender na área que a gente atua ali”.

As opiniões dos professores convergem na importância e na necessidade da formação continuada para o desenvolvimento profissional. Eles percebem a função como uma ferramenta útil para apoiar esse processo. No entanto, também expressam a necessidade de garantir que a formação continuada seja adaptada às necessidades individuais dos professores e seja menos invasiva. Essas divergências destacam a complexidade de implementar efetivamente a formação continuada no contexto da sala de aula inteligente.

7.4.6 Estudo de Caso 6: Gestão Pedagógica

A gestão pedagógica refere-se ao processo de planejamento, implementação, supervisão e avaliação das práticas educacionais, com o objetivo de garantir a qualidade do ensino e promover o desenvolvimento integral dos alunos. Este processo multifacetado inclui a organização do currículo, a seleção e utilização de recursos didáticos, o acompanhamento do desempenho dos alunos, a promoção de um ambiente de aprendizado seguro e inclusivo, e a implementação de estratégias de ensino inovadoras e eficazes, sempre focando no bem-estar e sucesso acadêmico dos estudantes.

Este estudo de caso 6, que se concentra em uma escola ou instituição educacional específica, cujo contexto e perfil são detalhados no Quadro 6, tem como foco principal a gestão pedagógica como um tema central, explorando como os educadores e administradores podem adotar estratégias para otimizar todos os aspectos deste processo complexo.

Nosso objetivo é investigar quais abordagens ou estratégias os educadores e líderes escolares podem, ou considerariam, usar no seu cotidiano para fortalecer a gestão pedagógica. Para alcançar esse objetivo, foram delineadas cinco perguntas centrais, servindo como o núcleo de nossa investigação, cada uma explorando diferentes facetas da gestão pedagógica e do conceito de sala de aula inteligente, buscando compreender como as funções tecnológicas podem ser aplicadas para aprimorar a qualidade do ensino e a experiência de aprendizagem dos alunos.

Nas próximas subseções, serão apresentadas e discutidas as diferentes funções da sala de aula inteligente identificadas como potencial facilitador neste contexto. Ao todo, este estudo de caso apresenta 26 funções do modelo conceitual de sala de aula inteligente. Os educadores e administradores participantes, através de suas respostas e avaliações na escala Likert de 1 a 5, contribuem com perspectivas práticas e avaliações de aplicabilidade, enriquecendo a análise e fornecendo insights valiosos para a implementação e avaliação dessas funções no ambiente educacional.

7.4.6.1 Otimização do Tempo Dedicado ao Planejamento e Produção de Aulas

Nesta subseção, abordaremos a primeira questão apresentada aos professores: quais estratégias você adota para otimizar o tempo dedicado ao planejamento, produção de aulas e preparação de materiais didáticos, assegurando a qualidade e a efetividade do processo de ensino-aprendizagem?

Esta indagação é complexa e multifacetada, requerendo uma avaliação cuidadosa de várias estratégias pedagógicas, técnicas de organização e recursos disponíveis. Para enriquecer a resposta a esta questão, serão apresentadas seis funções específicas do modelo conceitual de sala de aula inteligente que podem ser aplicadas neste contexto, a saber: 1) Produção das Aulas, 2) Produção do Material Didático, 3) Metodologias de Ensino, 4) Feedback dos Alunos, 5) Interesses Curriculares e Profissionais, 6) Compreender as Motivações dos Alunos.

A seguir, serão apresentados quatro avaliadores que participaram deste estudo de caso, cada um contribuindo com suas especializações e perspectivas únicas. Essas análises fornecerão insights adicionais e reflexões sobre como abordar este desafio educacional essencial, com foco nas necessidades, interesses e objetivos dos educadores.

Avaliador 4: Historiador

O avaliador 4 apresenta um olhar pragmático e reflexivo sobre o processo de planejamento e preparação de aulas. Em suas palavras, a realidade de ser professor na era digital requer tanto estratégia quanto adaptabilidade.

Em relação ao planejamento de aulas, ele relata: “Eu normalmente levo uma manhã para preparar uma aula”. Este comentário ressalta a complexidade e o tempo necessários para desenvolver um plano de aula eficaz.

O avaliador 4 também destaca a dificuldade de manter o ritmo de trabalho em vários

ambientes de ensino. Como ele mesmo relata, “Lecionava em sete escolas, desde o quinto ano até a graduação. Portanto, era praticamente impossível. Com o tempo, à medida que a disciplina era repetida, eu fui me acostumando. Mas, ainda assim, não havia estratégia. Era uma questão de sobrevivência”.

No entanto, com o tempo e a experiência, o avaliador 4 adaptou suas abordagens para incorporar tecnologia em sua prática docente. Em suas palavras, “Consigo planejar uma estratégia para duas ou três aulas. Além disso, já trabalho com telemática, com ensino à distância, desde 96, quando entrei na prefeitura”.

Seu uso do celular como ferramenta pedagógica é um exemplo particularmente eloquente de como os professores podem se adaptar ao mundo digital. O avaliador 4 explica: “Uso bastante, todas as minhas aulas são fotografadas para serem enviadas para o Google Sala de Aula. Uma coisa que aprendemos com a pandemia foi usar o Google Sala de Aula. Mas, mesmo assim, é complicado, entendeu? Chegar com uma tecnologia que o professor não está acostumado a usar e esperar que ele se prepare para isso é difícil”.

Mesmo com os desafios apresentados pela rápida evolução da tecnologia, o avaliador 4 acredita firmemente no poder do aprendizado contínuo e na importância de aprender com os alunos. Como ele declara: “A minha experiência sempre foi assim: eu aprendi muito com os alunos”. E conclui com uma visão importante: “Os alunos sabem mais do que a gente. Temos que estar sempre um passo à frente”.

Ao refletir sobre as ideias do avaliador 4, fica evidente que, apesar dos desafios impostos pela evolução rápida da tecnologia, a chave para o ensino eficaz na era digital é a flexibilidade, a disposição para aprender e adaptar-se às mudanças.

Avaliador 6: Historiador

O avaliador 6 apresenta uma visão minuciosa e pragmática sobre a integração da tecnologia na pedagogia moderna. Ele reflete uma abordagem que equilibra a necessidade de organização, flexibilidade e adesão ao currículo, mantendo o foco na experiência individual de cada aluno.

Em relação ao planejamento, o avaliador 6 enfatiza a importância da flexibilidade e da acessibilidade, comentando: “Em relação ao planejamento, por exemplo, eu dedico um tempo específico, na maioria das vezes, para fazer todo o planejamento mensal ou até bimestral”. Através do uso de tecnologias de nuvem como o Google Drive e o OneDrive, ele pode acessar seus planos de aula e recursos de ensino a qualquer momento e em qualquer lugar. Essa estratégia permite uma adaptação rápida às necessidades dos alunos, bem como permite que ele aproveite ao máximo as ferramentas de ensino digital disponíveis.

Quanto à produção de aulas, o avaliador 6 adota uma abordagem holística que engloba a tecnologia e o currículo tradicional. Como ele explica: “Hoje em dia, não consigo mais produzir sem isso. No entanto, não deixo de lado o livro didático, pois, goste-se ou não, os alunos possuem

livros didáticos". Isso demonstra o compromisso em combinar métodos de ensino modernos e tradicionais para garantir que os alunos recebam uma experiência de aprendizado abrangente.

Além disso, o avaliador 6 aborda a questão da preparação de materiais didáticos personalizados, priorizando as necessidades individuais de cada aluno. Ele observa: "Atualmente, tenho alunos do sexto ano, com problemas de caligrafia por serem estudantes do quarto ano afetados pela pandemia". Isso ilustra a necessidade de ser sensível ao impacto da pandemia no desenvolvimento educacional dos alunos e adotar estratégias de ensino que apoiem seus progressos.

Em suma, a abordagem do avaliador 6 é caracterizada por um planejamento meticuloso, a adoção de tecnologia para maximizar a eficiência e flexibilidade, e uma atenção especial à necessidade individual de cada aluno. Seu método serve como um exemplo prático de como os professores podem adaptar-se aos desafios do ensino moderno e, ao mesmo tempo, manter uma experiência de aprendizado de qualidade para os alunos. Isso ressalta o papel crucial do professor na transição para um ambiente de aprendizado mais digital, destacando que o sucesso nesse esforço requer uma mistura de flexibilidade, adaptação e foco na experiência de aprendizado do aluno.

Avaliador 7: Biólogo

O avaliador 7 nos apresenta uma visão genuína e honesta sobre suas práticas pedagógicas, admitindo de imediato sua dificuldade com a gestão de tempo. No entanto, não devemos considerar sua abordagem como menos eficaz ou reflexiva, pois o professor adota um estilo de ensino que prioriza a espontaneidade e a flexibilidade na sala de aula.

O avaliador 7 fala abertamente sobre suas dificuldades, afirmando: "Não sei, acho que não tenho muita estratégia, sou péssimo em gestão de tempo". Ele pode não estar adotando estratégias comuns de planejamento, mas sua técnica de desenvolver um "esquema para a aula que funcione para qualquer turma" é uma forma eficaz de otimizar seu tempo de preparação. Ele cria um núcleo de aula padrão que pode ser adaptado e modificado conforme necessário, dependendo da dinâmica e das necessidades específicas de cada turma.

Além disso, o avaliador 7 incentiva o diálogo e a interação em sala de aula, transformando cada aula em uma experiência de aprendizagem interativa e envolvente. Isso é exemplificado quando ele afirma: "Durante a aula, incentivo os alunos a fazerem perguntas para tentar direcionar a discussão". Ele permite que os alunos façam parte do processo de aprendizado, dando-lhes a oportunidade de influenciar a direção do conteúdo e discussão da aula. Isso não apenas ajuda a tornar o conteúdo mais relevante e acessível para os alunos, mas também estimula o desenvolvimento de habilidades de pensamento crítico e de questionamento.

Embora o avaliador 7 não se considere um mestre na gestão de tempo, suas práticas refletem uma abordagem pedagógica profundamente orientada para o aluno. Ele aprecia a espontaneidade e a incerteza que vêm com o ensino, adaptando-se ao ritmo e ao fluxo da sala de

aula. Sua estratégia, portanto, ressalta o valor de manter a flexibilidade e a abertura no ensino, permitindo que as aulas se moldem organicamente conforme as necessidades e interesses dos alunos.

Em resumo, apesar de sua autoproclamada falta de estratégia, o avaliador 7 ilustra o valor de uma abordagem centrada no aluno e flexível para o ensino. Ele nos mostra que o planejamento eficaz pode assumir muitas formas e não precisa necessariamente seguir estruturas rígidas e convencionais. O importante é a capacidade de criar um ambiente de aprendizado que atenda às necessidades dos alunos e incentive a interação e o envolvimento.

Avaliador 15: Químico

A abordagem do avaliador 15 em relação à gestão do tempo no campo da educação desafia muitos dos conceitos pré-estabelecidos. Ele argumenta fortemente pela ideia de que os professores, apesar de suas longas e frequentemente complicadas horas de trabalho, podem ainda assim alcançar um equilíbrio eficaz entre a vida profissional e pessoal.

O avaliador 15 abre com uma afirmação contundente: “A otimização do tempo é fundamental, principalmente na minha área de docência. Muitos professores reclamam que não têm tempo suficiente, mas isso também se deve à falta de otimização do tempo”. Ele introduz a ideia de que o tempo não é apenas um recurso escasso, mas também algo que pode ser efetivamente gerido.

Seu enfoque é a escola como o local de trabalho primário, excluindo a casa como um espaço de trabalho. Ele diz: “Eu, por exemplo, não levo trabalho para casa. Por quê? Porque trabalho 40 horas semanais. Se essas horas forem bem distribuídas e otimizadas, não é necessário levar serviço para casa, não é preciso corrigir trabalhos em casa, fazer provas em casa ou realizar qualquer outra tarefa em casa. Tudo é realizado na instituição”. Esta é uma perspectiva poderosa e desafiadora que sugere uma abordagem diferente para alcançar o equilíbrio entre vida profissional e pessoal.

O avaliador 15 também destaca a importância da eficiência na busca de informações, sugerindo que um bom professor deve ser também um bom pesquisador. Ele afirma: “Para otimizar, é importante buscar informações em sites confiáveis, ter uma biblioteca específica (que não precisa necessariamente ser física), saber onde pesquisar e em quais bases de dados encontrar o material para a sua próxima aula”. Ao dominar o terreno da pesquisa, os professores podem evitar perder tempo procurando informações e focar mais no desenvolvimento e entrega de seu conteúdo didático.

Finalmente, o avaliador 15 ressalta a importância de reaproveitar e adaptar os materiais já existentes: “E quando você já tem um material preparado, só precisa reformulá-lo e reestruturá-lo com base nas novas informações que surgem”. Esta estratégia pode significar uma enorme economia de tempo, ao evitar a necessidade de criar novos materiais do zero para cada aula.

Em suma, a abordagem do avaliador 15 à otimização do tempo na educação é multifa-

cetada, combinando uma distribuição eficaz do tempo de trabalho, pesquisa eficiente e o uso inteligente de recursos existentes. Suas estratégias podem servir como um modelo valioso para outros professores que procuram melhorar sua própria gestão de tempo e equilíbrio entre vida profissional e pessoal.

Avaliador 16: Cientista da Computação

O avaliador 16 apresenta uma abordagem pragmática para otimizar o tempo dedicado ao planejamento, produção de aulas e preparação de materiais didáticos. Ele reconhece que, embora o ensino exija um alto grau de personalização para atender às necessidades específicas de cada turma, existem estratégias eficazes que podem ser emprestadas de outras experiências educacionais.

A estratégia principal do avaliador 16 é o "benchmarking" educacional — observar e aprender com cursos similares em outros lugares. Ele afirma: "Uma das estratégias que adoto é buscar exemplos de cursos semelhantes em outros locais. Primeiro, tento observar a trajetória de aprendizado que outros cursos similares seguiram, que tipo de tecnologias utilizaram, que tipo de material didático, questionários, testes, etc".

Esta abordagem reflete uma postura de aprendizagem constante e uma vontade de olhar além das fronteiras da própria sala de aula. O professor reconhece que muitas inovações e práticas eficazes já existem, e aproveita-as para melhorar seu próprio curso.

No entanto, o avaliador 16 também destaca que é fundamental adaptar esses métodos e materiais ao contexto específico de seus alunos. Ele observa: "Geralmente, tento fazer uma adaptação desses para a realidade do meu curso, tanto para a faixa etária do meu público, já que dou aulas para o ensino médio integrado, graduação e pós-graduação". Isso ressalta a importância de conhecer os alunos e suas necessidades específicas de aprendizado.

Além disso, o avaliador 16 sublinha a importância de manter os materiais de ensino atualizados. "Em geral, se já tenho material para um determinado curso pronto, dedico-me a continuar observando para atualizar esse material, incluir novos exercícios, novas atividades, ou atualizações de alguma tecnologia, ou tópico que não era abordado anteriormente". Essa prática assegura que o conteúdo permaneça relevante e reflete os avanços mais recentes na área.

Em conclusão, a abordagem do avaliador 16 para a otimização do tempo na educação combina aprendizado de pares, adaptação ao contexto específico do aluno e atualização contínua de materiais. Essa estratégia equilibrada garante não apenas a economia de tempo, mas também a relevância e eficácia do ensino.

Avaliador 25: Contador

No mundo da educação, a gestão eficaz do tempo é um dos aspectos cruciais para garantir a qualidade e a efetividade do processo de ensino-aprendizagem. Nesse contexto, o avaliador 25 oferece uma perspectiva enriquecedora sobre suas estratégias para otimizar o tempo dedicado ao

planejamento, produção de aulas e preparação de materiais didáticos.

A abordagem do avaliador 25 para a otimização do tempo no ensino é uma combinação de foco nas prioridades, atenção à diversidade do público-alvo e valorização do processo de repetição. Ele afirma: “Otimização de tempo? Eu sempre parto do princípio do que é importante. Esse é o critério de otimização”.

Isso indica que ele direciona seus esforços para os aspectos mais críticos do currículo, reconhecendo que nem todos os tópicos podem receber o mesmo nível de atenção. A ênfase na importância permite que o avaliador 25 mantenha um foco claro durante o planejamento e a execução das aulas.

No entanto, ele não negligencia a diversidade de seu público. Ele observa: “Quando você aborda, por exemplo, um assunto, deve considerar a diversidade do público, certo? Eu trabalho com os três públicos que você mencionou no estudo de caso”. Esta abordagem revela um esforço para atender às necessidades de todos os alunos, independentemente de suas habilidades ou níveis de compreensão.

Além disso, o avaliador 25 enfatiza a importância da repetição no processo de aprendizagem. A repetição ajuda a reforçar os conceitos e a garantir que os alunos internalizem o conteúdo. Em suas palavras: “E acrescento a tudo isso o processo de repetição, que considero importante”.

No final das contas, o avaliador 25 apresenta uma abordagem equilibrada para a otimização do tempo no ensino. Ao concentrar-se no que é importante, reconhecer a diversidade dos alunos e enfatizar a repetição, ele garante que o processo de ensino-aprendizagem seja efetivo e eficiente.

Funções apresentadas aos avaliadores

A seguir, serão apresentadas seis funções da sala de aula inteligente, que foram delineadas em resposta à primeira questão colocada aos avaliadores. Essas funções, acompanhadas de uma análise meticulosa realizada pelos avaliadores, são exploradas para verificar a aceitabilidade dos avaliadores em relação a cada uma delas, bem como elas podem ser empregadas para otimizar o tempo e recursos no planejamento e preparação de aulas, mantendo a excelência no ensino. Na Tabela 38, cada uma dessas funções é detalhada, fornecendo uma descrição meticulosa de sua aplicação e os dispositivos tecnológicos específicos utilizados em cada função.

Produção das Aulas

O avaliador 4, um historiador, atribuiu uma nota 2 à função. Ele expressou preocupações sobre a qualidade do material disponível na internet e a necessidade de um filtro humano para garantir a precisão. Ele disse: “Então, acredito que é necessário ter um filtro humano pré-selecionador. Não adianta você buscar por uma questão, uma imagem, e não ter filtro. Isso é como dizer: "A biblioteca é ótima, mas 99% dos livros que estão na biblioteca contêm erros”.

Tabela 38 – Detalhamento das 6 Funções da Sala de Aula Inteligente: Questão 1.

PRODUÇÃO DAS AULAS	**PRODUÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO**	**METODOLOGIAS DE ENSINO**
A sala de aula inteligente pode identificar necessidades dos alunos e elaborar o conteúdo de aulas de forma ágil e eficiente, adaptando-se às particularidades de cada professor.	A sala de aula inteligente pode identificar necessidades dos alunos e elaborar o material didático das aulas de forma ágil e eficiente, adaptando-se às particularidades de cada professor.	A sala de aula inteligente pode identificar necessidades dos alunos e sugerir aos professores estratégias pedagógicas que possam apoiar o desenvolvimento de cada aluno.
FEEDBACK DOS ALUNOS	**INTERESSES CURRICULARES E PROFISSIONAIS**	**COMPREENDER AS MOTIVAÇÕES DOS ALUNOS**
A sala de aula inteligente pode fornecer aos professores informações detalhadas e relevantes sobre as percepções e opiniões dos alunos a respeito das aulas. Isso inclui a identificação de áreas de melhoria.	A sala de aula inteligente pode fornecer informações detalhadas e abrangentes sobre os interesse dos alunos no que diz respeito ao conteúdo acadêmico e às perspectivas profissionais.	A sala de aula inteligente pode reconhecer o que impulsiona os alunos internamente, incluindo seus interesses, objetivos e elementos motivadores intrínsecos.

Fonte: Elaborada pela autora.

O avaliador 6, um historiador, deu uma nota 5. Ele acredita que a tecnologia pode ser uma grande aliada na personalização do ensino. “Tenho certeza de que eu usaria essa ferramenta. Porque, de fato, isso facilita, não é? [. . .] Se houvesse hoje uma ferramenta que pudesse analisar e identificar as necessidades individuais dos alunos, que elaborasse algumas atividades, seria interessante”, disse ele.

O avaliador 7, um biólogo, também atribuiu uma nota 5. Ele vê a tecnologia como uma ferramenta útil, desde que funcione bem. “Se funcionar e for bom, eu aceitaria, sem dúvidas, 5", afirmou.

O avaliador 15, um químico, deu uma nota 3. Ele vê a tecnologia como uma ferramenta útil, mas expressou preocupações sobre a dependência excessiva dela. “Não vejo problema em usar a tecnologia para me auxiliar, apesar de que não confiaria 100% nela. Talvez confiaria uns 50%”, disse ele.

O avaliador 16, um cientista da computação, atribuiu uma nota 5. Ele acredita que a tecnologia pode ser útil, mas ressalta a importância de conhecer como os conteúdos serão produzidos: “Sim, eu não sei como será feito, mas, a princípio, a ideia parece útil”.

Por fim, o avaliador 25, um contador, deu uma nota 3. Ele vê a tecnologia como uma ferramenta útil, mas acredita que o professor deve continuar sendo o principal responsável pela educação dos alunos. “A missão do professor ainda é de resgate. Portanto, o fruto da sala de aula

inteligente seria utilizar esses dados para o resgate dos estudantes, e não para a autorregulação da sala", disse ele.

Em resumo, todos os professores concordam que a tecnologia tem um papel a desempenhar na sala de aula, mas há divergências sobre até que ponto ela deve ser usada. Alguns professores veem a tecnologia como uma ferramenta útil que pode melhorar a eficiência e a personalização do ensino, enquanto outros expressam preocupações sobre a dependência excessiva da tecnologia e a necessidade de manter o professor como o principal responsável pela educação dos alunos.

Produção do Material Didático

O avaliador 4, historiador, atribuiu nota 5 à função, destacando sua utilidade. "Todas as minhas aulas são feitas no PowerPoint. Normalmente eu uso algumas plataformas; às vezes, quando estou trabalhando de forma colaborativa, uso o Miro e o Figma, que são plataformas para trabalho colaborativo. Então, para mim, isso é fantástico", disse ele.

O avaliador 6, historiador, também deu nota 5, mas com uma ressalva. "Sim, seria útil. Eu usaria essa ferramenta, mas não para todos os casos. No entanto, em ambos os casos, tenho certeza de que haveria momentos em que teria que optar por uma segunda alternativa, que seria muito mais pessoal, muito mais humana", explicou.

O avaliador 7, biólogo, atribuiu nota 5 à função e destacou a importância de ter uma ferramenta que possa gerar material didático preciso. "Seria 100% útil. [...] Trabalho bastante com imagens. Minhas aulas se baseiam em imagens, biologia celular, histologia, microscopia o tempo todo. São fotos, esquemas. Muitas vezes não temos uma fotografia ou esquema que mostra exatamente o que queremos", disse ele.

O avaliador 15, químico, deu nota 4 à função, reconhecendo sua utilidade: "Eu também usaria, pois imagino que possa haver alguns comandos para auxiliar e aprimorar a aula que já foi preparada".

O avaliador 16, cientista da computação, atribuiu nota 3 à função, sem expressar reservas ou comentários adicionais.

Por fim, o avaliador 25, contador, deu nota 4 à função, afirmando que "O dado, a informação na produção, é extremamente necessária, é importante".

As opiniões dos professores convergem na importância e utilidade da função. No entanto, as divergências aparecem quando se trata da eficácia da função. Alguns professores veem grande utilidade e eficácia na função, enquanto outros expressam preocupações sobre o tempo necessário para produzir material didático de qualidade. Essas opiniões variadas mostram que, embora a sala de aula inteligente seja uma ferramenta promissora, ainda há espaço para melhorias e ajustes para atender às necessidades de todos os professores.

Metodologias de Ensino

O avaliador 4, historiador, demonstra ceticismo em relação à ideia de que um algoritmo possa elaborar uma metodologia que atenda a todas as necessidades. Ele questiona: "É complicado porque qual metodologia ela vai projetar? Se você tem um aluno que tem algum problema em casa, como essa metodologia vai funcionar? Como ela vai ver a necessidade desse aluno?". Ele atribui uma nota 1 para a função.

O avaliador 6, historiador, já utiliza metodologias de ensino em suas aulas e vê valor em receber feedback. Ele diz: "Valorizo sempre ter esse feedback, porque é ele que me permitirá tornar-me um professor cada vez melhor. Portanto, aceitaria e utilizaria tal ferramenta, caso tivesse o poder de ampliar ainda mais essa possibilidade". Ele dá uma nota 5 para a função.

O avaliador 7, biólogo, considera a função útil, mas ressalta a necessidade de orientações sobre como aplicar a estratégia pedagógica. Ele argumenta: "Eu consideraria útil, mas temos que destacar que ela deveria vir acompanhada de explicações ou orientações sobre como aplicar aquela estratégia pedagógica. Precisamos entender que só porque alguém é professor, não significa que ele conheça todas as estratégias pedagógicas, pois nem todos os professores tiveram uma formação pedagógica". Ele dá uma nota 4 para a função.

O avaliador 15, químico, vê utilidade na função, mas expressa cautela. Ele questiona: "Falamos muito sobre as novas metodologias de ensino, mas quando analisamos a educação, qual seria a avaliação? Será que temos formado profissionais melhores ou será que temos formado profissionais com mais deficiências? Isso é algo que devemos refletir". Ele atribui uma nota 2 para a função.

O avaliador 16, cientista da computação, vê valor na função e dá uma nota 5. Ele pondera: "Talvez seja algo muito específico para mim, mas, por exemplo, como dou aula no ensino técnico integrado, a maioria dos materiais que uso são de computação e direcionados ao ensino superior. Portanto, grande parte do meu trabalho é, na verdade, adaptar a linguagem, o formato e a complexidade para o ensino médio. Assim, no meu caso específico, imagino que essa seria uma tarefa semi-automatizada, no sentido de que, tudo bem, você pode ter me dado bons exemplos, etc., mas provavelmente eu teria que adaptar a linguagem, talvez adaptar algum exercício, remover alguns tópicos ou incluir outros".

Por fim, o avaliador 25, contador, considera a função relevante, mas expressa preocupações técnicas. Ele questiona: "Como essa informação sobe para esse dado, para que a gente consiga definir o que é importante? Para identificar essa necessidade. Tecnicamente falando, como se capta isso? Como se capta isso? Por exemplo, uma câmera, um microfone, vai captar coisas nobres e coisas vulgares. E então? Percebe?". Ele dá uma nota 3 para a função.

Em resumo, as opiniões dos professores sobre a função variam significativamente, refletindo suas experiências individuais e perspectivas sobre a educação. Enquanto alguns veem grande valor na função, outros expressam preocupações e ceticismo. Essas divergências destacam a complexidade do ensino e a necessidade de abordagens personalizadas e flexíveis na sala de

aula.

Feedback dos Alunos

O avaliador 4, historiador, questiona a metodologia e a eficácia da ferramenta, dando-lhe uma nota 2. Ele expressa preocupações sobre a coleta e processamento de informações, perguntando: "Como essas informações serão coletadas e inseridas no computador para que ele as processe?" [. . .] Por um lado, isso é bom. Por outro, se um aluno simplesmente escrever "eu detesto o professor", as informações ficam comprometidas". Ele também levanta questões sobre a qualificação e quantificação de dados, argumentando que os computadores são bons em quantificar, mas não em qualificar.

O avaliador 6, historiador, vê grande valor na função, dando-lhe uma nota 5. Ele acredita que a ferramenta poderia ajudá-lo a ser um professor melhor. Ele diz: "Costumo fazer isso com meus alunos, pois sei que muitos colegas não o fazem, pois sentem vergonha ou medo. Eu, no entanto, não tenho medo; gosto de ouvir os alunos. Valorizo sempre ter esse feedback, porque é ele que me permitirá tornar-me um professor cada vez melhor".

O avaliador 7, biólogo, concorda com o avaliador 6, também dando uma nota 5 à função. Ele acredita que o feedback dos alunos é sempre necessário, sem expressar reservas ou comentários adicionais.

O avaliador 15, químico, também dá uma nota 5 à função, expressando que não tem problemas em receber feedback e críticas. Ele diz: "Eu utilizaria isso completamente, portanto é um 5, sem dúvida, porque eu não tenho, como alguns docentes, problemas em relação a receber feedback, críticas ou avaliações".

O avaliador 16, cientista da computação, dá uma nota 4 à função, mas expressa preocupações sobre quem terá acesso ao feedback e como ele será usado. Ele diz: "Sim, nota 4 também. Porém, ressalvo: quem terá acesso a esse feedback? Serão apenas os professores ou outras pessoas? Em geral, sabemos que o feedback dos alunos é muito enviesado".

Finalmente, o avaliador 25, contador, dá uma nota 5 à função, acreditando que ela serviria para identificar a individualidade e a capacidade de cada aluno. Ele diz: "Eu utilizaria 100%. Justifico o motivo: por exemplo, em cursos, certo? Principalmente na área da pedagogia, cada estudante tem uma individualidade, uma capacidade, e esse feedback identifica essa individualidade, essa capacidade".

Em resumo, a maioria dos professores vê valor na função, mas há preocupações sobre como os dados são coletados, processados e usados. A necessidade de personalização e a importância de considerar a individualidade de cada aluno são temas recorrentes nas opiniões dos professores.

Interesses Curriculares e Profissionais

O avaliador 4, historiador, deu uma nota 1 para a função. Ele expressa preocupação com

a possibilidade de a ferramenta ser manipulada ou mal utilizada, levando a efeitos indesejados. Ele questiona: “Será que isso que vai influenciar sua escolha? Quando entrei na faculdade aos 17 anos e saí aos 21 ou 22 para estudar arquitetura, tomei a decisão final apenas aos 22 ou 23 anos. Durante minha graduação em história e design, eu disse: não, é realmente isso que eu quero. Imagine tomar essa decisão aos 14 ou 15 anos”. Ele também menciona a pressão que os alunos enfrentam para decidir seu futuro profissional em uma idade precoce.

O avaliador 6, historiador, deu uma nota 5 para a função. Ele vê a utilidade da ferramenta, especialmente se ela pudesse criar provas com base nos interesses dos alunos. Ele afirma: “Se eu tivesse uma ferramenta que pudesse criar provas com base nos interesses dos alunos, seria muito interessante. Com isso, eu poderia criar questões sobre os temas que estou ensinando, relacionadas à área de interesse dos alunos. Isso seria fantástico”.

O avaliador 7, biólogo, deu uma nota 4 para a função. Ele acredita que a ferramenta seria menos útil em seu contexto universitário, mas aceitaria a informação sobre o interesse dos alunos. Ele pondera: “Informação nunca é ruim. Contudo, não tenho certeza se isso me faria alterar algo”.

O avaliador 15, químico, deu uma nota 5 para a função. Ele vê a ferramenta como uma maneira de entender melhor o projeto profissional dos alunos e critica a rigidez do sistema educacional atual. Ele argumenta: “Estamos tentando derrubar esse novo ensino médio, pois, aos 17 anos, o estudante não tem como saber o que vai escolher para a vida”.

O avaliador 16, cientista da computação, também deu uma nota 5 para a função. Ele vê a ferramenta como uma maneira de direcionar a contextualização dos projetos que ele usa com seus alunos. Ele diz: “Isso seria uma maneira muito interessante de direcionar, principalmente, a contextualização dos projetos que eu uso com meus alunos. Isso seria ótimo”.

Finalmente, o avaliador 25, contador, deu uma nota 5 para a função. Ele vê a ferramenta como uma oportunidade para o professor apresentar uma dimensão diferenciada para a turma: “Aí estaria uma oportunidade que a sala de aula inteligente poderia oferecer, para que o professor pudesse apresentar uma dimensão diferenciada para a turma, um novo ambiente, daquilo que não está sendo percebido”.

Em resumo, a maioria dos professores percebe a função como uma ferramenta útil para entender melhor os interesses dos alunos e adaptar seu ensino de acordo. No entanto, há preocupações sobre a possibilidade de a ferramenta ser mal utilizada ou manipulada, bem como sobre a pressão que os alunos enfrentam para decidir seu futuro profissional em uma idade precoce.

Compreender as Motivações dos Alunos

O avaliador 4, historiador, deu nota 1 para a função. Ele expressou preocupações sobre de coletar e usar dados dos alunos. Ele mencionou: “Como é que se pode imaginar o que impulsiona os alunos internamente? [. . .] Você pode até reconhecer padrões, mas é uma quantidade muito

grande de informação, um número imenso de variáveis [...] Assim, acredito que é muito presunçoso querer saber o que uma pessoa quer". Ele também questionou a eficácia da função, argumentando que a motivação dos alunos é complexa e não pode ser facilmente quantificada ou prevista.

O avaliador 6, historiador, deu nota 3 para a função. Ele concordou com a utilidade potencial da função, mas expressou preocupações semelhantes sobre a privacidade dos alunos. Ele disse: "Sim, eu usaria, mas existe uma questão importante: a privacidade dos alunos. Porque você terá que coletar informações sobre eles, que muitas vezes eles não desejam compartilhar com todos".

O avaliador 7, biólogo, também deu nota 3 para a função. Ele expressou uma mistura de curiosidade e apreensão, dizendo: "Vocês vão investigar as redes sociais dos alunos. Vão pegar os dados do Google, dos navegadores, não é? Bom, isso é interessante, sem dúvida. Eu sempre fico um pouco apreensivo com essas coisas, mas é intrigante".

O avaliador 15, químico, deu a nota mais alta, 5, para a função. Ele viu um valor claro na compreensão das motivações dos alunos, afirmando: "Sim, trabalhar com pessoas desmotivadas é a pior coisa que existe, então, realmente, isso seria muito útil, certo?".

O avaliador 16, cientista da computação, deu nota 4 para a função, mas não forneceu comentários adicionais.

Finalmente, o avaliador 25, contador, também deu nota 4 para a função. Ele viu o valor da função, mas sugeriu que sua utilidade pode variar dependendo do público-alvo. Ele disse: "Eu utilizaria, porém, a relevância dependeria do público. Vou dar um exemplo: vamos pegar o público de um curso integrado, jovens e adolescentes que estão se descobrindo, tentando entender qual profissão vão seguir, etc. Talvez para esse público em particular, a informação não seria tão útil. Mas para outro público já definido, como, por exemplo, a graduação em administração ou contabilidade, que é a minha área, essas informações teriam um sentido maior para o professor gerenciar".

Em resumo, os professores concordam que a função tem potencial para ser útil, mas expressam preocupações significativas sobre a privacidade dos alunos e a ética da coleta de dados. Além disso, eles questionam a eficácia da função, dada a complexidade das motivações dos alunos. A divergência principal entre eles reside na ponderação desses benefícios potenciais contra as preocupações éticas e práticas, refletida nas diferentes notas que atribuíram à função.

7.4.6.2 Gerenciamento do Tempo Dedicado à Elaboração e Correção de Provas e Atividades

Nesta subseção, abordaremos a segunda questão apresentada aos professores: como você gerencia o tempo dedicado à elaboração e correção de provas e atividades, assegurando a qualidade do feedback e a equidade na avaliação dos alunos?

Esta indagação é complexa e multifacetada, requerendo uma avaliação cuidadosa de

várias estratégias pedagógicas, técnicas de avaliação e métodos de feedback. Para enriquecer a resposta a esta questão, serão apresentadas quatro funções específicas do modelo conceitual de sala de aula inteligente que podem ser aplicadas neste contexto, a saber: 1) Atividades Avaliativas, 2) Resposta dos Alunos (QME), 3) Conhecimentos Prévios, 4) Aspectos Psicológicos e Emocionais.

A seguir, serão apresentados quatro avaliadores que participaram deste estudo de caso, cada um contribuindo com suas especializações e perspectivas únicas. Essas análises fornecerão insights adicionais e reflexões sobre como abordar este desafio educacional essencial, com foco na eficiência do tempo, qualidade do feedback e equidade na avaliação dos alunos.

Avaliador 4: Historiador

No complexo universo da avaliação educacional, o avaliador 4 traz uma abordagem rica e multifacetada para gerir o tempo dedicado à elaboração e correção de provas e atividades, mantendo a qualidade do feedback e a equidade na avaliação dos alunos.

"Quanto maior a diversidade de ferramentas e modelos de avaliação, melhor". Esta perspectiva do avaliador 4 evidencia a valorização da pluralidade como um mecanismo para proporcionar oportunidades equitativas de avaliação para todos os alunos. A diversidade de formatos de avaliação, desde atividades práticas a testes online e provas escritas, assegura que os diferentes estilos e habilidades de aprendizagem dos alunos sejam considerados.

A equidade na avaliação é um tema fundamental, que o avaliador 4 aborda de forma muito realista: "Acreditar que uma avaliação será justa é uma quimera". Ele reconhece que a perfeição na avaliação é praticamente inatingível, mas isso não o impede de buscar um julgamento "mais razoável". Em vez de buscar uma justiça inatingível, ele se empenha para proporcionar uma variedade de oportunidades de avaliação que beneficiem o maior número possível de alunos.

Em relação à gestão de tempo, o avaliador 4 se vale de ferramentas digitais, como o Excel, para agilizar a correção e o cálculo das médias. Ao combinar habilidades tecnológicas com uma abordagem diversificada e reflexiva da avaliação, ele consegue efetivamente lidar com o volume de provas e atividades para corrigir, assegurando, assim, o feedback tempestivo e de qualidade para seus alunos.

Finalmente, o compromisso do avaliador 4 com a avaliação, apesar de todas as suas complexidades e desafios, ressalta uma crença fundamental: "A avaliação é a única ferramenta que temos para saber se o aprendizado está acontecendo ou não". Isso mostra a compreensão de que a avaliação, mesmo com suas imperfeições, é uma ferramenta insubstituível no processo de ensino-aprendizagem.

Em suma, as estratégias do avaliador 4 oferecem uma visão interessante e produtiva de como enfrentar os desafios da avaliação educacional, mantendo a equidade e a qualidade no centro de seu trabalho.

Avaliador 6: Historiador

Nesta perspectiva única do avaliador 6, vemos um olhar atento e cuidadoso voltado para o gerenciamento do tempo na elaboração e correção de provas e atividades, assegurando a qualidade do feedback e a equidade na avaliação dos alunos.

O avaliador 6 aborda o desafio da gestão do tempo com uma tranquilidade que pode surpreender alguns. Ele comenta: "Bem, na maioria das vezes, não tenho muita preocupação com a questão do tempo. Consigo, durante minha semana e sem usar sábados e domingos — pois já cheguei ao ponto da minha vida em que quero dedicar meu tempo à minha família —, elaborar questões com certa facilidade".

Quanto ao uso de tecnologia, o avaliador 6 afirma, "Com os mecanismos de inteligência artificial, aplicativos, programas e a vasta gama de produtos e produções disponíveis na internet, sinto-me tranquilo para organizar esses materiais e prepará-los dentro do tempo programado durante a semana". Esta é uma afirmação importante que evidencia o quanto a digitalização e a tecnologia têm papel fundamental na otimização do tempo do professor.

Porém, talvez a característica mais notável do método do avaliador 6 seja a avaliação contínua em sala de aula: "Na maioria das vezes, prefiro não fazer provas objetivas comuns; em vez disso, uso ferramentas como Plickers e Kahoot, que me fornecem respostas instantâneas, ou elaboro provas diagnósticas em papel com o uso de QR codes e corretores automáticos". Ao pedir aos alunos para responderem a perguntas diretamente, ele consegue avaliá-los enquanto estão engajados, economizando tempo que seria gasto corrigindo trabalhos fora da sala de aula.

Sobre a equidade na avaliação, o avaliador 6 é enfático: "Em relação à equidade na avaliação, tento adaptar meu ensino às necessidades de cada aluno. Tenho uma aluna do sexto ano com necessidades especiais que não sabe escrever, nem mesmo o próprio nome. Mas ela está na sala de aula, e se eu apenas despejasse conteúdo e fosse embora, como alguns professores fazem, ela continuaria sendo excluída. Em vez disso, trago-a para o meu lado e elaboro atividades adaptadas a ela, como desenhos, já que ela não sabe escrever".

O exemplo que ele menciona, sobre a aluna do sexto ano com necessidades especiais, ilustra como ele adapta o ensino e a avaliação ao nível de cada aluno, promovendo assim uma maior inclusão. Isso indica um compromisso com a justiça na sala de aula, buscando garantir que cada aluno tenha a oportunidade de aprender e ser avaliado de acordo com suas habilidades individuais.

Em suma, a abordagem do avaliador 6 ao gerenciamento do tempo e à equidade na avaliação revela um equilíbrio bem-sucedido entre o uso da tecnologia e o compromisso com a individualidade e as necessidades dos alunos. Com uma atitude calma e focada, ele exemplifica uma forma eficaz e inclusiva de gestão do tempo e avaliação educacional.

Avaliador 7: Biólogo

Ao nos aproximar da experiência do avaliador 7 na gestão do tempo dedicado à elaboração e correção de provas e atividades, percebemos que mesmo profissionais experientes podem enfrentar desafios em equilibrar as muitas demandas de suas funções.

Em suas próprias palavras, o avaliador 7 admite: "Confesso que sou péssimo na gestão de tempo e, sinceramente, não administro isso muito bem, pois tendo a adiar a correção das provas". Isso evidencia que, apesar de sua experiência, o avaliador 7 enfrenta dificuldades em gerenciar adequadamente seu tempo, especialmente quando se trata de corrigir avaliações.

No entanto, o avaliador 7 destaca a importância da equidade na avaliação dos alunos e explica seu método: "Quando falamos de equidade na avaliação dos alunos, tento estabelecer critérios claros para a correção de provas ou trabalhos. Ajusto esses critérios de acordo com a turma. Por exemplo, se 100% dos alunos erram uma pergunta, ou pelo menos não a acertam completamente, tendo a pensar que o assunto não ficou claro. Assim, ajusto a pontuação atribuída na correção".

Ao demonstrar essa atenção às necessidades de aprendizagem dos alunos e à clareza dos conteúdos apresentados, o avaliador 7 mostra uma prática didática que preza por entender o desempenho dos estudantes como reflexo de seu próprio ensino, e não apenas como uma medida do conhecimento do aluno.

No que diz respeito ao feedback, o avaliador 7 descreve uma abordagem tradicional, mas ponderada: "Quanto ao feedback aos alunos, eu o dou de maneira bastante tradicional. Quando se trata de uma apresentação de trabalho ou seminário, dou feedbacks mais detalhados, apontando os erros e acertos, e o que acredito que possa ser melhorado".

É importante ressaltar, no entanto, que a autoconsciência do avaliador 7 em relação à sua dificuldade em gerenciar o tempo pode ser o primeiro passo para a busca de estratégias e ferramentas que o ajudem a otimizar suas práticas de avaliação. Sua honestidade e reflexão demonstram um compromisso com a melhoria contínua e com a equidade e eficácia do ensino.

Avaliador 15: Químico

Ao entrar na sala de aula do avaliador 15, somos rapidamente envolvidos em sua filosofia pragmática e objetiva de ensino. Este professor de área industrial tem um olhar bem definido sobre o tempo gasto na elaboração e correção de provas e atividades, assim como sobre a qualidade do feedback e a equidade na avaliação dos alunos.

"Ao fazer uma avaliação que seja objetiva, acredito que se ganha tempo", afirma o avaliador 15. Para ele, a chave é focar naquilo que é relevante para os objetivos de aprendizagem dos alunos. É uma abordagem que visa alinhar o conteúdo curricular com as necessidades práticas do mundo real. Essa visão está bem ilustrada em seu exemplo sobre o ensino de matrizes.

Por exemplo, o avaliador 15 diz: "Se estou ensinando matrizes, o que eu quero que o aluno aprenda naquela unidade? Determinantes, entre outras coisas? Quero que ele aprenda isso?

Então, beleza." Ao identificar claramente os resultados de aprendizagem, ele consegue direcionar sua avaliação de maneira mais eficaz e eficiente.

O avaliador 15 faz uma distinção significativa entre a aprendizagem de um cálculo e o resultado desse cálculo. "Ele precisa aprender o cálculo ou o resultado do cálculo? Eu creio que ele precisa aprender o cálculo. O resultado do cálculo é uma consequência de ele aprender o cálculo, entendeu?".

Essa visão reflete um ensino que visa a compreensão do processo em vez de se concentrar apenas no resultado final. Isso também sugere uma abordagem pedagógica que valoriza a profundidade da compreensão e as habilidades práticas sobre a memorização de fórmulas e conceitos abstratos.

Ao elaborar avaliações objetivas que estão diretamente alinhadas com os objetivos de aprendizagem dos alunos, o avaliador 15 maximiza a eficiência do tempo que gasta na elaboração e correção. Ele assegura a qualidade do feedback e mantém a equidade na avaliação dos alunos, concentrando-se no que cada aluno precisa saber para ter sucesso na área industrial.

A abordagem do avaliador 15 desafia algumas concepções tradicionais de ensino e avaliação. Ao concentrar-se em objetivos de aprendizagem claros e relevantes para a indústria, ele está criando uma experiência de aprendizagem que é prática, eficiente e centrada no aluno. Essa visão orientada para o futuro da educação é algo que todos nós podemos aprender.

Avaliador 16: Cientista da Computação

Quando entramos na sala de aula do avaliador 16, somos recebidos por uma abordagem de ensino que é uma mistura cuidadosa de tradição e inovação. Este professor hábil tem uma estratégia única para gerenciar o tempo dedicado à elaboração e correção de provas e atividades, mantendo simultaneamente a qualidade do feedback e a equidade na avaliação dos alunos.

O avaliador 16 começa por nos dar uma visão sobre seu processo de elaboração de provas: "Com relação a provas e atividades, eu tenho alguns bancos de questões que utilizo ao longo dos anos. Então, todo ano eu seleciono algumas questões desses bancos de atividades, atualizo e crio algumas novas". Isso não apenas lhe permite economizar tempo, mas também garante uma consistência contínua em sua avaliação.

O avaliador 16 também estabelece uma meta pessoal de inovação constante. Ele nos conta: "Estabeleço para mim mesmo a meta de ter pelo menos 20% a 30% de questões novas por ano". Isso é um claro indicador de seu compromisso com a atualização e adaptação constantes para atender às necessidades dos alunos e ao ritmo das mudanças nos padrões educacionais.

No que diz respeito ao feedback, o avaliador 16 enfatiza a importância do diálogo em sala de aula. "Em geral, o feedback que utilizamos é informal, dado durante a correção das provas. Sempre fazemos uma correção em sala de aula para verificar quais foram as dificuldades nas questões da prova, etc". Esta abordagem permite uma troca direta e pessoal de ideias,

promovendo um ambiente de aprendizado colaborativo.

No que tange à equidade, o avaliador 16 é especialmente consciente do impacto que os testes podem ter sobre diferentes grupos de estudantes. Ele nos diz: “Tenho muitos alunos com autismo, TDAH e outras condições, e tento avaliar se, de alguma forma, esses testes prejudicaram mais esses estudantes”. Essa consideração para com a diversidade dos alunos é um testemunho do seu compromisso com uma educação inclusiva e equitativa.

A abordagem do avaliador 16 ao ensino, à avaliação e ao feedback é um exemplo de como o ensino eficaz pode ser uma mistura de tradição, inovação e um compromisso profundo com a equidade e a inclusão. Seu modelo é um exemplo a ser seguido, tanto por veteranos quanto por novatos na educação.

Avaliador 25: Contador

Quando você entra na sala do avaliador 25, é quase como se pudesse sentir a energia e o esforço que ele dedica à sua profissão. Nossa conversa com ele revelou um educador profundamente comprometido com o desenvolvimento de cada aluno, um compromisso que vai muito além da avaliação padronizada e se estende até o coração do processo educacional.

O avaliador 25 foi franco sobre a extenuante natureidade do seu método: “É muito desgastante. Eu sofro com isso, sofro bastante”. Para ele, a dedicação ao trabalho ultrapassa os limites da sala de aula e se estende a todo o processo educacional. Ele esclarece: “O tempo de aula é o tempo de preparação. Isso tem a ver com esse ambiente aqui, dedicado à elaboração e correção de atividades”. Em outras palavras, a educação para o avaliador 25 é um trabalho em tempo integral.

Sobre a importância do feedback, o avaliador 25 não tem dúvidas: “Eu considero o feedback tão importante quanto a avaliação. E aí que vem a questão do desgaste, porque não é apenas a correção, é uma segunda correção — o feedback. Portanto, eu considero o feedback como uma correção adicional, entende?”. Esta crença profunda na relevância do feedback ressalta seu desejo de garantir que cada aluno compreenda não apenas o resultado de sua avaliação, mas também o porquê dele.

O avaliador 25 tem uma abordagem interessante para entender e lidar com os alunos. Ele os vê como empresas individuais, cada uma delas única e necessitando de atenção individualizada. “Eu considero cada estudante como uma empresa”, diz ele. “É daí que vem a importância do feedback, entende? Portanto, esse tempo é equivalente ao tempo de aula e o feedback é uma segunda avaliação, é um nível de embarque”.

Por fim, o avaliador 25 admite: “Não sei por quanto tempo vou conseguir manter isso, está bem? É muito cansativo”. Isto talvez resuma melhor do que qualquer outra coisa o compromisso deste professor dedicado. Apesar do desgaste, ele continua se esforçando dia após dia, para proporcionar a melhor educação possível aos seus alunos.

O compromisso, a dedicação e a profunda crença na importância do feedback fazem do avaliador 25 um modelo a ser seguido. Sua abordagem reflete o verdadeiro coração da educação: um compromisso absoluto com o desenvolvimento do aluno.

Funções apresentadas aos avaliadores

A seguir, serão apresentadas quatro funções da sala de aula inteligente, que foram delineadas em resposta à segunda questão colocada aos avaliadores. Essas funções, acompanhadas de uma análise meticulosa realizada pelos avaliadores, são exploradas para verificar a aceitabilidade dos avaliadores em relação a cada uma delas, bem como elas podem ser empregadas para gerenciar eficientemente o tempo na elaboração e correção de provas e atividades, mantendo a qualidade e a justiça na avaliação. Na Tabela 39, cada uma dessas funções é detalhada, fornecendo uma descrição meticulosa de sua aplicação e os dispositivos tecnológicos específicos utilizados em cada função.

Tabela 39 – Detalhamento das 4 Funções da Sala de Aula Inteligente: Questão 2.

ATIVIDADES AVALIATIVAS	**RESPOSTAS DOS ALUNOS (QME)**	**CONHECIMENTOS PRÉVIOS**	**ASPECTOS PSICOLÓGICOS E EMOCIONAIS**
A sala de aula inteligente pode criar e corrigir automaticamente as atividades avaliativas dos alunos, fornecendo feedback e facilitando o acompanhamento do desempenho acadêmico. Isso inclui a identificação de áreas que requerem maior atenção.	A sala de aula inteligente pode coletar respostas em questões de múltipla escolha (QME) em tempo real durante as aulas, o que possibilita aos alunos uma participação mais interativa e envolvente, enquanto mantém o processo educativo dinâmico e atrativo.	A sala de aula inteligente pode fornecer informações detalhadas e abrangentes sobre os conhecimentos prévios dos alunos, levando em consideração suas experiências educacionais anteriores, habilidades adquiridas e áreas de domínio.	A sala de aula inteligente pode fornecer aos professores informações detalhadas e abrangentes sobre os aspectos emocionais e psicológicos dos alunos, incluindo indicadores de bem-estar e possíveis desafios emocionais.

Fonte: Elaborada pela autora.

Atividades Avaliativas

O avaliador 4, historiador, expressou preocupações sobre a capacidade de uma IA de avaliar com precisão o desempenho dos alunos. Ele questiona a possibilidade de um algoritmo entender o conteúdo de uma resposta: “É impossível fazer isso. Primeiramente, porque você passaria mais tempo programando o computador para definir critérios de avaliação do que de fato corrigindo. O que ele avaliaria? O tempo que você gastaria para criar um algoritmo que identifique algum conceito em uma frase seria maior do que o tempo de correção”. Ele deu uma nota 3 para a função, argumentando que, embora possa ser útil como ferramenta de auxílio, como meio de acompanhamento, a nota seria negativa.

O avaliador 6, historiador, vê a utilidade da IA na elaboração de provas, mas ressalta a necessidade de considerar o conteúdo efetivamente ministrado em sala de aula, que nem

sempre corresponde ao conteúdo programado: “Não teria problema, desde que houvesse uma consideração importante: muitas vezes, o conteúdo programado não é o que conseguimos ministrar. Então, nesse caso específico, e para responder de forma mais detalhada à sua pergunta, deveria existir uma câmera na sala que captasse o que está sendo ensinado pelo professor, e as provas seriam elaboradas com base nisso”. Ele deu uma nota 5 para a função, mas com a ressalva de que a IA deve ser capaz de adaptar as avaliações ao que foi realmente ensinado.

O avaliador 7, biólogo, também vê valor na função, dando uma nota 4. Ele aprecia a capacidade de a IA fornecer feedback instantâneo e estatísticas úteis, mas ressalta a necessidade de garantir a qualidade das avaliações geradas: “A ferramenta que você apresentou é muito boa, principalmente a parte de gerar atividades avaliativas. Contudo, é necessário considerar a qualidade, pois apesar dos avanços da inteligência artificial, ainda há ajustes a serem feitos. Se a qualidade for garantida, será excelente”.

O avaliador 15, químico, expressou preocupações semelhantes às do avaliador 4. Ele comentou: “Como mencionei anteriormente, quero que esse aluno aprenda realmente o que é específico para seu currículo e profissão. Essa inteligência conseguirá fazer isso? Conseguirá detectar os mínimos erros? [. . .] A minha preocupação não é que o aluno me dê a resposta em si, mas como ele chega nela. A inteligência artificial conseguirá detectar isso? Como esse aluno chegou à resposta?”. Ele deu uma nota 2 para a função, argumentando que a tecnologia pode ser útil, mas deve ser usada com cautela.

O avaliador 16, cientista da computação, vê a utilidade da IA na elaboração e correção de provas, mas ressalta a importância do envolvimento do professor no processo: “Acredito que o professor deveria fazer parte desse processo, principalmente para aprovar as questões ou ter o poder de editá-las. Afinal, preciso adaptar as questões ao nível em que estou trabalhando no momento”. Ele deu uma nota 3 para a função, sugerindo que a IA poderia ser uma ferramenta útil, mas não deve substituir completamente o papel do professor.

Finalmente, o avaliador 25, contador, expressou preocupações sobre a possibilidade de a IA levar à acomodação dos professores: “Se você encontrar, aqui estamos falando de uma funcionalidade plena da sala, não é? A preocupação, ou melhor, eu acho que o conforto, torna-se preocupante. Então, se nós considerarmos essa sugestão tendo como base o conforto para o professor, isso seria preocupante. O desconforto provoca desafio, promove crescimento”. Ele deu uma nota 5 para a função, mas alertou que o conforto proporcionado pela tecnologia pode ser preocupante se levar à acomodação.

Em resumo, embora haja uma aceitação geral da IA na elaboração e correção de provas, os professores expressaram preocupações válidas sobre a capacidade da IA de entender o conteúdo e o processo das respostas dos alunos, bem como a possibilidade de a tecnologia levar à acomodação dos professores. As opiniões divergem principalmente sobre o grau de envolvimento que os professores devem ter no processo de avaliação e a capacidade de uma IA de adaptar as avaliações ao conteúdo efetivamente ministrado em sala de aula.

Respostas dos Alunos (QME)

O avaliador 4, historiador, deu nota 5 para a função e destacou o uso de jogos de memória como uma ferramenta eficaz para o aprendizado. Ele mencionou: “Agora, a nota é quase instantânea. No entanto, quero mencionar uma ferramenta que utilizei — criadora de jogos de memória. Nele, você cria pares, por exemplo, como eu fiz: Felá — agricultor das comunidades ribeirinhas do Rio Nilo. Foi uma diversão na sala de aula”.

O avaliador 6, historiador, também deu nota 5 e concordou que a função seria útil, lembrando uma discussão com os alunos sobre produtos analógicos e digitais. Ele disse: “Sim, acredito que seria útil e eu utilizaria”.

Por outro lado, o avaliador 7, biólogo, deu nota 2 para a função. Ele acredita que, embora a função seja interessante, ela não funcionou muito bem, na prática, especialmente no ensino superior. Ele explicou: “Tentamos usar algumas vezes, mas, na prática, não funcionou muito bem. Talvez seja pela dificuldade com o próprio Kahoot, em que as pessoas tentam criar QR Codes e outras coisas, e acaba não dando muito certo”.

O avaliador 15, químico, também deu nota 2, mas por razões diferentes. Ele acredita que a função poderia ser usada como uma forma de motivação, mas não necessariamente para avaliação. Ele argumentou: “Acredito que essa ferramenta poderia ser utilizada como forma de motivação. Poderíamos ter momentos de diversão, e não apenas de avaliação”.

O avaliador 16, cientista da computação, deu nota 5 para a função e expressou seu entusiasmo por ela. Ele disse: “Seria muito útil. Se existisse um score 11, eu daria 11. O problema é que eu trabalho muito com a instrução entre pares, com meus alunos. Gostaria muito que existisse uma ferramenta, especificamente para perguntas de múltipla escolha para instrução entre pares”.

Finalmente, o avaliador 25, contador, deu nota 5 para a função e elogiou sua eficácia. Ele disse: “Acredito que já tenha participado até de algumas aulas com essa ferramenta. Sim, isso aqui é excelente. Uma aula de conteúdo pontual, por exemplo, a definição, é fantástica, não é? Ter isso à mão, eu acho que é perfeito”.

Em resumo, a função recebeu uma recepção mista dos professores, com alguns vendo seu potencial para melhorar o aprendizado e outros expressando preocupações sobre sua eficácia. As divergências parecem estar ligadas às experiências individuais de cada professor com a ferramenta, bem como à sua aplicabilidade em diferentes níveis de ensino. As convergências, por outro lado, giram em torno do potencial da ferramenta para promover a interação e o engajamento dos alunos.

Conhecimentos Prévios

O avaliador 4, historiador, deu nota 1 para a função. Ele expressou preocupações sobre a necessidade de alimentar a IA com dados dos alunos para que ela possa identificar os conheci-

mentos prévios. Ele questionou se haveria uma ferramenta para isso e se seria muito trabalhoso. Em suas palavras: “Obviamente, os alunos teriam que fornecer esses dados. O Instagram, por exemplo, já faz isso. Você visita o perfil e vê todas as peculiaridades da pessoa, entendeu? Mas, será que você teria uma ferramenta para isso?”.

O avaliador 6, historiador, deu nota 5 para a função. Ele vê grande valor em ter acesso aos conhecimentos prévios dos alunos, especialmente para confirmar se eles realmente compreendem um tópico antes de iniciar qualquer assunto. Ele mencionou: “Acho essa ideia excelente e certamente faria questão de utilizá-la. Isso incluiria a avaliação dos conhecimentos prévios dos alunos, que muitas vezes são esquecidos, mesmo que o tópico já tenha sido abordado. Assim, ao receber as respostas dos alunos, poderíamos formular questões antes de iniciar qualquer assunto para confirmar se eles realmente compreendem aquele tópico”.

O avaliador 7, biólogo, também deu nota 5 para a função. Ele considera a funcionalidade fabulosa e excelente, e expressou: “Sim, considero essa funcionalidade fabulosa e excelente. É exatamente o que precisamos. Quem não gostaria disso!”.

O avaliador 15, químico, concordou com os colegas e deu nota 5 para a função. Ele afirmou: “Com certeza utilizaria, dou nota 5. Pois os Conhecimentos prévios proporcionam uma noção do que será abordado junto ao aluno. Utilizaria sem dúvidas”.

O avaliador 16, cientista da computação, também deu nota 5 para a função. Ele vê a função como uma das mais importantes para ele, dizendo: “As Respostas dos Alunos e os Conhecimentos Prévios seriam, com certeza, os mais importantes para mim”.

Finalmente, o avaliador 25, contador, deu nota 5 para a função. Ele vê a função como uma ferramenta incrível que poderia ajudar a trazer uma equivalência entre os estudantes. Ele disse: “Temos os perfis das instituições [alunos] [...] Então, essa ferramenta forneceria esse perfil. Quantas pessoas, por exemplo, estariam fora desse foco? Para o professor, seria uma ferramenta incrível”.

Em resumo, a maioria dos professores vê grande valor na função, embora o avaliador 4 tenha expressado algumas preocupações. A convergência entre os professores é a importância de entender os conhecimentos prévios dos alunos para melhorar o ensino. A divergência está na implementação prática dessa função, com o avaliador 4 questionando a viabilidade de coletar e utilizar esses dados.

Aspectos Psicológicos e Emocionais

O avaliador 4, historiador, deu uma nota 1 para a função. Ele expressou ceticismo sobre a possibilidade de determinar padrões emocionais e psicológicos dos alunos, chamando-o de “indicador muito subjetivo e também geracional”. Ele argumentou que “o tempo que levaria para construir um algoritmo para isso, seria mais proveitoso contratar um psicólogo”.

O avaliador 6, historiador, avaliou a função com uma nota 5. Ele vê a ferramenta

como útil, mas levanta a questão de que ela também pode monitorar os professores: “Agora surge uma questão para você: ela também pode monitorar os professores, certo? Muitos deles precisam disso”. Ele acredita que muitos professores precisam de alguém que cuide dele e, em determinados momentos, ele pode não estar apto para estar em sala de aula.

O avaliador 7, biólogo, deu uma nota 4. Ele acredita que a ferramenta é útil, mas expressa preocupação sobre a privacidade dos alunos. Ele argumenta: “Isso é útil, mas, como todo superpoder, traz grandes responsabilidades. Não se pode invadir a privacidade dos alunos ao ponto de saber se terminaram o namoro ou coisas pessoais desse tipo. No entanto, ter conhecimento sobre graus de depressão ou outros problemas mais graves é muito importante”.

O avaliador 15, químico, também deu uma nota 5. Ele vê a ferramenta como útil, especialmente considerando que muitos alunos têm diversas questões emocionais: “Certamente eu utilizaria essa ferramenta, que pode nos alertar para situações específicas. Por exemplo, no mês passado, aconteceu algo com um dos meus alunos. Eu tomei o celular dele durante a aula e ele reagiu de forma exaltada, dizendo que eu não tinha o direito de fazer isso. Acabamos discutindo. Depois descobri que ele está no espectro do autismo”. Ele menciona que teria lidado de maneira diferente com uma situação específica se tivesse informações sobre os Aspectos Psicológicos e Emocionais do aluno.

O avaliador 16, cientista da computação, deu uma nota 3. Ele acredita que a ferramenta seria mais útil no ensino superior do que no ensino médio. Ele disse: “Por exemplo, aqui no meu sistema eu tenho essa informação da escola. Ou seja, se alunos possuem um diagnóstico clínico, nós já sabemos, então isso aparece no sistema. Agora, se não é um diagnóstico clínico, o auto-relato de adolescentes é muito difícil. No ensino superior, talvez seja um pouco mais confiável”. Ele expressa preocupação sobre a dificuldade de analisar esses aspectos emocionais de maneira subjetiva, especialmente se não houver um diagnóstico clínico.

O avaliador 25, contador, deu uma nota 5. Ele considera a informação interessante, mas não relevante para ele: “Todos nós somos afetados por isso, não apenas o professor. Imaginemos uma sala com 50 estudantes. Se o professor estiver debilitado, temos 50 estudantes em um limbo. Se eu me apresentar como um cidadão com uma série de desequilíbrios emocionais, tenho 40 estudantes afetados”. Ele argumenta que, enquanto um professor debilitado pode afetar todos os alunos, alunos com problemas emocionais não podem afetar os demais.

Em resumo, há uma divergência de opiniões entre os professores sobre a função. Alguns veem a ferramenta como útil e necessária, enquanto outros expressam preocupações sobre privacidade e relevância. No entanto, todos concordam que a saúde emocional e psicológica dos alunos é uma questão importante que precisa ser abordada.

7.4.6.3 Estratégias Para Acompanhar o Desempenho dos Alunos

Nesta subseção, abordaremos a terceira questão apresentada aos professores: quais estratégias você utiliza para acompanhar o desempenho dos alunos e identificar aqueles que precisam de maior apoio e atenção?

Esta indagação é complexa e multifacetada, requerendo uma avaliação cuidadosa de várias estratégias pedagógicas e técnicas de acompanhamento e suporte. Para enriquecer a resposta a esta questão, serão apresentadas seis funções específicas do modelo conceitual de sala de aula inteligente que podem ser aplicadas neste contexto, a saber: 1) Engajamento dos Alunos, 2) Acompanhamento Individual, 3) Identificar as Dúvidas ou Dificuldades, 4) Processo de Avaliação da Aprendizagem, 5) Registro de Participação dos Alunos, 6) Geração de Relatórios de Frequência.

A seguir, serão apresentados quatro avaliadores que participaram deste estudo de caso, cada um contribuindo com suas especializações e perspectivas únicas. Essas análises fornecerão insights adicionais e reflexões sobre como abordar este desafio educacional essencial, com foco no acompanhamento do desempenho dos alunos e na identificação daqueles que necessitam de apoio adicional.

Os avaliadores poderão sugerir estratégias como o monitoramento constante do engajamento dos alunos e o acompanhamento individualizado para identificar dú

Avaliador 4: Historiador

No intrincado universo da educação, as metodologias de ensino e o acompanhamento do desempenho dos alunos são temas recorrentes. Neste contexto, a visão do avaliador 4 surge como um forte exemplo de abordagem humanizada. Ele se afasta dos mecanismos tecnológicos e estatísticos em favor de uma estratégia mais pessoal e empática.

“É olho no olho”, afirma o avaliador 4, destacando a importância do contato humano e da sensibilidade para captar sutilezas do comportamento e das emoções dos estudantes. “Não sei como poderia ser diferente. Não existe scanner, nem câmera de 4K que substitua. É sentir, é perceber”.

O avaliador 4 revisita exemplos impactantes de situações delicadas enfrentadas por seus alunos e a necessidade de um olhar cuidadoso e atento para identificá-las. “Recentemente, uma aluna fez a prova e saiu chorando. E aí, o que aconteceu? Ela havia sido abusada, colega. Então, como é que eu saberei? Quero ver o computador resolver esse tipo de problema”.

Este ponto de vista ressalta a relevância do componente humano na sala de aula. O professor precisa ser mais do que um mero distribuidor de conhecimento; precisa ter uma compreensão profunda de seus alunos, suas individualidades e suas lutas pessoais.

“Se o aluno não está rendendo, se está enfrentando algum problema, se era um bom aluno e agora não está rendendo, deve estar acontecendo algo”. Essas palavras destacam a atitude

pró-ativa do avaliador 4, que visa entender a causa subjacente do baixo desempenho dos alunos, em vez de simplesmente notá-lo e ignorá-lo.

No mundo cada vez mais digital de hoje, a visão do avaliador 4 é um lembrete impactante da importância do contato humano e da compreensão emocional. Sua estratégia "olho no olho" nos recorda que, no cerne da educação, deve haver sempre uma conexão humana autêntica. Nesse sentido, o avaliador 4 exemplifica uma abordagem educacional profundamente centrada no aluno e no ser humano.

Avaliador 6: Historiador

O campo da educação sempre se beneficiou da integração de tecnologia e estratégias inovadoras, e a abordagem do avaliador 6 na identificação e apoio de alunos que precisam de atenção adicional é um excelente exemplo disso.

"Eu utilizo dados coletados a partir das atividades e das respostas que os alunos dão em relação a essas atividades que proponho", diz o avaliador 6. Esta coleta de dados, ao contrário do que se poderia imaginar, não é apenas digital. O avaliador 6 recorre também a métodos tradicionais, ou como ele mesmo diz, "atividades analógicas, com papel". Assim, o professor procura maneiras diversas de avaliar o desempenho dos alunos e detectar aqueles que possam estar enfrentando dificuldades.

O uso do Excel pelo avaliador 6 para categorizar e organizar seus alunos de acordo com seu desempenho demonstra a aplicação de métodos quantitativos no acompanhamento dos estudantes. Ao agrupar alunos que dominam determinado conteúdo com aqueles que ainda lutam para entendê-lo, o avaliador 6 reconhece a importância do ensino entre pares, uma abordagem em que os próprios alunos colaboram e aprendem mutuamente.

"Muitas vezes a minha voz, como professor, não está conseguindo fazer com que o aluno compreenda. Às vezes, um colega, por meio de uma simples explicação, consegue fazer com que ele entenda", afirma o avaliador 6. Aqui, a humildade do professor é evidente ao reconhecer que ele não é o único responsável pela aprendizagem do aluno. O respeito às diferentes formas de comunicação e aprendizado valoriza a individualidade de cada aluno e a riqueza que a diversidade traz para o ambiente de aprendizagem.

No entanto, é importante lembrar que a estratégia do avaliador 6, embora impressionante, também exige um alto nível de comprometimento e dedicação do professor. Coletar, analisar e implementar as estratégias baseadas nos dados obtidos é um processo que requer tempo e esforço significativos. Mas, claramente, o avaliador 6 observa o valor dessa abordagem e acredita que ela vale o esforço para fornecer a melhor educação possível para seus alunos. Essa dedicação ao bem-estar e sucesso dos alunos é a verdadeira marca de um educador excepcional.

Avaliador 7: Biólogo

As estratégias de ensino e aprendizagem empregadas pelo avaliador 7 exemplificam uma

abordagem holística para o acompanhamento do desempenho do aluno. Combinando elementos de instrução teórica com experiências práticas e avaliações contínuas, o avaliador 7 mantém uma visão clara do progresso dos alunos e das áreas onde eles podem precisar de mais apoio.

"Nas nossas aulas, sempre temos uma parte teórica e uma prática", explica o avaliador 7. Essa abordagem dual permite que os alunos apliquem diretamente o que aprenderam, o que não apenas reforça o conhecimento adquirido, mas também permite ao professor avaliar a compreensão prática do aluno.

O uso de "roteiros", ou planos de aula detalhados, auxilia os alunos na compreensão dos objetivos da aula e fornece uma estrutura clara para o aprendizado. Além disso, como o avaliador 7 ressalta, esses roteiros "contêm as atividades que devem ser feitas e perguntas para reflexão", permitindo que os alunos processem o material em seu próprio ritmo e estilo de aprendizado.

O foco constante na avaliação semanal dos alunos permite ao avaliador 7 identificar prontamente os alunos que podem estar enfrentando dificuldades. Esta estratégia proativa não apenas permite uma intervenção precoce para apoiar o aluno, mas também demonstra um compromisso com a garantia de que todos os alunos tenham a oportunidade de alcançar o sucesso acadêmico.

Porém, como o avaliador 7 adverte, mesmo essa abordagem abrangente tem suas limitações, especialmente no ensino superior, onde as turmas tendem a ser maiores e a interação professor-aluno pode ser mais limitada. Esta honestidade mostra um reconhecimento realista dos desafios que os educadores enfrentam e destaca a importância de adaptar constantemente as estratégias de ensino e avaliação para atender melhor às necessidades de todos os alunos.

Em resumo, a abordagem pedagógica do avaliador 7, que integra teoria, prática e avaliação contínua, demonstra uma sólida compreensão das melhores práticas de ensino e uma firme dedicação ao sucesso de seus alunos.

Avaliador 15: Químico

A transparência e autocrítica do avaliador 15 ilustram as complexidades e desafios inerentes ao monitoramento do desempenho do aluno na sala de aula. Ele reconhece abertamente suas dificuldades em equilibrar a atenção entre os alunos e em identificar problemas de aprendizado, a menos que o aluno o procure diretamente. No entanto, ele também demonstra um forte compromisso em ser um professor acessível e atento às necessidades emocionais de seus alunos.

"Quando um aluno tem dificuldades, tendo a focar nele", admite o avaliador 15. Esta confissão ilustra o conflito comum que muitos educadores enfrentam: equilibrar as necessidades individuais dos alunos com as demandas do grupo. Embora essa abordagem possa ser benéfica para alunos individuais que necessitam de atenção adicional, o avaliador 15 reconhece que isso pode ser prejudicial para o resto da turma, que também precisa de seu tempo e atenção.

Apesar de suas dificuldades auto-reconhecidas em identificar problemas de aprendizado,

o avaliador 15 mostra um forte compromisso com a acessibilidade. “Quando um aluno me procura, respondo prontamente, independentemente da hora”, diz ele. Essa disposição para estar disponível para seus alunos, mesmo fora do horário de aula, demonstra uma dedicação admirável ao seu papel de educador.

Por outro lado, o avaliador 15 demonstra uma sensibilidade apurada para as questões emocionais dos alunos. “Se noto que um aluno está um pouco mais triste, eu o procuro”, revela. Este reconhecimento das emoções dos alunos e a disposição em abordá-las mostra que o avaliador 15 entende a importância do bem-estar emocional no processo de aprendizagem.

Em última análise, embora o avaliador 15 reconheça que tem dificuldades para equilibrar sua atenção entre os alunos e para identificar dificuldades de aprendizagem, ele também mostra uma notável disposição para o autoexame e o crescimento profissional. Seu compromisso em ser acessível e atento às necessidades emocionais dos alunos também sublinha seu profundo compromisso com seus alunos, e pode-se esperar que ele continue a desenvolver estratégias para melhor atender às necessidades de todos os seus alunos.

Avaliador 16: Cientista da Computação

A abordagem pedagógica do avaliador 16 apresenta um equilíbrio notável entre avaliações formais e observações informais. O seu método de ensino nos oferece um olhar íntimo sobre como um educador pode atender às necessidades dos alunos enquanto lida com as realidades práticas de uma sala de aula com tamanho considerável.

O avaliador 16 enfatiza a importância da avaliação do desempenho dos alunos. “Acompanho o desempenho deles nas atividades, tanto em termos de performance”, afirma, indicando que utiliza métodos mais formais e quantificáveis para medir o desempenho acadêmico dos alunos. Isto é fundamental para aferir a eficácia do ensino e para garantir que os alunos estão aprendendo o conteúdo do curso.

No entanto, além das medidas formais, o avaliador 16 também se dedica a um acompanhamento mais informal e próximo, sendo um pilar importante de sua estratégia. Ele observa: “Como minhas turmas não são grandes, possuindo cerca de 35 a 40 alunos, eu consigo fazer um acompanhamento em sala de aula para observar o progresso de cada um no tópico, no conteúdo”.

Isso reflete a sua dedicação em fornecer uma educação mais personalizada e o seu esforço para compreender os desafios e sucessos individuais dos alunos. Ao realizar todas as atividades em sala de aula, ele consegue acompanhar de perto o desenvolvimento de cada estudante.

Apesar dessas estratégias eficazes, o avaliador 16 é honesto sobre os desafios. “Em alguns momentos, é difícil acompanhar todos ao mesmo tempo”, admite, evidenciando que, embora o acompanhamento individual seja ideal, a realidade da sala de aula pode torná-lo desafiador.

Em resumo, as práticas do avaliador 16 exemplificam a busca contínua por equilíbrio entre a avaliação formal e a interação próxima e pessoal com os alunos. Embora reconheça os

desafios inerentes à sua abordagem, seu compromisso com a observação atenta do progresso individual dos estudantes é um testemunho de seu engajamento no progresso acadêmico de seus alunos.

Avaliador 25: Contador

A concisão do avaliador 25 em responder sobre sua estratégia para acompanhar o desempenho dos alunos e identificar aqueles que necessitam de maior atenção revela o quanto ele valoriza um dos aspectos mais fundamentais da pedagogia moderna: o feedback. Em uma única palavra, ele encapsula uma abordagem que é ao mesmo tempo, simples e extremamente eficaz.

O avaliador 25 diz: “Posso responder diretamente? O feedback. Essa é a estratégia”. Sua declaração pode parecer direta e sem rodeios, mas a implicação profunda que reside nessas palavras não pode ser subestimada.

Esta estratégia não apenas permite que o professor acompanhe o desempenho dos alunos, mas também promove um diálogo aberto e honesto entre o professor e o aluno. É uma forma de nutrir um ambiente de aprendizado onde os alunos sentem-se apoiados e incentivados a se expressar, e a aprender com seus erros. E o mais importante, oferece aos alunos a oportunidade de se autoavaliarem, tornando-os participantes ativos em seu próprio processo de aprendizagem.

Embora o feedback possa parecer uma ferramenta simples, o poder que possui no ambiente de aprendizado é profundo. As palavras do avaliador 25 demonstram uma compreensão clara desse poder, oferecendo uma perspectiva valiosa sobre a importância do feedback na educação moderna.

Funções apresentadas aos avaliadores

A seguir, serão apresentadas seis funções da sala de aula inteligente, que foram delineadas em resposta à terceira questão colocada aos avaliadores. Essas funções, acompanhadas de uma análise meticulosa realizada pelos avaliadores, são exploradas para verificar a aceitabilidade dos avaliadores em relação a cada uma delas, bem como elas podem ser empregadas para acompanhar o progresso dos alunos, identificar necessidades individuais e fornecer o apoio e atenção necessários para promover o sucesso acadêmico. Na Tabela 40, cada uma dessas funções é detalhada, fornecendo uma descrição meticulosa de sua aplicação e os dispositivos tecnológicos específicos utilizados em cada função.

Engajamento dos Alunos

O avaliador 4, historiador, expressou ceticismo em relação à função, afirmando que já possui indicadores para avaliar o engajamento dos alunos. Ele questiona a necessidade de uma ferramenta que aponte o engajamento, argumentando que a conexão humana é insubstituível. Em suas palavras: “Como posso dizer... Temos indicadores. Digamos, uma prova, um trabalho, uma

Tabela 40 – Detalhamento das 6 Funções da Sala de Aula Inteligente: Questão 3.

ENGAJAMENTO DOS ALUNOS	**ACOMPANHAMENTO INDIVIDUAL**	**IDENTIFICAR AS DÚVIDAS OU DIFICULDADES**
A sala de aula inteligente pode identificar e analisar indicadores de engajamento, motivação e atenção dos alunos ao longo das aulas. Isso inclui identificar alunos que precisam de maior apoio ou adaptações nas metodologias de ensino.	A sala de aula inteligente pode acompanhar os alunos durante as aulas, fornecendo aos professores, feedback sobre as necessidades emocionais e sociais dos alunos.	A sala de aula inteligente pode acompanhar os alunos durante as aulas, fornecendo aos professores, feedback sobre as dúvidas e dificuldades específicas dos alunos.
PROCESSO DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM	**REGISTRO DE PARTICIPAÇÃO DOS ALUNOS**	**GERAÇÃO DE RELATÓRIOS DE FREQUÊNCIA**
A sala de aula inteligente pode automatizar o processo de avaliação da aprendizagem dos alunos, fornecendo aos professores um feedback completo e detalhado sobre o desempenho acadêmico.	A sala de aula inteligente pode reconhecer e analisar a presença de vozes no ambiente, registrando a participação ativa dos alunos e professores durante as aulas.	A sala de aula inteligente pode detectar a presença dos alunos durante as aulas, monitorando sua assiduidade em tempo real. Isso inclui gerar relatórios de frequência detalhados e precisos.

Fonte: Elaborada pela autora.

atividade que o aluno não quer fazer, para mim, já são indicadores. [. . .] Duvido que um computador consiga fazer isso. Fazer essa conexão, entendeu? Que é unir coisas que aparentemente não têm uma correlação, entende? Então, metodologicamente, usamos sim. Mas a metodologia de mastigar dados e gerar um output, eu realmente, veja, sou analógico". Ele deu uma nota 1 para a função.

O avaliador 6, historiador, avaliou a função com uma nota 5. Ele vê utilidade na função, especialmente para trabalhar com alunos desengajados: "Sim, eu utilizaria e acredito que seria útil. Há alunos que não conseguem ou não querem se envolver nas atividades. E então, como é que podemos trabalhar com eles? Precisamos de outras informações, mas muitas vezes não temos tempo para obter essas informações. Então sim, eu usaria esse recurso". Ele acredita que a ferramenta poderia fornecer informações valiosas.

O avaliador 7, biólogo, vê grande utilidade na função, especialmente se as informações puderem ser cruzadas com órgãos de apoio aos estudantes. Ele argumenta: "Seria extremamente útil, principalmente se essas informações pudessem ser cruzadas com as dos órgãos de apoio aos estudantes nas universidades ou escolas. Alguns alunos simplesmente apresentam transtorno de déficit de atenção, e o professor, na sala de aula, muitas vezes não consegue lidar com isso sozinho. Ele precisa do apoio de psicopedagogos, psicólogos, ou profissionais similares. Ter

essas questões já mapeadas facilitaria muito". Ele atribuiu nota máxima 5.

O avaliador 15, químico, é enfático em sua aprovação da função, dando nota máxima: "Sim, com certeza. Dou nota 5 para isso. Eu preciso realmente me esforçar e fazer uso desse recurso".

O avaliador 16, cientista da computação, deu uma nota 4. Ele também vê utilidade na função: "Sim, seria útil, eu a utilizaria. Eu atribuiria nota 4 a essa ferramenta. Eu acho que, se for possível medir a motivação, o engajamento de forma confiável, é uma ferramenta bem interessante".

O avaliador 25, contador, valoriza a análise individual do aluno e considera a função interessantíssima, atribuindo nota máxima. Ele destaca: "Utilizaria, sim. Aqui, você trata do indivíduo, não é? Não da sala, né? Analisando o indivíduo, em particular, é interessantíssimo. Quando eu falo 'interessantíssimo', já me coloco como nota 5 lá".

Em suma, a função é vista como uma ferramenta promissora por cinco dos seis professores entrevistados. A discussão destaca a complexidade e a multifacetada natureza do engajamento dos alunos, bem como a necessidade de abordagens personalizadas e humanizadas na educação.

Acompanhamento Individual

O avaliador 4, historiador, expressou sérias preocupações sobre a invasão de privacidade e a capacidade da inteligência artificial de fornecer informações úteis. Ele questiona se a sala de aula inteligente poderia fornecer informações pessoais sobre os alunos e como isso seria mensurado. Ele afirma: "Vamos supor o seguinte: imaginemos que eu tivesse uma rede social dentro da sala de aula e, por meio dela, eu começasse a perceber que um aluno está postando muita coisa sobre o nazismo ou sobre violência contra a mulher. Isso poderia ser um indicador, certo? Mas a sala de aula inteligente me forneceria essa informação? Eu teria acesso a essa informação tão pessoal?". Ele deu uma nota 1 para a função.

O avaliador 6, historiador, avaliou a função com uma nota 5. Ele vê utilidade na ferramenta e gostaria de usá-la, especialmente para o acompanhamento individual. Ele diz: "Sim, eu utilizaria, acho que seria útil. Só que não tenho tempo para implementá-lo, mas, se já estivesse disponível, eu usaria".

O avaliador 7, biólogo, está dividido sobre a questão, preocupado com a invasão da vida privada dos alunos. Ele expressa: "É uma questão complicada. Fico em dúvida sobre o quanto estaríamos invadindo a vida privada das pessoas. [...] Dou nota dois, pensando que, em casos importantes, como os que temos visto nas escolas, deveríamos ter identificado os problemas dessas crianças antes. Mas acredito que deveríamos adotar outra estratégia para obter essas informações.". Ele atribuiu nota 2.

O avaliador 15, químico, vê utilidade na ferramenta e dá uma nota 5. Ele afirma: "Usaria, sim. Dou nota 5.".

O avaliador 16, cientista da computação, deu uma nota 3. Ele acredita na utilidade da ferramenta, mas sua opinião depende de como ela seria implementada. Ele diz: “Depende de como a ferramenta faria isso, se o aluno reporta alguma coisa, etc. Acho que tem a sua utilidade, eu atribuiria uma nota 3 a ela”.

O avaliador 25, contador, deu nota 4 para a função. Ele vê valor na ferramenta, especialmente para validar percepções prévias sobre os alunos. Ele explica: “Então, essa ferramenta validaria, por exemplo, uma percepção prévia que você tem. Portanto, seria um instrumento a mais que você teria, seja para validar uma percepção, seja para utilizá-la de qualquer outra forma. Nesse sentido, muito bom”.

Em resumo, há uma variedade de opiniões sobre a função. Alguns professores veem a ferramenta como útil e estão dispostos a usá-la, enquanto outros expressam preocupações sobre privacidade e eficácia. A divergência de opiniões reflete a complexidade do tema e a necessidade de considerar cuidadosamente os aspectos éticos e práticos da implementação de tal ferramenta na sala de aula.

Identificar as Dúvidas ou Dificuldades

O avaliador 4, historiador, expressou preocupação com a possibilidade de vigilância excessiva e controle, comparando a função a um cenário orwelliano. Ele disse: “Estou tentando imaginar como seria, mas, na minha cabeça, soa como um controle quase orwelliano, à la 1984: o que você fala é usado contra você, o que a câmera capta é usado contra você. Em outras palavras, estaríamos entrando literalmente no Big Brother”. Ele deu uma nota 1 para a função.

O avaliador 6, historiador, avaliou a função com uma nota 5. Ele vê a função como útil, mas também levanta questões sobre possíveis implicações éticas. Ele explicou: “O que eu imaginei foi: eu, como professor, com o computador aqui, a câmera indicando, e então eu clico numa tela e vejo o estado emocional do aluno naquele momento, se ele está triste, alegre ou neutro. E então tento promover alguma ação para modificar aquele estado. Nem sempre é o que queremos ou precisamos. [. . .] Muitas vezes estamos em um estado emocional que não é o alegre, não é o que a maioria das pessoas espera, mas não temos que estar alegres o tempo todo. Nós somos seres humanos, vivemos numa montanha-russa de emoções, essas experiências de altos e baixos que nos fazem aprender a ser humanos. Esse é o ponto em que só precisamos prestar atenção.”.

O avaliador 7, biólogo, vê grande valor na função, especialmente para identificar dúvidas em alunos que podem ser mais reservados. Ele afirmou: “Usaria bastante, pois tento fazer isso de forma analógica em sala de aula. [. . .] Se conseguíssemos identificar suas dúvidas, poderíamos auxiliá-los a superá-las e isso até mesmo ajudaria no planejamento das aulas para promover melhorias”. Ele atribuiu nota máxima 5.

O avaliador 15, químico, é entusiasta da função atribuindo nota máxima e comentando que gostaria de vê-la implementada o mais rápido possível. Ele disse: “Com certeza, pode enviar

essa função o quanto antes. Eu usaria, nota 5".

O avaliador 16, cientista da computação, também vê a função como útil e deu uma nota 5, sem expressar preocupações adicionais.

O avaliador 25, contador, deu nota 5 para a função. Ele vê a função como uma ferramenta valiosa para o planejamento de aulas e direcionamento de conteúdo. Ele comentou: "Sim, imagine, você vai preparar uma aula para o próximo semestre, para o próximo conteúdo. Você tem uma série de conteúdos que pode abordar em uma disciplina. Qual deles, por exemplo, você deveria direcionar? Essa ferramenta forneceria essa informação. Pode colocar 5 estrelas".

Em resumo, a maioria dos professores vê a função como útil e valiosa, dando notas altas. No entanto, há divergências nas opiniões, especialmente em relação às preocupações éticas e à possibilidade de vigilância excessiva. Enquanto alguns professores veem a função como uma ferramenta poderosa para melhorar o ensino e o aprendizado, outros expressam preocupações sobre privacidade e controle. Essas diferenças de opinião refletem a complexidade da implementação de tecnologias avançadas na sala de aula e a necessidade de considerar cuidadosamente as implicações éticas e práticas.

Processo de Avaliação da Aprendizagem

O avaliador 4, historiador, deu uma nota 1 para a função. Ele expressou ceticismo sobre a possibilidade de avaliar alunos individualmente através de algoritmos, comparando a situação com o mito de que os computadores salvariam a humanidade. Ele argumentou: "Como você vai avaliá-los? Como um computador vai medir cada pessoa individualmente se precisa de um parâmetro externo? Se ele não tem um parâmetro igual? Uma função não pode ser a mesma coisa. Você sabia disso, certo? Na matemática, a função é injetora, só vai pra frente, não volta, não pode ser ela mesma. Então, precisa criar algum parâmetro, mas qual será? Para mim, sempre que se tenta medir, qualificar, quantificar a subjetividade, não há como. É humanamente impossível, somos muito mais complexos do que um algoritmo."

O avaliador 6, historiador, avaliou a função com uma nota 5. Ele vê a ferramenta como útil, especialmente se puder substituir a necessidade de elaborar provas. Ele afirmou: "Se eu não precisasse mais elaborar provas, seria ainda melhor. Somos obrigados a aplicar uma prova bimestralmente, mas se esse processo de avaliação já está coletando diariamente as informações dos alunos, e puder me fornecer uma informação que não seja necessariamente uma nota, mas uma rubrica que possa sinalizar que o aluno realmente aprendeu aquilo ao longo das aulas, por que eu deveria aplicar uma prova adicional? Sim, eu usaria, com certeza."

O avaliador 7, biólogo, deu uma nota 5. Ele expressou total aceitação pela função, dizendo: "Perfeito, perfeito, ótimo. Usaria com um nível de aceitação 5."

O avaliador 15, químico, deu uma nota 4. Ele vê a ferramenta como útil, mas expressa preocupação sobre como a avaliação seria conduzida, afirmando: "Eu usaria, mas isso dependeria da forma como a avaliação seria conduzida. Dependendo do método de avaliação, eu teria cautela.

Então, dou nota 4."

O avaliador 16, cientista da computação, deu uma nota 5. Ele vê a ferramenta como útil e menciona a possibilidade de um dashboard, dizendo: "Sim, eu a usaria, um dashboard, algo do tipo, certo? Sim, eu a usaria, nota 5."

O avaliador 25, contador, deu uma nota 5. Ele considera a ferramenta incrível e afirma: "Interessantíssimo. Claro que utilizaria, imagine. É uma ferramenta incrível. Entende? Então, 5 estrelas."

Em conclusão, a maioria dos professores vê a função como uma ferramenta útil e promissora. No entanto, o avaliador 4 expressa uma forte resistência, questionando a capacidade de um algoritmo em avaliar a complexidade humana. Essas diversas perspectivas destacam a importância de considerar cuidadosamente como a tecnologia é implementada, garantindo que ela complemente, e não substitua, a avaliação humana individualizada e sensível ao contexto.

Registro de Participação dos Alunos

O avaliador 4, historiador, deu nota 1 para a função, expressando preocupação com a capacidade do computador de distinguir entre diferentes tipos de participação. Ele questiona: "O computador não conseguirá distinguir se o aluno está causando confusão ou envolvido em um debate acirrado. Como o computador vai saber se deve chamar a polícia ou o bombeiro? Qual deles ele chamaria?".

O avaliador 6, historiador, avaliou a função com uma nota 5, mostrando-se favorável à ideia. Ele afirma simplesmente: "Acredito que seria útil e eu usaria. Dou nota 5".

O avaliador 7, biólogo, também deu uma nota 5, mas com ressalvas. Ele vê utilidade na coleta de dados para estudos, mas questiona a aplicação no cotidiano, dizendo: "Seria parcialmente útil. Acredito que essa funcionalidade seria útil para podermos cruzar os dados e traçar perfis. Assim, em termos de pesquisa científica, seria ótimo. E, depois, veríamos o que poderia ser feito a partir disso. Portanto, chegando a uma conclusão, seria útil sim".

O avaliador 15, químico, deu nota 2 para a função, preocupado com a substituição do professor. Ele argumenta: "Acredito que isso poderia substituir o professor, o que me leva de volta à preocupação que mencionei inicialmente. Não tenho problema em usar tecnologia, mas isso eliminaria a perspectiva pessoal do professor, o tato docente de identificar cada aluno, utilizando os sentidos do professor. Por isso, dou nota dois. Gosto de ter um contato mais próximo com o aluno, de ver o aluno, de estar perto do aluno, ouvir a voz do aluno".

O avaliador 16, cientista da computação, deu uma nota 5, vendo a função como muito útil, mas com ressalvas éticas e legais. Ele afirma: "Sim, eu classificaria como muito útil, atribuiria a nota 5, mas farei uma ressalva em relação à questão ética e legal de gravar os alunos. Seria excelente se pudéssemos fazer isso de maneira automatizada. Só não tenho certeza sobre as implicações legais e éticas de fazer isso de forma automatizada, mas presumindo que seja

possível fazer isso de forma ética e legal, com certeza eu gostaria muito".

O avaliador 25, contador, deu uma nota 4, vendo utilidade na função e sem preocupações com a privacidade. Ele diz: "Sim, imagine um gráfico de participação do estudante. Você teria lá o estudante que mais participa e o estudante que quase não aparece. Isso seria um dado para o desenvolvimento do estudante, mexendo com a individualidade dele, entre outras questões. Então, sim, eu utilizaria. Seja para pedir para participar menos, ou para pedir para participar mais. Seria útil. Dê 4 estrelas, em grau de importância. [...] Não, não teria. Até porque uma sala de aula é um ambiente público. O estudante, quando se propõe a entrar em uma sala de aula, sabe que isso é público. Isso não é algo da individualidade dele, é algo do contexto da sala. Não teria objeção em utilizar".

Em conclusão, as opiniões sobre a função variam amplamente entre os professores. Alguns veem a ferramenta como útil e necessária, enquanto outros expressam preocupações sobre privacidade, ética, e a substituição do julgamento humano. Essas diversas perspectivas ilustram a complexidade da integração de tecnologias na sala de aula e a necessidade de considerar cuidadosamente as implicações práticas, éticas e legais.

Geração de Relatórios de Frequência

O avaliador 4, historiador, vê a função como algo incrível e útil, especialmente para organizar as cadernetas e notas. Ele brinca sobre o desejo de ter seu carro roubado com as provas dentro, esperando que o ladrão as corrigisse e preenchesse as cadernetas. Ele afirma: "E se ele preparar também as cadernetas! Perfeito! Ótimo, inclui as notas também, não é? Incrível, quero ver". Ele atribuiu nota máxima 5 a função.

O avaliador 6, historiador, também vê a função como útil dando nota 5. Ele acredita que ela pode ajudar a analisar a frequência dos alunos em determinados dias da semana. Ele diz: "Sim, acho que seria útil, eu usaria. Inclusive, responderia a uma outra questão que estou elaborando aqui na minha planilha do Excel."

O avaliador 7, biólogo, também deu uma nota 5, expressando entusiasmo pela função, considerando-a muito útil. Ele afirma: "Seria muito útil, seria muito útil, eu usaria, com aceitação, 5, seria perfeito."

O avaliador 15, químico, deu nota 1 para a função. Ele tem uma perspectiva diferente, expressando preocupação com a automação da chamada e a perda do contato pessoal com os alunos. Ele argumenta: "Sinceramente, já tenho dificuldades para lembrar o nome dos meus alunos durante o ano letivo, imagina se tivesse que fazer isso automaticamente. Gosto de chamar o aluno pelo nome para lembrar dele, porque entendo que isso seria automatizado. 'Quem é o Joãozinho?' Eu já nem lembraria. Por isso, dificilmente usaria essa ferramenta."

O avaliador 16, cientista da computação, vê a função como muito útil e interessante, questionando por que ela ainda não foi implementada e atribuindo nota máxima. Ele afirma: "Muito útil, muito interessante, nota 5. Não sei por que já não temos isso há muito tempo em

todas as universidades. Ficar realizando chamada, pelo amor de Deus. Ok, útil, nota 5".

O avaliador 25, contador, deu uma nota 4, vendo a função como benéfica, especialmente por eliminar uma tarefa braçal e otimizar o tempo. Ele diz: "Sim, é uma tarefa a menos, do ponto de vista do professor, e é uma tarefa, digamos, braçal, certo? Ela estaria sendo eliminada, é algo que você não precisa ficar pensando para fazer, você elimina uma tarefa braçal. Seria algo automatizado, que liberaria mais tempo."

Em conclusão, a função recebeu uma recepção majoritariamente positiva, com cinco dos seis professores dando nota 5. Eles veem a função como uma maneira de otimizar o tempo e fornecer insights úteis sobre a frequência dos alunos. No entanto, o avaliador 15 expressa uma preocupação significativa sobre a perda do contato pessoal com os alunos, dando uma nota 1. Essas perspectivas variadas refletem a complexidade da integração da tecnologia na sala de aula e a necessidade de considerar tanto a eficiência quanto o valor do contato humano na educação.

7.4.6.4 Abordagem das Aulas de Reforço e Atenção Individualizada aos Alunos

Nesta subseção, abordaremos a quarta questão apresentada aos professores: como você aborda a questão das aulas de reforço e atenção individualizada aos alunos, considerando as limitações de tempo e recursos disponíveis?

Esta indagação é complexa e multifacetada, requerendo uma avaliação cuidadosa de várias estratégias pedagógicas e técnicas para fornecer apoio adicional sem sobrecarregar os recursos disponíveis. Para enriquecer a resposta a esta questão, serão apresentadas seis funções específicas do modelo conceitual de sala de aula inteligente que podem ser aplicadas neste contexto, a saber: 1) Gravação das Aulas, 2) Distribuição dos Materiais Didáticos, 3) Comprometimento dos Alunos, 4) Auxiliar na Compreensão do Conteúdo, 5) Personalização do AVA, 6) Recomendações Personalizadas.

A seguir, serão apresentados quatro avaliadores que participaram deste estudo de caso, cada um contribuindo com suas especializações e perspectivas únicas. Essas análises fornecerão insights adicionais e reflexões sobre como abordar esta questão educacional fundamental, com foco em equilibrar a necessidade de atenção individualizada com as restrições de tempo e recursos.

Avaliador 4: Historiador

A educação enfrenta inúmeros desafios, desde a necessidade de atender a diversos estilos de aprendizagem até a questão da equidade. No entanto, para o avaliador 4, a resposta a esses desafios passa por uma estratégia de aulas de reforço, combinada com uma pedagogia integrada que lida com a realidade dos currículos do ensino médio e técnico. Sua abordagem e pensamentos sobre o assunto destacam a necessidade de adaptabilidade e inovação no cenário educacional moderno.

O avaliador 4 diz: "Nós já fazemos isso, pois nosso projeto pedagógico é integrado. Isto

é, o ensino médio e o técnico são conjuntos". Aqui, ele nos dá uma visão de como a estrutura pedagógica de sua escola permite uma abordagem integrada, na qual os alunos recebem uma educação equilibrada em ambas as áreas, acadêmica e técnica.

No entanto, dentro dessa estrutura integrada, ele identifica desafios: "Algumas disciplinas, como matemática e português, acabaram com uma carga horária não exatamente reduzida, mas sim, no mínimo". Esta observação destaca uma realidade na educação moderna — a necessidade de ações adicionais para garantir que todos os alunos acompanhem as demandas do currículo.

A solução que o avaliador 4 propõe é uma que visa superar as limitações impostas pela estrutura e horários tradicionais: "Criamos, então, um programa no IF, chamado PRÓ-IF, que consiste em aulas de reforço dessas duas disciplinas, português e matemática, para suprir essa defasagem". O PRÓ-IF, em sua essência, demonstra a adaptabilidade e a abordagem centrada no aluno do avaliador 4. Este programa, apesar das limitações de tempo e recursos, oferece um espaço para os alunos que precisam de apoio adicional, garantindo que ninguém seja deixado para trás.

A abordagem do avaliador 4 demonstra uma compreensão cuidadosa das nuances do ensino e uma vontade de ir além dos obstáculos para garantir a melhor educação para seus alunos. Seu exemplo é uma lição de adaptabilidade e inovação na educação, onde as limitações de tempo e recursos são desafios a serem superados, e não barreiras intransponíveis.

Avaliador 6: Historiador

O avaliador 6 nos convida a uma reflexão sobre o desafio da atenção individualizada e reforço escolar no cenário educacional contemporâneo, onde os recursos e o tempo são restritos. Ele argumenta que a estratégia, para ser eficaz, deve ser incorporada na rotina diária da sala de aula, adaptando a programação usual para acomodar as necessidades dos alunos.

O avaliador 6 esclarece: "Bem, não tenho como ministrar aulas de reforço separadas, então, eu reservo uma ou duas, às vezes até três horas, para focar nesse ponto". Aqui, ele aborda uma realidade que muitos educadores enfrentam — a falta de tempo para aulas de reforço adicionais. No entanto, ele não vê isso como um empecilho, mas como uma oportunidade para adaptar e inovar nas limitações existentes.

O avaliador 6 então delineai sua abordagem, explicando: "Inclusive, estou fazendo isso no momento com alguns alunos. Eu paro de dar o conteúdo previsto e volto à atividade para reforçar e tirar dúvidas". Aqui vemos uma estratégia que transforma a limitação em uma força, a rotina da sala de aula em uma plataforma de suporte. Ao incorporar o reforço na estrutura normal da sala de aula, o avaliador 6 evita que esses alunos se sintam alienados e os mantém engajados no processo de aprendizagem.

Ele continua: "Minhas 'aulas de reforço', basicamente, acontecem em janelas que eu abro no planejamento para trabalhar com eles". Esta declaração revela uma abordagem prática e adaptativa, que coloca as necessidades dos alunos no centro da experiência educacional.

Em suma, o avaliador 6 demonstra que a atenção individualizada e o reforço escolar não precisam ser concebidos como adições ao currículo, mas podem ser habilmente tecidos na trama da educação diária. Esta abordagem prática, inovadora e centrada no aluno é um exemplo inspirador para os educadores que enfrentam desafios semelhantes e buscam maneiras eficazes de apoiar todos os seus alunos.

Avaliador 7: Biólogo

No campo educacional, o desafio de fornecer atenção individualizada aos alunos, especialmente em ambientes com recursos e tempo limitados, é uma preocupação constante para muitos educadores. avaliador 7 nos oferece um olhar íntimo sobre sua própria experiência, revelando os desafios e as nuances do sistema de monitoria que ele implementa.

O avaliador 7 admite que a eficácia do sistema de monitores varia: "Já tivemos monitores excelentes, era realmente incrível. O monitor dava aula, marcava horário com os alunos, e o sistema funcionava superbem. Entretanto, dependendo do perfil do monitor responsável pela disciplina, se o monitor não é proativo ou engajado, o sistema não funciona tão bem".

Isso destaca uma questão fundamental: a variabilidade na eficácia da estratégia de atenção individualizada com base na personalidade e comprometimento do monitor. O sucesso depende crucialmente do monitor, e quando ele é engajado e proativo, o sistema de monitoria se mostra uma estratégia eficaz. No entanto, quando um monitor não é suficientemente ativo ou comprometido, o sistema falha.

O avaliador 7 então compartilha suas tentativas de fornecer atenção individualizada: "O que eu faço é deixar o aluno sempre livre para vir me procurar na sala de aula, no meu gabinete, mas isso raramente acontece". Isto ressalta outra questão importante: a necessidade de os alunos também tomarem a iniciativa de procurar ajuda. Às vezes, mesmo quando a ajuda é oferecida, os alunos podem hesitar em aproveitá-la.

Ele conclui sua análise da situação admitindo que a atenção individualizada pode ser difícil de implementar com sucesso: "Essa atenção individualizada só funciona bem no nosso sistema se temos um bom monitor. Caso contrário, ele não funciona bem".

Em resumo, a experiência do avaliador 7 sublinha a complexidade de fornecer atenção individualizada em um ambiente educacional. Embora ele apresente o sistema de monitoria como uma potencial solução, ele também reconhece que esta estratégia tem suas limitações e desafios. A análise do avaliador 7 sugere que uma abordagem mais eficaz pode ser uma combinação de várias estratégias, incluindo a monitoria proativa, a disponibilidade do professor para consultas individuais e encorajamento para os alunos procurarem ativamente ajuda quando necessário.

Avaliador 15: Químico

O avaliador 15 oferece uma visão única sobre o dilema das aulas de reforço e da atenção individualizada no ambiente acadêmico. Ele aborda esse desafio por meio da oferta

de atendimentos individuais, uma estratégia que coloca a responsabilidade de buscar ajuda diretamente nas mãos dos estudantes. No entanto, ele admite que esta tática tem seus desafios.

"Eu disponibilizo atendimentos individuais para os alunos, mas eles não costumam comparecer", admite o avaliador 15. A declaração revela um dos desafios enfrentados por muitos educadores: embora a ajuda esteja disponível, nem todos os alunos a aproveitam. A abordagem do avaliador 15 de deixar a porta sempre aberta para dúvidas pode, por um lado, encorajar a autonomia dos estudantes; por outro lado, também pode criar um ambiente onde os estudantes que mais precisam de ajuda possam ser relutantes em procurá-la.

O avaliador 15 também destaca sua dedicação em responder prontamente às perguntas dos alunos, independentemente do horário: "Às vezes, o aluno me manda uma mensagem num domingo às 8 da noite, pedindo para eu assistir a um vídeo no YouTube. Demoro um pouco para ver, mas sempre dou o feedback para ele". Esta declaração ilustra um compromisso impressionante com a educação dos alunos, mesmo que isso signifique sair do horário de trabalho tradicional.

No entanto, o avaliador 15 faz um alerta subentendido na sua declaração. A dedicada abordagem do avaliador 15 depende de um nível de disponibilidade que talvez não seja sustentável para todos os educadores. O tempo e os recursos são limitados, e embora a dedicação do avaliador 15 seja admirável, sua estratégia pode não ser viável para todos os professores.

Em suma, as reflexões do avaliador 15 sobre aulas de reforço e atenção individualizada destacam a necessidade de um equilíbrio delicado. Embora seja crucial incentivar a iniciativa dos alunos e disponibilizar o apoio, também é importante reconhecer que a busca de ajuda por parte dos alunos nem sempre acontece. Além disso, a estratégia de disponibilidade constante adotada pelo avaliador 15, embora exemplar, pode ser difícil de ser sustentada por todos os educadores, apontando para a necessidade de encontrar métodos mais equilibrados e acessíveis para oferecer apoio individualizado.

Avaliador 16: Cientista da Computação

Na difícil tarefa de fornecer aulas de reforço e atenção individualizada, o avaliador 16 se destaca por sua abordagem prática e inovadora. Com as limitações de tempo e recursos que ele enfrenta, o avaliador 16 desenvolveu um sistema que incentiva a participação dos alunos de uma maneira benéfica para ambos os lados.

O avaliador 16 compartilha que em sua instituição foi criado um espaço dedicado para atender às necessidades dos estudantes, conhecido como "Tempo de PE". "Nós temos um espaço específico para o atendimento dos estudantes, que é chamado de 'Tempo de PE' — horário de atendimento do estudante", explica ele. Este espaço fornece um ambiente onde os alunos podem receber ajuda extra e onde os professores têm a oportunidade de se envolver com os estudantes em um nível mais individual.

Para encorajar a participação dos alunos neste programa, o avaliador 16 implementou

incentivos tanto quantitativos quanto qualitativos. “Há uma forma quantitativa, onde os alunos que participam de pelo menos cinco sessões desse PE recebem pontos extras na nota das atividades. E há uma parte subjetiva também, em que frequentemente apresento exercícios durante esse horário que serão abordados na prova”. Este sistema dual permite que os alunos vejam valor imediato em sua participação, enquanto também se beneficiam academicamente a longo prazo.

No entanto, o avaliador 16 reconhece que nem todos os alunos respondem imediatamente a esse método. Para os alunos que precisam de um pouco mais de orientação, o avaliador 16 tem uma abordagem direta. “Para os outros, nós usamos o mesmo critério e dizemos: veja, você está com uma necessidade de reforço, de acompanhamento especial em determinado tópico, então você deve comparecer a essas sessões”. Isso ilustra sua disposição de se envolver diretamente com os estudantes e encorajá-los a aproveitar as oportunidades de aprendizagem.

O enfoque do avaliador 16 sobre aulas de reforço e atenção individualizada demonstra uma abordagem centrada no aluno e pragmática para enfrentar as limitações de tempo e recursos. Sua estratégia, que combina incentivos acadêmicos e benefícios a longo prazo, é um exemplo poderoso de como o compromisso, a inovação e a compreensão das necessidades dos alunos podem se unir para criar uma experiência de aprendizado enriquecedora.

Avaliador 25: Contador

No emaranhado desafiador do ensino contemporâneo, o avaliador 25 lança luz sobre uma perspectiva única e perspicaz quando se trata de abordar a questão das aulas de reforço e da atenção individualizada aos alunos.

O avaliador 25, em seus comentários, insiste na importância da responsabilidade individual do estudante. “Eu entendo que o estudante precisa ser acompanhado, ele precisa de acompanhamento. . . o estudante precisa ter essa humildade, perceber que ele necessita desse acompanhamento individual”, diz ele. Esta fala reforça a ideia de que a educação é, no fim das contas, uma jornada pessoal e o aluno deve reconhecer sua necessidade de suporte para poder se beneficiar plenamente dele.

A tática do avaliador 25 para estimular a autodeterminação do estudante é interessante. Ele vê a “sala de aula inteligente” como um recurso potencialmente poderoso, capaz de identificar as necessidades individuais dos estudantes e incitá-los a procurar ajuda. Ele menciona: “De repente, a indicação de atendimento individualizado por meio de uma ferramenta da sala inteligente? Fantástico”.

Contudo, o professor adverte contra a propensão a idolatrar o aluno a ponto de torná-lo “intocável”, destacando que o aluno também deve esforçar-se para facilitar a tarefa do professor. “E tudo que ele puder fazer para melhorar para o professor também é válido, desde que o professor leve o ensino a sério, senão banaliza”, ele adverte. Esta observação indica que, para o avaliador 25, o processo educacional é uma via de mão dupla, e o respeito e a responsabilidade mútuos são fundamentais para o sucesso.

Na visão do avaliador 25, a tecnologia da sala de aula inteligente pode servir como um espelho construtivo para o aluno, mostrando onde ele pode melhorar. “Essa sala inteligente, ao trazer dados para dizer: Olha, você não é uma estrela, você precisa se tornar uma, mas ainda não é”

Ao se aprofundar nas reflexões do avaliador 25 sobre aulas de reforço e atenção individualizada, somos levados a um ponto de vista inovador que dá ao aluno a responsabilidade de reconhecer e buscar a ajuda de que necessita. Embora esta abordagem possa parecer pouco convencional, ela reforça uma verdade fundamental da educação: que, em última análise, o sucesso do aluno depende de seu próprio compromisso e iniciativa.

Funções apresentadas aos avaliadores

A seguir, serão apresentadas seis funções da sala de aula inteligente, que foram delineadas em resposta à quarta questão colocada aos avaliadores. Essas funções, acompanhadas de uma análise meticulosa realizada pelos avaliadores, são exploradas para verificar a aceitabilidade dos avaliadores em relação a cada uma delas, bem como elas podem ser empregadas para abordar eficazmente a necessidade de aulas de reforço e atenção individualizada, mesmo com restrições de tempo e recursos. Na Tabela 41, cada uma dessas funções é detalhada, fornecendo uma descrição meticulosa de sua aplicação e os dispositivos tecnológicos específicos utilizados em cada função.

Gravação das Aulas

O avaliador 4, historiador, deu nota 5 para a função, valorizando a gravação das aulas, especialmente durante a pandemia. Ele reconhece a utilidade da tecnologia, mas também aponta desafios, como a desconexão entre diferentes métodos de ensino. Ele afirma: “Nós fizemos bastante uso disso durante a pandemia, que de fato nos proporcionou um interessante know-how. [...] Você tem que utilizar todas as formas possíveis. Dou nota 5, já que uso muito este recurso, desde que a IA não seja responsável por fazer o vídeo.”

O avaliador 6, historiador, avaliou a função com uma nota 5. Ele vê a gravação das aulas como útil em certos contextos, especialmente para aulas expositivas. Ele diz: “Muitas vezes pode não ser útil, mas acredito que sim, seria útil em alguns casos. Afinal, nem toda aula é estática, voltada apenas para correção de atividades. [. . .] Portanto, frequentemente, a gravação de aulas seria mais útil para aulas expositivas. Nesses casos, eu faria uso da gravação de aulas sem problema.”

O avaliador 7, biólogo, deu uma nota 4, para ele a gravação das aulas é útil, mas ele destaca um problema: “Isso é ótimo, é muito útil, foi o que nós fizemos durante o período de ensino remoto. O único viés que isso tem é que muitos alunos começam a faltar à aula para assistir só depois.”

Tabela 41 – Detalhamento das 6 Funções da Sala de Aula Inteligente: Questão 4.

GRAVAÇÃO DAS AULAS	**DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS DIDÁTICOS**	**COMPROMETIMENTO DOS ALUNOS**
A sala de aula inteligente pode gravar aulas, armazená-las em plataforma de fácil acesso e possibilitar revisão de conteúdo, assegurando que alunos ausentes possam não perder informações importantes.	A sala de aula inteligente pode facilitar a distribuição dos materiais aos alunos, garantindo que eles tenham acesso imediato aos recursos necessários para o aprendizado.	A sala de aula inteligente pode acompanhar e avaliar o comprometimento dos alunos em relação às atividades escolares, identificando padrões de dedicação e áreas nas quais eles possam necessitar de apoio adicional.
AUXILIAR NA COMPREENSÃO DO CONTEÚDO	**PERSONALIZAÇÃO DO AVA**	**RECOMENDAÇÕES PERSONALIZADAS**
A sala de aula inteligente pode acompanhar os alunos durante as aulas, oferecendo-lhes feedback para auxiliá-los em suas dúvidas e dificuldades específicas relacionadas ao conteúdo da aula.	A sala de aula inteligente pode adaptar o ambiente virtual de aprendizagem considerando desempenho, preferências e necessidades individuais dos alunos, ajustando ritmo e dificuldade conforme suas especificidades.	A sala de aula inteligente pode oferecer aos alunos sugestões personalizadas de conteúdo, materiais e atividades, fundamentadas em análises customizadas de seu desempenho acadêmico.

Fonte: Elaborada pela autora.

O avaliador 15, químico, deu nota 4 para a função. Ele está aberto à ideia de usar câmeras em sala de aula, mas expressa preocupações sobre possíveis inibições e a necessidade de salvaguardas. Ele diz: “Eu usaria a câmera em sala de aula, apesar de muitos docentes se oporem a isso. No entanto, pode haver situações em que a presença da câmera iniba algumas interações informais que são importantes para o clima da sala. Por exemplo, os professores costumam compartilhar um pouco da sua vida pessoal, e os alunos gostam disso. Também pode acontecer de um aluno querer saber o resultado de um jogo entre Palmeiras e Flamengo, por exemplo. A presença da câmera poderia inibir essas conversas informais, a não ser que a sala inteligente pudesse editar essas partes.”

O avaliador 16, cientista da computação, deu uma nota 5. Ele valoriza a funcionalidade e gostaria de classificá-la com nota 5. Ele afirma: “Essa é uma ótima pergunta. Eu considero essa funcionalidade muito útil, eu gostaria que ela tivesse uma classificação de 5. Durante a pandemia, nós tivemos todas as aulas gravadas e disponibilizei todas as aulas gravadas junto com o material da aula.”

O avaliador 25, contador, tem uma visão mais cética, comparando a gravação das aulas a uma pedra comum. Ele diz: “Até onde isso seria útil, eu não sei. Seria mais um vídeo, seria mais uma pedra. É nesse sentido. Agora, pensando no extremo, se de 50 estudantes, 1 ou 2 acharem

que vale a pena revisar a aula, beleza, atingiu 1 ou 2, tá valendo.". Ele atribuiu nota 3 à função.

As opiniões sobre a gravação das aulas na sala de aula inteligente variam entre os professores. Enquanto alguns veem como uma ferramenta valiosa e útil, outros têm preocupações específicas ou veem a funcionalidade com menos entusiasmo. As convergências estão na aceitação geral da tecnologia como uma ferramenta potencialmente útil, especialmente em contextos como a pandemia. As divergências surgem nas preocupações e nas diferentes formas como cada professor vê a aplicação da tecnologia em sua prática de ensino. Essas diversas perspectivas refletem a complexidade da integração de novas tecnologias no ambiente educacional e a necessidade de abordagens cuidadosamente ponderadas que considerem as necessidades e preocupações individuais dos educadores.

Distribuição dos Materiais Didáticos

O avaliador 4, historiador, deu nota 5 para a função. Ele vê a distribuição de materiais didáticos como uma ferramenta útil, embora não a considere espetacular. Ele afirma: "Já utilizo isso no Google, embora não considere ainda uma ferramenta espetacular. É o que temos para hoje, entendeu? Utilizo bastante o Google Sala de Aula. Ou seja, se vou dar aula amanhã, já disponibilizei o material na sala, de modo que os alunos já têm acesso."

O avaliador 6, historiador, valoriza a função e gostaria de personalizá-la para cada aluno. Ele diz: "Acho útil e certamente usaria. Aproveitaria ao máximo. Seria um chat GPT individual para cada aluno. Gostaria que cada aluno recebesse conteúdo de acordo com seus interesses. Aí sim, seria ótimo. Eu usaria.". Ele atribuiu nota máxima 5 à função.

O avaliador 7, biólogo, deu uma nota 3, expressando uma visão mais reservada, preferindo o contato direto com os alunos. Ele afirma: "Gosto muito de ter contato direto com o aluno, de entregar o material para ele pessoalmente e aproveitar esse momento para ter uma conversa, sanar dúvidas. Por essa razão, dou nota três para essa opção."

O avaliador 15, químico, deu nota 4 para a função. Ele está disposto a usar a função, mas com cautela, dependendo do método de avaliação. Ele diz: "Eu usaria, mas isso dependeria da forma como a avaliação seria conduzida. Dependendo do método de avaliação, eu teria cautela. Então, dou nota 4."

O avaliador 16, cientista da computação, deu uma nota 5. Ele vê a função como útil e já a utiliza. Ele afirma: "Sim, isso é útil. Dou a ela uma pontuação de 5 e já uso esse recurso. O meu material didático é um e-book que é disponibilizado desde o começo do semestre para eles."

O avaliador 25, contador, valoriza a automação e vê a função como perfeita. Ele diz: "Sim, isso é automação, é como a chamada online. É aquela chamada que você não precisa mais fazer manualmente. Perfeito. Nota 5. Imagine, terminar de elaborar o material, dizer 'ok', né? Agora, você termina.". Ele atribuiu nota 5 à função.

Em conclusão, a maioria dos professores vê a função como útil e eficaz, com cinco

deles atribuindo uma nota alta. No entanto, as opiniões variam em relação à personalização e ao método de entrega. Alguns professores valorizam a automação e a personalização, enquanto outros preferem o contato direto e a entrega pessoal. Essas diversas perspectivas refletem a complexidade e a necessidade de abordagens cuidadosamente ponderadas na integração de novas tecnologias no ambiente educacional, levando em consideração as necessidades e preferências individuais de cada professor e aluno.

Comprometimento dos Alunos

O avaliador 4, historiador, deu nota 1 para a função. Ele vê o comprometimento dos alunos como algo muito relativo e complexo. Ele afirma: "Novamente, avaliar o comprometimento dos alunos é algo muito relativo. Uma das características das salas de aula é que elas são muito heterogêneas. [...] Então, voltamos novamente para o mesmo ponto, e a minha avaliação é abaixo de zero."

O avaliador 6, historiador, deu nota 4 para a função. Ele acredita que a função seria útil, mas destaca a complexidade do comprometimento dos alunos. Ele diz: "O comprometimento não é uma questão pessoal, apenas do aluno. Pois se assumirmos isso, caímos em uma zona perigosa de entender que cada pessoa, por si só, se encaixa e quer estar dentro da sociedade liberal e democrática que temos hoje, fazendo o que a sociedade espera. E isso não é real."

O avaliador 7, biólogo, deu nota 5 para a função. Ele vê a função como algo já existente em plataformas de EAD e útil para avaliar o engajamento dos alunos. Ele afirma: "Sim, é uma função que já existe também nas plataformas de EAD, como o Moodle. Consegue-se ver um pouco do engajamento dos alunos, do comprometimento deles. É ótimo, é muito útil. Usaria com certeza. Dou nota cinco."

O avaliador 15, químico, deu nota 3 para a função, expressando preocupação com o comprometimento superficial do aluno. Ele argumenta: "Com relação ao comprometimento do aluno com atividades como a leitura na biblioteca ou o uso do computador, é possível que, sabendo que sua avaliação está relacionada a isso, o aluno se comprometa apenas superficialmente. Por essa razão, dou nota três para essa proposta."

O avaliador 16, cientista da computação, deu nota 4 para a função. Ele vê a função como útil, mas com ressalvas. Ele diz: "Acho que é útil, eu colocaria a pontuação 4, com uma ressalva: que ela seja realmente multifacetada. Talvez vocês possam agregar o acesso, a participação em atividades, a participação em sala de aula, a participação nos horários de atendimento. Se tudo isso fosse agregado no score de engajamento, acho que seria muito útil, principalmente para apresentar aos responsáveis, no caso do ensino médio."

O avaliador 25, contador, deu nota 5 para a função. Ele percebe a função como uma ferramenta de alto nível para o professor. Ele afirma: "Interessante, eu utilizaria. Porque o indicador deste padrão reforça o indivíduo, ele reforça o feedback. Portanto, na linha do feedback, seria uma ferramenta de alto nível para o professor. Vai aparecer lá quantas horas de Facebook,

quantas horas de Instagram, quantas horas passou jogando, tudo isso aparece. Viu só que coisa boa? Pode colocar 5."

Em conclusão, os professores apresentam uma variedade de perspectivas sobre a função. As opiniões variam desde a visão otimista e pragmática até a preocupação com a complexidade e a natureza relativa do comprometimento dos alunos. Essas diversas perspectivas reforçam a complexidade e a necessidade de abordagens cuidadosamente ponderadas na integração de novas tecnologias no ambiente educacional, garantindo que elas atendam às necessidades e realidades variadas dos alunos e professores.

Auxiliar na Compreensão do Conteúdo

O avaliador 4, historiador, deu nota 1 para a função, expressando ceticismo sobre a viabilidade da função. Ele afirma: "Essa possibilidade seria muito útil, mas é totalmente quimérica, simplesmente não é viável. Como é que se vai conhecer a dificuldade de cada aluno? [...] Portanto, minha avaliação é menos cinco."

O avaliador 6, historiador, deu nota 5 para a função, vendo-a como uma ferramenta útil para o feedback ao aluno. Ele diz: "Sim, eu usaria. Acredito ser importante que o aluno receba esse feedback e as informações necessárias para dar prosseguimento à sua aprendizagem."

O avaliador 7, biólogo, deu nota 5 para a função, mas expressou preocupações sobre a perda de espontaneidade e a necessidade de equilíbrio. Ele argumenta: "Acho bom, não vejo problema, acho útil. [. . .] Mas acho que se perde um pouco da espontaneidade das coisas, do acaso. [. . .] Então, acho que está tudo bem nesse caso, porque o aluno pode clicar ou não, e acessar ou não o feedback."

O avaliador 15, químico, deu nota 5 para a função, mostrando total aceitação e concordância com a proposta. Ele diz: "Sim, eu utilizaria. Nota 5."

O avaliador 16, cientista da computação, deu nota 4 para a função, vendo-a como útil, mas enfatizando a necessidade de supervisão do professor. Ele afirma: "Sim, eu gostaria que tivesse. Daria a ela uma pontuação de 4. Acredito que deveria haver a participação do professor para, pelo menos, supervisionar o tipo de feedback que está sendo oferecido."

O avaliador 25, contador, deu nota 3 para a função, expressando preocupações sobre a responsabilidade do professor e o risco de desqualificação profissional. Ele diz: "Então, de certa forma, se o professor não utilizar essa ferramenta de verdade, como uma ferramenta do dia a dia, causaria uma desqualificação do profissional. [. . .] Então o 3 tem por base a responsabilidade de ser professor. Ser professor é uma questão muito séria."

Os professores apresentam uma variedade de perspectivas sobre a função, refletindo uma complexa interação entre tecnologia, pedagogia e responsabilidade profissional. A maioria dos professores vê a função como uma ferramenta valiosa que pode enriquecer a prática pedagógica. Algumas preocupações incluem o risco de perda de espontaneidade, a necessidade de supervisão

do professor, e o equilíbrio entre a tecnologia e a responsabilidade humana na educação. Essas diversas perspectivas destacam a complexidade da integração de tecnologias inteligentes na sala de aula e a necessidade de abordagens cuidadosamente ponderadas que respeitem as nuances individuais dos alunos e professores, bem como os princípios éticos e profissionais da educação.

Personalização do AVA

O avaliador 4, historiador, deu nota 1 para a função, expressando uma profunda insatisfação com sua experiência em EAD e a dificuldade de adaptar o ambiente virtual de aprendizagem. Ele afirma: "Para mim, já é complicado lidar com o AVA. E se você introduz uma tecnologia que vai indicar o AVA, a situação piora. Acho que, sei lá, coloca aí uma nota... não vai ser nem menos cinco, será logaritmo negativo."

O avaliador 6, historiador, deu nota 5 para a função, mostrando-se aberto e positivo em relação à personalização do AVA. Ele diz: "Sim, acho que seria útil e eu faria uso disso. Isso dialoga muito com a questão anterior."

O avaliador 7, biólogo, deu nota 3 para a função, expressando uma aceitação condicional da função, com ressalvas em relação às preferências. Ele argumenta: "Bom, em nossa conversa, se a gente riscasse 'preferências' da sua frase, eu acho que seria perfeito. Acredito que seria muito útil. Então, se excluíssemos 'preferências', acho que meu grau de aceitação seria 3."

O avaliador 15, químico, deu nota 5 para a função, mostrando total aceitação, apesar de não usar o AVA. Ele diz: "Sim, cinco. Embora eu não use o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), acho interessante. Portanto, cinco."

O avaliador 16, cientista da computação, deu nota 5 para a função, vendo-a como interessante e desejável. Ele afirma: "Sim, acho interessante. Gostaria que tivesse e daria uma pontuação de 5."

O avaliador 25, contador, deu nota 4 para a função, expressando interesse na implementação. Ele diz: "Interessante, e gostaria que fosse implementado. Muito bom. [. . .] Então, vamos colocar assim, 4, né?"

Conclusão Os professores apresentam uma variedade de perspectivas sobre a função, refletindo uma complexa interação entre tecnologia, pedagogia, e experiências individuais com o ensino à distância. A maioria dos professores vê a função como uma ferramenta valiosa que pode enriquecer a prática pedagógica. Algumas preocupações incluem o risco de complicar ainda mais o AVA, a necessidade de considerar as preferências dos alunos, e a complexidade inerente à personalização do ensino. As perspectivas dos professores destacam a complexidade da integração de tecnologias inteligentes na sala de aula e a necessidade de abordagens cuidadosamente ponderadas que respeitem as nuances individuais dos alunos e professores, bem como as realidades e desafios do ensino à distância.

Recomendações Personalizadas

O avaliador 4, historiador, deu nota 1 para a função, expressando preocupação com a qualidade e a confiabilidade das recomendações. Ele critica a falta de filtro e a possibilidade de recomendar conteúdo distorcido. Ele afirma: "Vou te dizer uma coisa: a primeira referência que a sala de aula vai sugerir para o meu aluno ler, eu vou rejeitá-la. [...] Então, como ele vai indicar algo se não existe esse filtro?"

O avaliador 6, historiador, deu nota 5 para a função, mostrando-se aberto às recomendações, mas com ressalvas sobre privacidade e finalidades avaliativas. Ele diz: "Sim, acredito que é importante e eu a utilizaria. [...] No entanto, se essas recomendações estiverem mais focadas em questões acadêmicas, acho que seria interessante conhecer os dados."

O avaliador 7, biólogo, deu nota 2 para a função, expressando ceticismo sobre a eficácia da função, especialmente se não for baseada em uma lista gerada pelo professor. Ele argumenta: "Acho que não. Acredito que não. Depende. Se for baseado numa lista gerada pelo professor da disciplina, acho que tudo bem. Agora, se for algo geral, livre, acho que não."

O avaliador 15, químico, deu nota 5 para a função, vendo as recomendações como um direcionamento útil para os alunos. Ele afirma: "Sim, nota cinco. E eu gostaria de estar a par das recomendações. Eu preciso saber, pois pode ser uma recomendação que direcione para outro caminho e eu realmente preciso estar ciente disso."

O avaliador 16, cientista da computação, deu nota 5 para a função, enfatizando a necessidade de pré-avaliação dos conteúdos e consideração da faixa etária. Ele diz: "Acredito que seja útil e gostaria que tivesse, com pontuação 5. Sim gostaria de estar a par das recomendações, principalmente em relação à faixa etária."

O avaliador 25, contador, deu nota 5 para a função, vendo as recomendações como uma forma de atingir diversos perfis de alunos. Ele afirma: "Sim, essas recomendações são interessantes, pois podem atingir diversos perfis, abrangendo vários universos de alunos, entende? Portanto, não é uma recomendação para todos, mas para alguns, então eu vejo isso com bons olhos."

As convergências entre os professores incluem o reconhecimento do potencial das recomendações personalizadas para enriquecer a experiência de aprendizagem e a necessidade de supervisão e controle por parte do professor. As divergências surgem principalmente em relação à confiabilidade, privacidade e implementação das recomendações. Enquanto alguns professores veem a função como uma ferramenta valiosa, outros expressam preocupações sobre a qualidade das recomendações, a possibilidade de direcionamento inadequado e a necessidade de alinhamento com as metas educacionais.

Essas diversas perspectivas refletem a complexidade da integração de tecnologias inteligentes na sala de aula e a necessidade de abordagens cuidadosamente ponderadas que respeitem as nuances individuais dos alunos e professores, bem como as realidades e desafios do ensino moderno.

7.4.6.5 Gerenciamento de Responsabilidades Administrativas

Nesta subseção, abordaremos a quinta questão apresentada aos professores: como você gerencia suas responsabilidades administrativas, incluindo controle de frequência dos alunos, registro e preenchimento de documentos escolares, comunicação com os pais e outras tarefas gerais, de modo a garantir organização e eficiência na execução dessas atividades?

Esta indagação é complexa e multifacetada, requerendo uma avaliação cuidadosa de várias estratégias e técnicas de gestão do tempo e recursos. Para enriquecer a resposta a esta questão, serão apresentadas quatro funções específicas do modelo conceitual de sala de aula inteligente que podem ser aplicadas neste contexto, a saber: 1) Controle Frequência Escolar, 2) Preenchimento de Documentos Escolares, 3) Notificação de Ausência aos Pais, 4) Desenvolver as Atividades de Ensino com Prazo Condizente.

A seguir, serão apresentados quatro avaliadores que participaram deste estudo de caso, cada um contribuindo com suas especializações e perspectivas únicas. Essas análises fornecerão insights adicionais e reflexões sobre como abordar este desafio administrativo essencial.

Avaliador 4: Historiador

O avaliador 4, experiente educador, oferece uma visão lúcida e prática sobre as tarefas administrativas que permeiam a vida de um educador. Ao lidar com a rotina escolar, ele sublinha a importância do trabalho em equipe e da delegação eficiente de tarefas, além de destacar a ironia de nossa relação atual com a tecnologia.

Quando questionado sobre como gerencia suas responsabilidades administrativas, o avaliador 4 é franco: “Na verdade, não faço tudo”. A principal tarefa do avaliador 4, segundo ele, é registrar a frequência dos alunos e preencher documentos. Ele observa que outras tarefas, como a comunicação com os pais, são gerenciadas por uma “equipe de atendimento ao estudante”. Ao delegar tarefas para diferentes membros da equipe, cada um com seus papéis específicos, o avaliador 4 sinaliza a importância da colaboração e da comunicação eficazes na equipe escolar para garantir uma gestão educacional eficiente.

Apesar de sua eficiência na gestão de responsabilidades, o avaliador 4 não está imune aos desafios trazidos pela tecnologia. Ele descreve o cenário familiar quando o sistema de informática falha: “Não salva. Porque é irônico, na minha geração lutamos tanto para derrubar o sistema e quando ele cai, ficamos desesperados”. Aqui, o professor faz uma brincadeira com a dualidade do termo “sistema”, usando-o tanto em um sentido político quanto tecnológico. O humor sutil e a perspicácia na fala do avaliador 4 permitem ilustrar a natureza paradoxal da nossa relação atual com a tecnologia.

Ao final, a perspectiva do avaliador 4 sugere que uma gestão eficiente das responsabilidades administrativas na educação não depende apenas do esforço individual, mas também da colaboração da equipe, de processos eficientes e de uma relação equilibrada com a tecnologia. A visão do avaliador 4 é um lembrete importante de que, mesmo em meio às tarefas mais mundanas,

a eficiência e o bom humor podem coexistir.

Avaliador 6: Historiador

No mundo educacional cada vez mais digital, o avaliador 6 exemplifica a integração bem-sucedida da tecnologia e da IA na gestão de responsabilidades administrativas. Suas técnicas, que englobam desde tabelas básicas até automação e bots, destacam o potencial da tecnologia para transformar tarefas rotineiras em processos eficientes e personalizáveis.

O avaliador 6 revela que confia fortemente em ferramentas digitais como Excel ou Google Planilhas para controle e organização de materiais de trabalho. Essas ferramentas, de fácil acesso e amplamente utilizadas, fornecem uma estrutura flexível e robusta para gerenciar várias tarefas administrativas, desde o rastreamento da frequência dos alunos até a organização de documentos escolares.

No entanto, o que realmente distingue a abordagem do avaliador 6 é o seu uso da IA e da automação para facilitar ainda mais a execução das tarefas administrativas. Ele descreve: "Na maioria desses materiais, uso inteligência artificial ou macros que automatizam processos para mim, personalizam documentos e me permitem enviar esses documentos para os pais dos alunos". Com a IA assumindo tarefas rotineiras e repetitivas, o avaliador 6 pode dedicar mais tempo às necessidades individuais dos alunos e à sua própria prática pedagógica.

Além disso, o avaliador 6 usa um bot no WhatsApp para automatizar as respostas às mensagens recebidas, economizando ainda mais tempo e esforço. Essa abordagem não apenas ilustra a eficiência da automação, mas também a adaptabilidade da tecnologia às necessidades em constante evolução dos educadores.

A perspectiva do avaliador 6 sobre a integração da tecnologia na administração educacional é positivamente futurista: "não tenho dúvidas de que aproveito o melhor que a tecnologia atual tem a oferecer, e se houver mais recursos disponíveis no futuro, certamente os utilizarei". Sua postura proativa perante as possibilidades da tecnologia reforça a necessidade de os educadores se adaptarem às mudanças e continuarem aprendendo ao longo de suas carreiras.

No final das contas, a abordagem do avaliador 6 mostra que a integração bem-sucedida da tecnologia na educação não se limita à sala de aula, mas permeia todos os aspectos da prática educacional, incluindo a administração. Ao aproveitar as ferramentas disponíveis e estar aberto a novas inovações, o avaliador 6 exemplifica a adaptação e a inovação que serão cada vez mais necessárias no mundo da educação.

Avaliador 7: Biólogo

Na frenética rotina de responsabilidades que envolve a carreira de professor, o avaliador 7 revela detalhes sobre os desafios que enfrenta na gestão das tarefas administrativas. Suas falas sinceras demonstram como a dificuldade em lidar com múltiplas tarefas pode impactar o gerenciamento da sala de aula, e, ao mesmo tempo, destacam a necessidade de soluções

tecnológicas para auxiliar os professores nessa área.

O avaliador 7 confessa que, apesar de ser uma exigência, ele não faz controle de frequência dos alunos: “Sei que é obrigatório, mas não o faço”. Essa admissão, aliada ao reconhecimento de que ele se esqueceu de enviar a lista de presença, demonstra como certas tarefas administrativas podem ser negligenciadas em meio à complexidade de responsabilidades de um professor.

Quanto ao registro e preenchimento de documentos escolares, o professor é rigoroso e sistemático. Ele reconhece a importância de fazê-lo imediatamente, “aula por aula”, porque “se deixar para depois, não consigo realizar”. Isso sugere que a adoção de um método imediato e organizado para lidar com a papelada é fundamental para manter o controle da carga de trabalho administrativa.

Em termos de comunicação com os pais, o avaliador 7 observa que isso “não se aplica muito ao meu caso”, pois no ensino superior, ele está lidando com adultos. Isso destaca como as responsabilidades administrativas podem variar dependendo do nível de ensino em questão.

A ênfase do avaliador 7 na organização e eficiência se reflete em sua abordagem ao planejamento semestral. Ele tenta “planejar tudo no início do semestre, com cronograma definido, horários estabelecidos” e segue o cronograma, uma estratégia que pode ser útil para professores que lutam contra a gestão do tempo.

O avaliador 7 é particularmente entusiasta em relação à ideia de uma sala de aula inteligente que controla a frequência dos alunos. Para ele, esta inovação tecnológica seria “fabulosa” e certamente poderia ajudar muitos educadores que, como ele, lutam para manter o controle da frequência dos alunos.

Em suma, as reflexões do avaliador 7 sobre a gestão de suas responsabilidades administrativas revelam uma luta comum enfrentada por muitos educadores e apontam para o potencial da tecnologia para aliviar esses desafios. É evidente que, para ele, a solução para tais dificuldades passa por um maior apoio tecnológico e administrativo, permitindo que o professor possa concentrar seus esforços no que realmente importa: o ensino e aprendizagem dos alunos.

Avaliador 15: Químico

As responsabilidades administrativas na educação são complexas, envolvendo desde a gestão da frequência dos alunos até a comunicação com os pais. O avaliador 15, com sua combinação de gestão eficiente e habilidades de comunicação, oferece uma visão sobre como navegar com sucesso por estas águas, mantendo-se organizado e eficaz.

“Olha, eu me organizo bem. Com modéstia à parte, eu consigo gerenciar bem o meu trabalho”, afirma o avaliador 15, destacando desde o início a importância que atribui à organização no desempenho de suas responsabilidades. A organização é essencial para o gerenciamento eficaz de todas as tarefas, e o avaliador 15 reitera isso, revelando que aplica essa virtude tanto na sala de aula quanto em sua vida pessoal.

Ele menciona especificamente o controle da frequência dos alunos, uma tarefa administrativa fundamental, mas que muitas vezes é negligenciada. “Eu gerencio bem questões como a frequência dos alunos”, assegura ele, reafirmando sua capacidade de permanecer organizado e responsável mesmo diante de tarefas detalhadas e complexas.

A abordagem proativa do avaliador 15 é ainda mais evidente em sua declaração: “Também sou coordenador de curso, portanto, mantenho contato com os pais e a escola”. Isso mostra que ele assume responsabilidades extras além das tarefas de ensino normais. Ao equilibrar essas funções, o avaliador 15 mostra que a eficiência é alcançada não apenas gerenciando tarefas, mas também por meio de uma comunicação eficaz.

“Sempre cumpro os prazos estabelecidos”, diz ele, ilustrando um compromisso constante com a eficiência e pontualidade. Esta frase resume sua abordagem em relação às responsabilidades administrativas: organização, comunicação eficaz e cumprimento de prazos são os pilares de seu sucesso.

Em resumo, as falas do avaliador 15 sobre o gerenciamento de suas responsabilidades administrativas evidenciam a importância da organização, eficiência e comunicação efetiva. Ele oferece um exemplo valioso de como a gestão estratégica e a eficácia na execução de tarefas podem levar a um desempenho bem-sucedido em um ambiente educacional, mantendo todas as partes informadas e cumprindo os requisitos de trabalho necessários.

Avaliador 16: Cientista da Computação

A administração de um ambiente educacional é uma dança delicada entre a interação com os alunos, o planejamento da aula e a execução de tarefas administrativas, tudo isso enquanto se mantém a paixão pela educação. O avaliador 16 oferece uma perspectiva humana e sincera dessas responsabilidades.

Ao ser questionado sobre o controle de frequência, o avaliador 16 reconhece: “De forma geral, o controle de frequência é um aspecto que acabamos relegando para segundo plano. No ensino médio, no entanto, somos obrigados a apresentar esse controle semanalmente”. Aqui, ele ressalta a realidade dos professores, muitas vezes sobrecarregados com responsabilidades além do ensino direto. Apesar das obrigações legais, a frequência pode se tornar um ponto de preocupação secundário.

Ainda assim, o avaliador 16 se preocupa mais com as questões de planejamento e registro, como os planos de aula. “Planos de aula, por exemplo, são mais complexos. Acredito que o registro poderia ser feito de forma automatizada, para que pudéssemos apenas adaptar ou corrigir, quando necessário”. Sua fala ilustra uma demanda comum na comunidade docente: a necessidade de ferramentas que auxiliem na automação de tarefas administrativas, permitindo aos educadores concentrar-se no que é mais importante, o ensino.

Na questão da comunicação com os pais, o avaliador 16 revela: “Quanto à comunicação com os pais, sempre a fazemos de forma indireta através do coordenador do curso, que

geralmente realiza essa comunicação quando há necessidade". Este é um ponto importante a ser considerado em uma análise sobre a eficiência escolar. O contato indireto pode reduzir o tempo de comunicação direta com os pais, mas também pode resultar em perda de informações cruciais.

Por último, o avaliador 16 admite que a eficiência do preenchimento de documentos escolares é, muitas vezes, desafiadora. "Geralmente, essas tarefas de preenchimento de documentos escolares deixam a desejar e acabamos deixando-as para segundo plano por falta de tempo". Sua fala sugere a necessidade de reformas no sistema educacional que permitam aos professores focar mais na interação com os alunos e menos na burocracia.

A perspectiva do avaliador 16 é fundamental para entender o equilíbrio delicado necessário para gerenciar uma sala de aula. Ele traz à luz a necessidade de se valorizar o ensino e a aprendizagem em vez da administração excessiva, e reforça a necessidade de ferramentas mais eficazes para auxiliar os professores em suas tarefas diárias.

Avaliador 25: Contador

Ser professor envolve muito mais do que apenas ministrar aulas. Na verdade, a administração de uma sala de aula é uma complexa mistura de funções que muitas vezes vão além da simples transferência de conhecimento. O avaliador 25 aborda essa questão em resposta a uma pergunta sobre como ele administra as responsabilidades administrativas e garante a eficiência.

O avaliador 25 adota uma abordagem prática, que pode ser encapsulada por suas palavras: "Bem, procuro eliminar muitas dessas tarefas na própria sala, ao final das aulas. Entendo que o período em que você está ali é o momento que precisa ser otimizado para essas questões". Esta filosofia eficiente e direta exibe um compromisso com a organização e uma disposição para lidar com as tarefas administrativas no momento, ao invés de adiá-las para mais tarde.

Ao explicar seu método de gerenciamento, ele faz uma distinção interessante entre diferentes momentos de trabalho: "o gerenciamento ocorre no momento em que você está ali para fazê-lo, pois quando sai dali, acaba utilizando outros momentos que talvez não sejam para essa finalidade". O avaliador 25 vê cada momento do dia de trabalho com um propósito diferente, e tenta evitar que as tarefas se sobreponham, garantindo assim a máxima eficiência.

Entretanto, o avaliador 25 reconhece a inevitabilidade de algumas externalidades — tarefas ou questões que emergem fora do contexto normal de sala de aula. Seu compromisso com a eficiência é evidente quando ele afirma: "As externalidades daquele momento, isto é, algo que estaria fora do contexto, eu tento otimizar dessa forma".

Apesar de reconhecer que seu método não é perfeito, o avaliador 25 acredita que ele normalmente rende bons resultados: "Não que funcione 100%, mas normalmente traz bons resultados". Esse espírito pragmático de "fazer o que funciona" é essencial no ambiente de sala de aula, onde muitas vezes os professores têm que pensar de maneira criativa e rápida para resolver problemas.

Em resumo, a abordagem do avaliador 25 para as responsabilidades administrativas combina a eficiência da ação imediata com uma aceitação pragmática das imperfeições inevitáveis. Sua filosofia de "lidar com as tarefas no momento" é uma estratégia útil para outros professores que buscam equilibrar as complexas demandas de gerenciar uma sala de aula.

Funções apresentadas aos avaliadores

A seguir, serão apresentadas quatro funções da sala de aula inteligente, que foram delineadas em resposta à quinta questão colocada aos avaliadores. Essas funções, acompanhadas de uma análise meticulosa realizada pelos avaliadores, são exploradas para verificar a aceitabilidade dos avaliadores em relação a cada uma delas, bem como elas podem ser empregadas para gerenciar eficientemente as responsabilidades administrativas, mantendo a organização e a eficácia na execução dessas atividades essenciais. Na Tabela 42, cada uma dessas funções é detalhada, fornecendo uma descrição meticulosa de sua aplicação e os dispositivos tecnológicos específicos utilizados em cada função.

Tabela 42 – Detalhamento das 4 Funções da Sala de Aula Inteligente: Questão 5.

CONTROLE E FREQUÊNCIA ESCOLAR	**PREENCHIMENTO DE DOCUMENTOS ESCOLARES**	**NOTIFICAÇÃO DE AUSÊNCIA AOS PAIS**	**DESENVOLVER AS ATIVIDADES DE ENSINO COM PRAZO CONDIZENTE**
A sala de aula inteligente pode automatizar processos relacionados ao gerenciamento escolar, especialmente no que diz respeito à verificação da presença dos alunos na sala de aula, ao registro de notas e à participação dos alunos nas aulas.	A sala de aula inteligente pode simplificar e automatizar tarefas acadêmicas e administrativas para os professores, como o registro e preenchimento de documentos escolares.	A sala de aula inteligente pode enviar notificações aos pais ou responsáveis informando-os sobre a ausência do aluno em aulas específicas ou no caso de não comparecimento à escola.	A sala de aula inteligente oferece apoio aos professores como um assistente virtual, ajudando a cumprir prazos de atividades e tarefas de alta exigência e responsabilidade.

Fonte: Elaborada pela autora.

Controle e Frequência Escolar

O avaliador 4, historiador, atribui à função a nota máxima, 5, mas optou por não fazer comentários adicionais. Sua avaliação positiva, no entanto, reflete uma aceitação geral da funcionalidade.

O avaliador 6, historiador, também dá à função a nota máxima, 5, e expressa entusiasmo: "Tenho certeza de que todos os professores responderam que usariam essa opção. Com certeza, eu também usaria. Se posso facilitar o processo, claro que farei isso. Não vou dizer que gosto de burocracias, de alguns tipos. Gosto de certa burocracia, como mexer no Excel e criar várias coisas, não vou dizer que não gosto, eu gosto. Porém, acredito que algumas burocracias poderiam

ser facilitadas. Perco muito tempo fazendo chamadas e etc. Portanto, se eu pudesse facilitar isso, eu teria mais tempo para me dedicar aos alunos."

O avaliador 7, biólogo, também atribui à função a nota 5, e vê grande potencial: "Isso é excelente, até para uma questão mais ampla, de gestão e direção, seja nas escolas, nas universidades ou qualquer instituição de ensino. Isso porque você consegue traçar melhor o perfil dos seus alunos, o que seria extremamente útil. Tendo em mãos a frequência e as notas dos alunos, isso seria ótimo tanto para a gestão superior quanto para o professor em uma escala mais específica, na sala de aula. Certamente, seria útil."

Avaliador 15: Químico Nota 3 O avaliador 15, químico, tem uma perspectiva mais cautelosa, atribuindo à função a nota 3: "Considero essa ferramenta útil, mas a utilizaria com uma nota três. Por exemplo, eu converso com muitas pessoas aqui. Como seria essa correção? Temos um sistema em que a foto do aluno aparece. Na hora da avaliação, às vezes, lembro-me de uma dificuldade particular que o aluno teve, que poderia auxiliar nas avaliações futuras. Portanto, minha nota seria três."

O avaliador 16, cientista da computação, é outro entusiasta da função, dando-lhe a nota máxima, 5: "Essa funcionalidade seria muito útil, gostaria que tivesse. Dou a ela uma classificação de 5."

O avaliador 25, contador, também vê valor na função, atribuindo-lhe a nota 5: "Sim, é interessante e eu gostaria que fosse implementado. São questões mecânicas ali, certo? Nota 5."

De forma geral, a função é altamente valorizada pelos avaliadores, com cinco deles atribuindo a nota máxima. Os avaliadores percebem a função como uma ferramenta útil que pode facilitar o processo educacional e a gestão da sala de aula. No entanto, o avaliador 15, expressa preocupações específicas sobre como a função seria implementada, refletindo uma abordagem mais cautelosa. Essas opiniões refletem a complexidade do ensino e da aprendizagem e as nuances individuais que cada professor traz para a sala de aula. A função é vista como uma inovação promissora, mas também levanta questões importantes sobre sua aplicação prática.

Preenchimento de Documentos Escolares

O avaliador 4, historiador, atribui à função a nota máxima, 5, mas optou por não fazer comentários adicionais. Sua avaliação positiva, no entanto, reflete uma aceitação geral da funcionalidade.

O avaliador 6, historiador, também dá à função a nota máxima, 5, e expressa concisamente: "Acredito que seria útil e também usaria."

O avaliador 7, biólogo, oferece uma análise profunda, atribuindo à função a nota 5: "Se vivêssemos em uma sociedade perfeita, esses documentos burocráticos não existiriam. No entanto, vivemos numa sociedade extremamente burocrática. Portanto, ter alguém para preencher esses documentos seria excelente, muito útil, eu utilizaria e meu nível de aceitação seria 5

também. [. . .] O preenchimento de documentos escolares é algo que consome muito tempo, por isso seria excelente se houvesse uma forma automática de fazer isso."

O avaliador 15, químico, tem uma perspectiva mais cautelosa, atribuindo à função a nota 3: "Acerca do plano de ensino e essas coisas? Eu também daria três. Isso se deve à questão de, quando você cria seu próprio documento ou trabalho, você sabe exatamente o que está fazendo. [. . .] Eu prefiro coisas tangíveis, como criar documentos, detectar erros e melhorias. Então, é mais ou menos isso."

O avaliador 16, cientista da computação, é entusiasta da função, dando-lhe a nota máxima, 5: "Muito útil, dou uma classificação de 5. Eu acho que, de forma geral, os professores escolheriam o preenchimento de documentos escolares como a primeira opção. [. . .] Se tivesse que escolher apenas uma das duas, eu diria preenchimento de documentos escolares."

O avaliador 25, contador, também vê valor na função, atribuindo-lhe a nota 5: "Sim, acho interessante e primordial. Entende? Estaria no âmbito do cotidiano, certo? Então, eliminando o cotidiano. . . Vamos entender assim: são tarefas que não precisam de contexto. São tarefas que você executa. Logo, ao automatizá-las, nota 5."

De forma geral, a função é altamente valorizada pelos avaliadores, com cinco deles atribuindo a nota máxima. A função é vista como uma inovação promissora, mas também levanta questões importantes sobre sua aplicação prática, refletindo a tensão entre a eficiência e a autenticidade no processo educacional. As opiniões refletem a complexidade do ambiente educacional e as nuances individuais que cada professor traz para a sala de aula.

Notificação de Ausência aos Pais

O avaliador 4, historiador, atribui à função a nota 2, expressando preocupações sobre a complexidade da questão. Ele afirma: "E aí... Não, é que parece muito simplista, né? O aluno não está na sala, ele não está na escola, mas ele pode estar na escola, pode estar fazendo outra atividade. [. . .] Então, notificar os pais é bom, é interessante, mas tem que considerar que há um espectro muito grande, um potencial muito grande."

O avaliador 6, historiador, dá à função a nota máxima, 5, e se mostra entusiasmado: "Usaria, certamente. Apesar de muitos pais ainda não terem acesso a celulares, considero importante estabelecer essa comunicação. [. . .] Portanto, sem hesitar, se houvesse um nível 10, eu escolheria este."

O avaliador 7, biólogo, tem uma perspectiva diferente, atribuindo à função a nota 2: "No meu contexto, não é útil, mas no ensino básico é muito útil. No entanto, no meu ambiente universitário, não vejo utilidade. Portanto, eu não o utilizaria."

O avaliador 15, químico, dá à função a nota máxima, 5, e enfatiza a importância da participação da família: "Eu utilizaria, com nota cinco. Contudo, é importante que eu possa inserir a ausência do aluno. [. . .] Penso que a notificação de ausência, dar feedback - embora

talvez isso não esteja incluso aqui - e até mesmo o feedback automático em relação à avaliação das notas são importantes."

O avaliador 16, cientista da computação, também vê valor na função, atribuindo-lhe a nota 5: "Muito útil, eu gostaria que tivesse essa funcionalidade. Dou uma classificação de 5."

O avaliador 25, contador, expressa entusiasmo pela função, dando-lhe a nota 5: "Sim, para o público adolescente, é fantástico. Eu adotaria e faria questão de ter. Por quê? Porque existe toda uma questão de legislação da sociedade que envolve o adolescente. [...] Fantástico. Nota 5. Temos que cobrar desses jovens."

Em resumo, a função é vista como uma inovação promissora, mas também levanta questões importantes sobre sua aplicação prática, refletindo a complexidade do ensino e da aprendizagem e as nuances individuais que cada professor traz para a sala de aula. Essas opiniões refletem a tensão entre a eficiência e a necessidade de considerar as variáveis humanas e sociais no processo educacional.

Desenvolver as Atividades de Ensino com Prazo Condizente

O avaliador 4, historiador, atribui à função a nota 3, expressando uma visão cautelosa sobre a tecnologia. Ele afirma: "Já estão mais modestos, né? Agora é apoio, não é função. A gente ajuda, sabe? [...] Mas sempre como apoio, sempre como ferramenta. Para mim, o computador não vai deixar de ser uma ferramenta, o robô não vai deixar de ser uma ferramenta, tem como, entendeu?"

O avaliador 6, historiador, dá à função a nota máxima, 5, e se mostra entusiasmado: "Certamente eu utilizaria! Eu já uso a Alexa, o Google e o chat GPT, portanto, se tivesse mais um, tenho certeza de que também o utilizaria. [...] Então, se eu tivesse alguém, ou algo, uma inteligência artificial que pudesse me ajudar com essas questões de prazo, que conseguisse me alertar com antecedência sobre o que preciso fazer, os documentos que preciso entregar, essas situações, eu a usaria sem problemas."

O avaliador 7, biólogo, tem uma perspectiva mais reservada, atribuindo à função a nota 3: "Seria útil, mas se ele ficasse emitindo alertas e vibrando o tempo todo, eu o jogaria fora. No entanto, seria útil, sim. Realmente, às vezes nos confundimos um pouco. Eu sempre fui péssimo com agendas. Consegui me organizar somente após o surgimento do Google Agenda e aplicativos semelhantes que você instala no celular, marca o compromisso e ele emite um alerta."

O avaliador 15, químico, dá à função a nota máxima, 5, e enfatiza a utilidade da tecnologia: "É bom para quando estamos envelhecendo, já que tendemos a esquecer as coisas, e assim não precisamos lembrar. [...] Mas, eu a utilizaria, sim. Dou nota 5."

O avaliador 16, cientista da computação, também vê valor na função, atribuindo-lhe a nota 5: "Eu gostaria que tivesse essa funcionalidade. Classificação 5 também. É ótimo ter alguém para nos lembrar das coisas que precisamos fazer dentro do prazo."

O avaliador 25, contador, expressa uma visão mais ambivalente, dando-lhe a nota 4: “Há dispositivos que usamos em casa hoje que você diz: ’Fulano, liga tal coisa’, não é? Como a Alexa, por exemplo. [. . .] Enquanto eu conseguir sentir, olhar, cheirar e ouvir fisicamente, eu acho que essas opções não me atraem muito, tá? Nesse sentido.”

Em resumo, a função é vista como uma ferramenta valiosa para ajudar na organização e no cumprimento de prazos, mas também levanta questões importantes sobre sua aplicação prática, refletindo a complexidade do ensino e da aprendizagem e as nuances individuais que cada professor traz para a sala de aula.

7.5 Considerações Finais do Capítulo

No decorrer deste capítulo, a análise do modelo conceitual de sala de aula inteligente foi conduzida com rigor e atenção meticulosa, estruturada em torno de seis estudos de caso. A avaliação deste modelo foi realizada de maneira criteriosa e imparcial, com a participação ativa de 26 professores, referidos aqui como avaliadores, cada um com vasta experiência e competência em seus campos de atuação. A colaboração desses profissionais permitiu uma análise multifacetada das diversas funções e aspectos propostos no modelo conceitual (ver Capítulo 6), contribuindo para uma compreensão mais profunda e abrangente das potencialidades e desafios inerentes à implementação de salas de aula inteligentes.

A participação dos 26 avaliadores não só enriqueceu a pesquisa com suas perspectivas e insights valiosos, mas também ajudou a criar um entendimento mais profundo e matizado das complexidades envolvidas na implementação e no uso de salas de aula inteligentes. Os resultados obtidos oferecem uma visão abrangente das possibilidades e desafios que essa tecnologia inovadora traz à educação moderna, sendo um passo fundamental para o futuro do ensino.

A análise detalhada das entrevistas, combinada com a reflexão crítica sobre os estudos de caso, revelou uma série de descobertas notáveis. Os resultados destacam tanto as potencialidades quanto os desafios inerentes à implementação de uma sala de aula inteligente. A validação das funções e características da sala de aula inteligente foi confirmada por grande parte dos avaliadores, enfatizando a relevância e o potencial da Internet das Coisas na Educação. No entanto, preocupações foram levantadas sobre a necessidade de treinamento adequado para professores e a importância de abordar questões éticas.

A análise revelou alguns desafios significativos para a implementação bem-sucedida do modelo conceitual de sala de aula inteligente. Entre eles, a resistência à mudança, a falta de infraestrutura adequada, e a necessidade de garantir a equidade no acesso à tecnologia.

O presente capítulo ofereceu uma avaliação crítica e profunda do modelo conceitual, explorando suas potencialidades e desafios através de uma análise rigorosa. O modelo de sala de aula inteligente representa uma inovação promissora no campo da educação, mas sua

implementação bem-sucedida requer uma compreensão cuidadosa das complexidades inerentes ao ambiente educacional.

Esta pesquisa contribui para a literatura existente ao proporcionar insights empíricos e teóricos sobre a sala de aula inteligente. A sala de aula inteligente não é apenas uma visão futurista; ela representa uma abordagem pragmática e centrada no ser humano para a integração da tecnologia na educação. Através da colaboração, inovação e empatia, podemos dar um passo em direção a uma educação que ressoe verdadeiramente com a era digital, sem perder de vista os valores e princípios humanos que são a essência do ensino e da aprendizagem. No próximo capítulo, será apresentada uma análise quantitativa das 44 funções da sala de aula inteligente avaliadas neste capítulo, oferecendo uma visão ainda mais completa e detalhada da implementação e eficácia desta inovação educacional.

Quadro 6 – Estudo de Caso: Gestão Pedagógica

Competências Socioemocionais: Gestão Pedagógica
O caso dos professores no Brasil

Contexto: No Brasil, professores de todos os níveis educacionais, desde a educação infantil até o ensino superior, enfrentam uma carga horária elevada, com muitas aulas e turmas diferentes para lecionar.

Descrição: Você é um professor que enfrenta uma carga horária elevada, lecionando para diversas turmas e disciplinas em diferentes níveis educacionais. Além das horas em sala de aula, você precisa dedicar tempo à preparação e correção de atividades, planejamento de aulas, participação em reuniões pedagógicas, coordenação de projetos escolares e acompanhamento do desempenho dos alunos. Nesta situação, você percebe que está ficando desatualizado em relação às novidades na área da educação e enfrenta dificuldades para acompanhar o desempenho dos alunos e dar suporte aos estudantes que enfrentam problemas. Essa sobrecarga de trabalho afeta sua qualidade de vida e compromete o tempo disponível para outras atividades pessoais e profissionais.

O professor de Maria, Sr. Souza, identificou as dificuldades de consciência social que ela enfrenta e deseja ajudá-la a desenvolver essas habilidades para melhorar o ambiente escolar e o relacionamento com seus colegas.

Questões:

1. Quais estratégias você adota para otimizar o tempo dedicado ao planejamento, produção de aulas e preparação de materiais didáticos, assegurando a qualidade e a efetividade do processo de ensino-aprendizagem?
2. Como você gerencia o tempo dedicado à elaboração e correção de provas e atividades, assegurando a qualidade do feedback e a equidade na avaliação dos alunos?
3. Quais estratégias você utiliza para acompanhar o desempenho dos alunos e identificar aqueles que precisam de maior apoio e atenção?
4. Como você aborda a questão das aulas de reforço e atenção individualizada aos alunos, considerando as limitações de tempo e recursos disponíveis?
5. Como você gerencia suas responsabilidades administrativas, incluindo controle de frequência dos alunos, registro e preenchimento de documentos escolares, comunicação com os pais e outras tarefas gerais, de modo a garantir organização e eficiência na execução dessas atividades?

CAPÍTULO

8

A SALA DE AULA INTELIGENTE SOB A LENTE DO PROFESSOR

8.1 Considerações Iniciais do Capítulo

No panorama educacional contemporâneo, a integração de tecnologias avançadas tem transformado substancialmente as dinâmicas e práticas pedagógicas. Entre as inovações consideradas promissoras neste contexto está a sala de aula inteligente, um ambiente que combina um expressivo número de objetos inteligentes distribuídos em seu espaço físico para otimizar a experiência de aprendizagem. Embora o conceito de sala de aula inteligente seja amplamente discutido em termos gerais, é essencial uma compreensão mais aprofundada das funcionalidades específicas que a compõem.

Neste capítulo, propomos a explorar meticulosamente cada uma das 44 funções da sala de aula inteligente avaliadas no capítulo anterior. Ao explorar as nuances e especificidades de cada função, nosso objetivo é proporcionar ao leitor uma visão abrangente e detalhada deste ambiente. Posteriormente, voltaremos nossa atenção para uma análise crítica dos benefícios e desafios associados à implementação e ao uso da sala de aula inteligente, sobretudo do ponto de vista do educador. Esta análise tem como objetivo explorar as potencialidades desta abordagem, bem como considerar os obstáculos e aspectos práticos que os professores podem enfrentar em sua jornada de integração tecnológica.

No seguimento deste trabalho, empenhamo-nos em conduzir e apresentar uma análise quantitativa das funções da sala de aula inteligente. Esta análise, fundamentada em métodos estatísticos, visa quantificar e elucidar a relevância e impacto de cada função no ambiente educacional moderno sob a lente do professor. Com uma abordagem quantitativa, pretendemos fornecer uma visão mais objetiva e mensurável sobre as potencialidades e a eficácia destas funções, permitindo uma compreensão mais precisa de sua aplicabilidade e valor no contexto da educação contemporânea.

8.1.1 Análise Quantitativa das Funções da Sala de Aula Inteligente

A avaliação das 44 funções da sala de aula inteligente é de suma importância para compreender a eficácia e aceitabilidade dessas tecnologias, evidenciando uma perspectiva complexa e multifacetada. Um total de 26 docentes foi solicitado a oferecer feedback sobre estas funções. Para coletar as opiniões dos participantes, utilizou-se uma escala Likert, com intervalo de 1 a 5, como métrica de avaliação

A Tabela 43 apresenta as avaliações dos professores avaliadores em relação a cada uma das funções da sala de aula inteligente. Esta análise criteriosa oferece uma perspectiva direta sobre a percepção e valoração de cada funcionalidade por parte dos educadores. Além das notas individuais atribuídas a cada função, a tabela também disponibiliza a média das notas conferidas a cada uma delas. Adicionalmente, é possível observar a média das notas que cada um dos professores avaliadores atribuiu, proporcionando uma visão agregada e comparativa das avaliações.

A média global das 44 funções, estimada em 4 numa escala de 5, atua como um indicador agregado da percepção geral acerca destas tecnologias. Embora este valor denote uma aceitação predominantemente positiva, é imperativo reconhecer sua heterogeneidade. A média, por si só, pode não capturar variações substanciais, tornando essencial uma análise mais granular das respostas.

Ao examinar a distribuição das funções, observa-se uma categorização em distintas faixas de aceitação. Os dados indicam: 8 funções na faixa de 3,2 a 3,5, sinalizando potenciais áreas de melhoria; 15 funções entre 3,6 e 4,0, denotando aceitação moderada; 14 funções variando de 4,1 a 4,5, refletindo uma percepção favorável; e 7 funções entre 4,6 e 4,9, evidenciando alta aprovação. Esta segmentação reitera que a adoção tecnológica em ambientes educacionais é multifatorial, influenciada por componentes pedagógicos, tecnológicos e individuais.

Adicionalmente, ao analisar os extremos, com funções “Aprendizagem Imersiva” e “Identificação de Falas” registrando médias de 4,9 e 3,2 respectivamente, identificam-se áreas de destaque e de potencial aprimoramento. A amplitude de 1,7 entre as médias sublinha a diversidade nas percepções, indicando que as funções não são percebidas de forma homogênea em sua eficácia ou aceitabilidade.

Ao analisar os resultados, observou-se uma variação significativa nas médias de avaliações entre os participantes. A pontuação média máxima obtida foi de 5,0, denotando uma percepção extremamente favorável e, possivelmente, uma satisfação integral em relação à função avaliada. Em contraste, a pontuação média mínima registrada foi de 2,3, indicando uma visão mais crítica ou potenciais ressalvas quanto à eficácia, ou pertinência de determinadas funções no contexto educacional em análise. Esta variação nas respostas sublinha a pluralidade de perspectivas e vivências entre os docentes, reforçando a imperatividade de estratégias diversificadas ao ponderar sobre reformulações ou implementações no âmbito educacional.

Tabela 43 – Resumo das Avaliações das Funções da Sala de Aula Inteligente.

FUNÇÃO	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	MD
Ações dos Alunos	5	1	5		5			5	1	5	1	5	5	4			5	5	1	2	1	5	5	3		1	**3,5**
Acompanhamento Individual	5	5		1	1	5	2	5	3		4			5	5	3	5		1	1		5	4		4	2	**3,5**
Aprendizagem Imersiva	5	5	5		4			5	5	5	5	5	5	5			4	5	5	5	5	5	5	5		5	**4,9**
Aspectos Psicológicos e Emocionais	5	1	1	1	2	5	4	5	1	5	3	5	5	4	5	3	5	5	3	2	4	5	3	4	5	3	**3,6**
Atividades Avaliativas				3		5	4							2	3												**3,4**
Aumentar a Participação dos alunos		5			2			5	5		5						4			5			5				**4,5**
Auxiliar na Compreensão do Conteúdo	5	5		1		5	5		5					5	5	4			1	5		5	4		3	5	**4,2**
Clima em Sala de Aula	5	5	5		3			5	1	4	3	4	5	2			4	5	1	2	2	5	4	5		1	**3,6**
Compreender as Motivações dos Alunos	5	5	3	1	5	3	3	5	5	3	5	3	5	1	5	4	4	5	3	4	5	5	5	4	4	2	**3,9**
Comprometimento dos Alunos			2	1		4	5						5		3	4		5							5		**3,8**
Comunicação entre os Alunos (grupo)	5	5			5			5	3		3			5			3		1	1		5	1			2	**3,4**

Continua na próxima página

Tabela 43 – Continuação da página anterior.

FUNÇÃO	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	MD
Conhecimentos Prévios	5	5		1		5	5		5					5	5	5			4	3		5	1		5	5	**4,3**
Controle e Frequência Escolar				5		5	5								3	5									5		**4,7**
Desenvolver as Atividades de Ensino com Prazo Condizente				3		5	3								5	5									4		**4,2**
Distribuição dos Materiais Didáticos				5		5	5								3	5									5		**4,7**
Emoções		1	3		2			5	1	5	1	5	5				3	5		2	2		5	5			**3,3**
Engajamento dos alunos				1		5	5								5	4									5		**4,2**
Estados Afetivos			4		2			5		4	3	5	5				3	5			4			5			**4,1**
Estados Comportamentais			1							4		3	5					5			3			5			**3,7**
Estados Fisiológicos			2							5		5	5					5			1			5			**4,0**
Feedback dos Alunos	5	5	5	2		5	5			5		5	5	5	5	4		5	5		5	5		5	5	3	**4,7**
Formação Continuada	5	5	5		1			5	3	5	5	4	5	5			4	5	5	5	5	5	5	5		5	**4,6**

Continua na próxima página

Tabela 43 – Continuação da página anterior.

FUNÇÃO	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	MD
Geração de Relatórios de Frequência				5		5	5								1	5									5		**4,3**
Gravação de Aulas				5		5	4								4	5									3		**4,3**
Habilidades e Competências dos Professores	5	5	5		5			4	4	4	5	3	5	5			4	5	1	5	5	5	5	5		5	**4,5**
Identificação de Falas	5	1	1		5			4	1	5	3	2	5	5			3	5	5	1	1	5	1	5		1	**3,2**
Identificar as Dúvidas ou Dificuldades	5	5	3	1	2	5	5	5	4	5	5	3		5	5	5	5		1		5	5		5	5	2	**4,1**
Informações Socioeconômicas, Culturais e Pessoais	5	5	3		1			4		5	5	1	5	5			4	5	3		5	5		5		5	**4,2**
Interesses Curriculares e Profissionais	5	5	3	1	3	5	4	5	3	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	4	**4,4**
Metodologias de Ensino	5	5	1	1	2	5	4	5	3	5	4	3	5	4	2	5	4	5	3	5	5	5	5	5	3	5	**4,0**
Motivar os alunos	5	5	5						4	5		1	5	1				5	3	5	4	5	3	4		2	**3,9**
Movimentação dos Alunos na Sala			1							3		5	2					5			2			5			**3,3**

Continua na próxima página

Tabela 43 – Continuação da página anterior.

FUNÇÃO	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	MD
Movimentos Corporais dos Alunos			1							4		5	5					5			1			4			**3,6**
Notificação de Ausência aos Pais				2		5	2								5	5									5		**4,0**
Participação dos alunos em discussões	5				5			4			3			5			4		1			5				4	**4,0**
Personalização do AVA		1	3	1		5	3		3	5		1	5		5	5		4		4	3		5	3	4		**3,5**
Políticas públicas para Permanência e Êxito	5	5	5		1			5	5	2	5	5	5	5			5	5	3	5	5	5	1	5		5	**4,4**
Processo de Avaliação da Aprendizagem				1		5	5								4	5									5		**4,2**
Produção das Aulas				2		5	5								3	5									3		**3,8**
Produção do Material Didático				5		5	5								4	3									4		**4,3**
Recomendações Personalizadas	5	5	4	1	2	5	2	5	5	3	5	1	5	3	5	5	4	5	5	5	3	5	5	4	5	5	**4,1**
Registro de Participação dos Alunos				1		5	5								2	5									4		**3,7**

Continua na próxima página

Tabela 43 – Continuação da página anterior.

FUNÇÃO	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	MD
Registro e Preenchimento de Documentos Escolares				5		5	5								3	5									5		**4,7**
Respostas dos Alunos (QME)	5	5	5	5	1	5	2	4	1	3	5	3	5	5	2	5	3	5	5	5	5	5	3	5	5	5	**4,1**
MD	**5,0**	**4,2**	**3,2**	**2,3**	**2,8**	**4,9**	**4,1**	**4,8**	**3,2**	**4,3**	**4,0**	**3,6**	**4,9**	**4,2**	**3,9**	**4,5**	**4,0**	**5,0**	**3,0**	**3,6**	**3,6**	**5,0**	**3,8**	**4,6**	**4,4**	**3,5**	**4,0**

Portanto, a avaliação das funções da sala de aula inteligente sugere um panorama que pode ser considerado promissor, embora apresente várias nuances. Embora a aceitação geral pareça ser positiva, as variações nas avaliações e as discrepâncias nas percepções indicam a utilidade de uma abordagem adaptativa, considerando as especificidades e contextos educacionais. Estes insights podem ser importantes para orientar futuras investigações e práticas pedagógicas, visando otimizar a integração tecnológica na educação.

8.1.2 Funcionalidades e Implicações da Sala de Aula Inteligente

Nesta subseção, será apresentada uma análise meticulosa de cada uma das 44 funções inerentes à sala de aula inteligente. Esta análise incluirá: a frequência com que cada função foi evidenciada em estudos de caso; o número exato de docentes que atuaram como avaliadores para cada função; a média aritmética das avaliações e os valores extremos observados, isto é, a pontuação mínima e máxima atribuídas. Adicionalmente, será destacado se determinada função foi categorizada como "favorita" por algum dos avaliadores. Para complementar esta análise quantitativa, serão também elucidados os aspectos positivos e negativos associados a cada função, conforme percebidos pelos docentes.

Ações dos Alunos

A função foi identificada em cinco estudos de caso. Com uma média de avaliação de 3,5, embora não seja amplamente destacada, é considerada por alguns como um elemento relevante e potencialmente benéfico da sala de aula inteligente.

- **Estudos de Caso**: 1, 2, 3, 4 e 5.
- **Avaliadores**: 20 professores | **Favorita**: ☆
- **Média Geral**: 3,5 | **Pontuação Mínima**: 1 | **Pontuação Máxima**: 5
- **Pontos Positivos**: Os professores reconhecem a função como uma ferramenta valiosa em diversos aspectos do processo educacional. Eles apreciam a capacidade de obter informações detalhadas sobre o comportamento dos alunos, interações e comunicações, o que pode ser útil para identificar e resolver problemas, incluindo preconceitos e desrespeito. A função é vista como um auxílio na compreensão do conteúdo, permitindo quantificar dados sobre o comportamento e a participação dos alunos, fornecendo insights para aprimorar as práticas de ensino e abordar problemas como o bullying. Além disso, é considerada uma maneira eficaz de melhorar o envolvimento e a participação dos alunos. A função também é valorizada por promover um ambiente de aprendizado mais inclusivo, melhorar a interação e o engajamento, e permitir uma abordagem mais eficaz e personalizada às questões comportamentais.

- **Pontos Negativos**: As preocupações significativas dos professores em relação à função em questão abrangem diversas áreas. A questão da privacidade e autonomia dos alunos é um ponto central, com temores de que o monitoramento excessivo limite a liberdade de expressão, torne o ambiente de aprendizado menos confortável e leve a interpretações equivocadas ou preconceituosas sobre o comportamento dos alunos. Há também preocupações sobre como as informações coletadas serão usadas, transformadas em ações concretas, e o risco de constrangimento ou exposição dos alunos. Alguns professores expressam reservas sobre a invasão de privacidade e a criação de uma atmosfera de vigilância. A dependência excessiva da tecnologia, a possibilidade de abdicação da responsabilidade do professor, e o potencial uso inadequado da função para punir ou humilhar os alunos são outras preocupações.

Acompanhamento Individual

A função foi identificada em quatro estudos de caso. Com uma média de avaliação de 3,5, embora não seja amplamente destacada, é considerada por alguns como um elemento relevante e potencialmente benéfico da sala de aula inteligente.

- **Estudos de Caso**: 3, 4, 5 e 6.
- **Avaliadores**: 19 professores | **Favorita**: ☆☆☆
- **Média Geral**: 3,5 | **Pontuação Mínima**: 1 | **Pontuação Máxima**: 5
- **Pontos Positivos**: A função é amplamente reconhecida pelos professores como uma ferramenta valiosa para entender os padrões de comportamento dos alunos, permitindo uma abordagem mais estratégica ao ensino e a identificação de problemas e desafios individuais.Ela é considerada por alguns como útil para acompanhar a produtividade dos alunos em relação ao conteúdo acadêmico e considerar as individualidades e especificidades de cada aluno, reconhecendo diferentes ritmos e níveis de aprendizagem influenciados por diversos fatores. A função é também apontada como uma solução para a dificuldade de acompanhamento individual, especialmente em contextos com muitas turmas e estudantes.
- **Pontos Negativos**: A principal preocupação é a questão da privacidade e o potencial para uso inadequado da tecnologia, com alguns professores sentindo que a função poderia ser invasiva e usada para controle moral ou atitudinal. A complexidade e as várias questões embutidas no acompanhamento individual são vistas como complicadas, e há dúvidas sobre a necessidade, apropriação e custo da função, especialmente quando não há problemas de comportamento evidentes. Alguns professores questionam a capacidade de uma inteligência artificial de identificar aspectos emocionais e interpretar nuances complexas e sutis na experiência de aprendizagem dos alunos. Além disso, há preocupações significati-

vas sobre a ética do acompanhamento individual, a quantidade de informações pessoais coletadas, como essas informações podem ser usadas ou deturpadas.

Aprendizagem Imersiva

A função foi identificada em cinco estudos de caso. Com uma média de avaliação de 4,7, esta função recebeu alta aprovação, evidenciando que ela é considerada uma das características mais valiosas e eficazes da sala de aula inteligente.

- **Estudos de Caso**: 1, 2, 3, 4 e 5.
- **Avaliadores**: 20 professores | **Favorita**: ☆☆☆☆☆
- **Média Geral**: 4,9 | **Pontuação Mínima**: 4 | **Pontuação Máxima**: 5
- **Pontos Positivos**: Os professores mostraram interesse pela aprendizagem imersiva, vendo-a como uma ferramenta inovadora que pode revolucionar a experiência educacional. A possibilidade de um globo holográfico atualizado em tempo real e o uso de tecnologias como a realidade aumentada foram mencionados como potenciais meios para tornar as aulas mais interativas e envolventes. A imersão foi apontada como uma maneira de contextualizar conteúdo, permitindo que os alunos experimentem conceitos de forma tangível. Além disso, a função foi vista como um recurso que pode auxiliar no planejamento de aulas, economizar tempo e esforço dos professores e proporcionar uma abordagem mais rica e profunda ao aprendizado, incentivando até mesmo a criação de conteúdo pelos próprios alunos.
- **Pontos Negativos**: Os professores, apesar do entusiasmo com a aprendizagem imersiva, expressaram preocupações significativas. A autonomia do professor em implementar sugestões tecnológicas, o risco de dependência excessiva da tecnologia e a alienação de aspectos humanos fundamentais foram pontos de destaque. Além disso, a necessidade de familiarização e treinamento com novas tecnologias, o impacto emocional potencial da realidade virtual nos alunos e a falta de interatividade foram mencionados como desafios. Questões práticas, como o custo elevado de equipamentos e a dificuldade de encontrar recursos adequados, especialmente em português, também foram apontadas.

Aspectos Psicológicos e Emocionais

A função foi identificada em seis estudos de caso. Com uma média de avaliação de 3,6, esta função é percebida com uma aceitação moderada, sugerindo que, apesar de ter alguma relevância, pode haver espaço para otimizações na sala de aula inteligente.

- **Estudos de Caso**: 1, 2, 3, 4, 5 e 6.

- **Avaliadores**: 26 professores | **Favorita**: ☆☆☆
- **Média Geral**: 3,6 | **Pontuação Mínima**: 1 | **Pontuação Máxima**: 5
- **Pontos Positivos**: Os professores consideram a função útil por sua capacidade de fornecer insights sobre o Modus Operandi dos alunos, destacando sua semelhança com outras ferramentas que monitoram estresse e ansiedade, mas apreciando sua profundidade e especificidade. Eles acreditam que essa ferramenta pode evitar rotulações precipitadas e ajudar a orientar colegas a fazer o mesmo. A função é vista como uma ponte para se aproximar de alunos mais distantes, permitindo ajustes no comportamento docente para melhor atender às necessidades emocionais dos estudantes.
- **Pontos Negativos**: Apesar do potencial da função, os professores manifestaram preocupações significativas. A principal inquietação é a subjetividade e a complexidade de interpretar padrões emocionais e psicológicos, questionando a capacidade de um algoritmo em capturar a intricada psique humana. A invasão da privacidade dos alunos e o potencial uso indevido de informações sensíveis também são pontos de tensão. A confiabilidade do auto-relato, especialmente entre adolescentes, e a necessidade de validação clínica para certas informações foram destacadas. Além disso, há dúvidas sobre a relevância universal da ferramenta, variando conforme o contexto educacional e a especialização do professor.

Atividades Avaliativas

A função foi observada em um único estudo de caso. Com uma média de avaliação de 3,4, embora não seja amplamente destacada, é considerada por alguns como um elemento relevante e potencialmente benéfico da sala de aula inteligente.

- **Estudos de Caso**: 6.
- **Avaliadores**: 5 professores | **Favorita**:
- **Média Geral**: 3,4 | **Pontuação Mínima**: 2 | **Pontuação Máxima**: 5
- **Pontos Positivos**: A função é vista por muitos professores como uma ferramenta potencialmente útil para auxiliar no processo de avaliação. A capacidade de gerar atividades avaliativas automaticamente e fornecer feedback instantâneo é vista como potencialmente valiosa por alguns professores, especialmente quando se considera a eficiência e a economia de tempo. Alguns professores apreciam a ideia de ter uma ferramenta que pode adaptar as questões ao nível de ensino atual, permitindo uma personalização do conteúdo. A correção automática, em particular, é vista como benéfica, especialmente em áreas onde há um grande volume de correções a serem feitas. Além disso, a possibilidade de acompanhar e analisar o desempenho dos alunos em tempo real é percebida como uma vantagem, permitindo uma intervenção mais rápida e eficaz quando necessário.

- **Pontos Negativos**: A principal preocupação é a qualidade e a precisão das avaliações geradas automaticamente. Alguns professores expressaram dúvidas sobre a capacidade da ferramenta de entender o contexto e elaborar questões apropriadas. Além disso, a necessidade de personalização e a capacidade de adaptar ou editar questões geradas automaticamente, foram mencionadas como essenciais. A questão da privacidade e da ética também foi levantada, especialmente no que diz respeito à filmagem de aulas para adaptar avaliações ao conteúdo ensinado. Além disso, alguns professores expressaram preocupações sobre a capacidade da ferramenta de avaliar adequadamente processos complexos, como o raciocínio por trás de uma resposta, em vez de se concentrar apenas no resultado final.

Aumentar a Participação dos Alunos

A função foi identificada em dois estudos de caso. Com uma média de avaliação de 4,5, esta função é vista de forma favorável pelos avaliadores, sugerindo que ela desempenha um papel significativo e positivo na sala de aula inteligente.

- **Estudos de Caso**: 3 e 4.

- **Avaliadores**: 8 professores | **Favorita**: ☆☆☆☆

- **Média Geral**: 4,5 | **Pontuação Mínima**: 2 | **Pontuação Máxima**: 5

- **Pontos Positivos**: A função é amplamente reconhecida pelos professores como uma ferramenta essencial para potencializar o envolvimento dos alunos, tornando as aulas mais dinâmicas e permitindo que os alunos sejam protagonistas de sua própria aprendizagem. Através da tecnologia, como a gamificação, a participação ativa é incentivada, promovendo diálogos, debates e permitindo que os alunos expressem e justifiquem suas opiniões. Esta abordagem não só favorece trocas significativas entre alunos e professores, mas também fortalece a autoconfiança e a autoestima dos estudantes.

- **Pontos Negativos**: A implementação prática da função gera preocupações entre os educadores. A principal inquietação é a possibilidade da tecnologia, especialmente a gamificação, servir mais como uma distração do que como um meio de incentivar a participação. Além disso, há temores de que tais estratégias possam gerar ansiedade em alunos, especialmente naqueles que não são naturalmente competitivos ou que se sentem constantemente avaliados. A necessidade de adaptar e personalizar as estratégias para atender às diferentes realidades e necessidades emocionais dos alunos é sublinhada, com ênfase na importância de garantir o bem-estar dos estudantes.

Auxiliar na Compreensão do Conteúdo

A função foi identificada em três estudos de caso. Com uma média de avaliação de 4,2, esta função é vista de forma favorável pelos avaliadores, sugerindo que ela desempenha um papel significativo e positivo na sala de aula inteligente.

- **Estudos de Caso**: 3, 5 e 6.
- **Avaliadores**: 15 professores | **Favorita**: ☆☆☆☆☆
- **Média Geral**: 4,2 | **Pontuação Mínima**: 1 | **Pontuação Máxima**: 5
- **Pontos Positivos**: A função é amplamente valorizada pelos educadores como uma inovação significativa para enriquecer a dinâmica da sala de aula. Ela oferece a capacidade de proporcionar feedback em tempo real, permitindo que os professores ajustem suas abordagens de ensino. Esta interatividade é vista como uma maneira de promover uma comunicação mais eficaz e direta entre alunos e professores. A opção dada aos alunos de escolher se desejam ou não acessar feedback adicional é elogiada por promover a autonomia do aluno. Além disso, a função é percebida como uma ferramenta complementar ao ensino tradicional, proporcionando recursos adicionais que podem aprofundar a compreensão dos alunos. A comparação com ferramentas existentes, como chatbots, sugere que a função tem potencial para ser integrada eficazmente no ambiente educacional atual.
- **Pontos Negativos**: A implementação da função levanta preocupações substanciais entre os educadores. Há temores de que a coleta contínua de dados possa ser invasiva e ultrapasse os limites éticos, especialmente quando realizada sem o devido treinamento especializado. A ideia de sistemas automatizados avaliando a compreensão do conteúdo é vista com ceticismo, dada a complexidade inerente. Além disso, a potencial desumanização do processo educacional, com máquinas substituindo a interação humana, é uma preocupação. Questões éticas sobre o armazenamento, proteção e potencial uso indevido desses dados sensíveis também são proeminentes. A função, embora inovadora, é vista por alguns como uma ferramenta que pode comprometer a autonomia e a liberdade de expressão dos educadores e alunos, levando a um ambiente de sala de aula mais controlado e menos espontâneo.

Clima em Sala de Aula

A função foi identificada em cinco estudos de caso. Com uma média de avaliação de 3,6, esta função é percebida com uma aceitação moderada, sugerindo que, apesar de ter alguma relevância, pode haver espaço para otimizações na sala de aula inteligente.

- **Estudos de Caso**: 1, 2, 3, 4 e 5.

- **Avaliadores**: 20 professores | **Favorita**: ☆
- **Média Geral**: 3,6 | **Pontuação Mínima**: 1 | **Pontuação Máxima**: 5
- **Pontos Positivos**: A função foi amplamente valorizada pelos professores como uma ferramenta inovadora para aprimorar a dinâmica da sala de aula. Sua capacidade de identificar e avaliar a colaboração e coesão entre os alunos é vista como essencial para criar um ambiente de aprendizado produtivo. Através dela, os educadores podem antecipar desafios, como rixas ou divisões, e planejar estratégias pedagógicas para transformar essas adversidades em oportunidades de crescimento. A função também é percebida como um meio de promover a interação e integração, permitindo que os professores identifiquem dúvidas e promovam a comunicação eficaz dentro do grupo. Além disso, a capacidade de transformar rivalidades em parcerias é enfatizada, destacando o potencial da ferramenta em transformar desafios em oportunidades para o desenvolvimento conjunto dos alunos.
- **Pontos Negativos**: A principal inquietação reside na forma como as informações são coletadas e apresentadas, com temores de que o monitoramento contínuo possa ser percebido como invasivo, criando um ambiente de vigilância na sala de aula. A possibilidade de a tecnologia interpretar e fornecer dados sem a participação direta dos alunos foi vista com ceticismo. Além disso, a dependência excessiva dessa ferramenta pode diminuir a capacidade natural do professor de perceber sutilezas e nuances, comprometendo a relação professor-aluno. Há também preocupações sobre a privacidade dos alunos e o potencial uso indevido das informações coletadas. A ideia de que a tecnologia suprima a individualidade e diversidade dos alunos, rotulando-os ou estigmatizando-os, foi outro ponto de atenção levantado.

Compreender as Motivações dos Alunos

A função foi identificada em seis estudos de caso. Com uma média de avaliação de 3,9, esta função é percebida com uma aceitação moderada, sugerindo que, apesar de ter alguma relevância, pode haver espaço para otimizações na sala de aula inteligente.

- **Estudos de Caso**: 1, 2, 3, 4, 5 e 6.
- **Avaliadores**: 26 professores | **Favorita**: ☆☆
- **Média Geral**: 3,9 | **Pontuação Mínima**: 1 | **Pontuação Máxima**: 5
- **Pontos Positivos**: A função foi amplamente reconhecida por educadores como uma ferramenta essencial para personalizar e otimizar a abordagem pedagógica. Ao compreender as motivações e interesses dos alunos, os professores podem alinhar o conteúdo das aulas de forma mais relevante e envolvente, promovendo maior participação e engajamento. Essa capacidade de adaptar o ensino às necessidades individuais dos alunos não apenas

torna o aprendizado mais eficaz, mas também fortalece o vínculo entre aluno e professor. Além disso, a função serve como uma solução inovadora para os desafios tradicionais de coleta de informações sobre os alunos, permitindo uma interação mais contextualizada e significativa.

- **Pontos Negativos**: Houve preocupações significativas em relação à privacidade dos alunos ao acessar informações tão pessoais. Muitos educadores questionaram a ética e o consentimento por trás da coleta desses dados, bem como a possibilidade de os alunos se sentirem vulneráveis ou invadidos. Além disso, a dinâmica mutável dos interesses dos alunos, especialmente refletida em plataformas como redes sociais, levantou dúvidas sobre a precisão e atualidade das informações coletadas. Foi destacado que, embora a função possa fornecer insights valiosos, sua aplicabilidade prática pode variar, dependendo da disciplina ou do contexto educacional. A necessidade de usar essas informações com responsabilidade, considerando a dinâmica e a natureza mutável dos interesses dos alunos, foi enfatizada.

Comprometimento dos Alunos

A função foi identificada em dois estudos de caso. Com uma média de avaliação de 3,8, esta função é percebida com uma aceitação moderada, sugerindo que, apesar de ter alguma relevância, pode haver espaço para otimizações na sala de aula inteligente.

- **Estudos de Caso**: 2 e 6.
- **Avaliadores**: 9 professores | **Favorita**: ☆☆☆
- **Média Geral**: 3,8 | **Pontuação Mínima**: 1 | **Pontuação Máxima**: 5
- **Pontos Positivos**: A função foi amplamente reconhecida por educadores como uma ferramenta inovadora para aprofundar a compreensão do envolvimento dos alunos com o conteúdo e atividades pedagógicas. Muitos veem essa inovação como uma evolução de plataformas já existentes, como o Moodle, que rastreia o tempo dedicado pelos alunos às tarefas. O diferencial desta função é sua capacidade de analisar não apenas a conclusão das tarefas, mas também o processo pelo qual os alunos passam, oferecendo insights valiosos para aprimorar métodos de ensino e adaptar atividades. Além disso, a possibilidade de identificar áreas onde os alunos podem necessitar de suporte adicional e de comunicar essas informações aos responsáveis é vista como um avanço significativo na promoção de uma educação mais personalizada e eficaz.
- **Pontos Negativos**: Houve preocupações significativas em relação à função, com temores de que ela possa ser usada superficialmente. Educadores destacaram a complexidade da sala de aula e a variabilidade do comprometimento dos alunos, ressaltando que padrões

uniformes podem não ser aplicáveis devido à singularidade de cada indivíduo. A função, ao tentar identificar padrões, corre o risco de fazer suposições generalizadas, ignorando a individualidade e os interesses genuínos dos alunos. Além disso, foi apontado que os alunos podem realizar atividades apenas para atender às expectativas, sem um verdadeiro engajamento. A ideia de um ambiente de aprendizado onde os alunos se sintam constantemente monitorados e avaliados também foi vista com preocupação, pois pode comprometer a liberdade de expressão e a autenticidade das interações na sala de aula.

Comunicação Entre os Alunos (grupo)

A função foi identificada em três estudos de caso. Com uma média de avaliação de 3,4, embora não seja amplamente destacada, é considerada por alguns como um elemento relevante e potencialmente benéfico da sala de aula inteligente.

- **Estudos de Caso**: 3, 4 e 5.
- **Avaliadores**: 13 professores | **Favorita**: ☆
- **Média Geral**: 3,4 | **Pontuação Mínima**: 1 | **Pontuação Máxima**: 5
- **Pontos Positivos**: A função é amplamente reconhecida por professores como uma ferramenta essencial para otimizar a dinâmica de grupo e a interação entre os alunos na sala de aula. Ela permite que os educadores monitorem e avaliem a comunicação, identificando alunos que possam estar se sentindo isolados ou que não estejam contribuindo ativamente nas discussões. Esta capacidade de observação detalhada pode ser fundamental para garantir a inclusão e promover a participação ativa de todos. Além disso, a função é vista como uma aliada no desenvolvimento da oralidade dos alunos, assegurando que cada um tenha a oportunidade de aprimorar suas habilidades de comunicação.
- **Pontos Negativos**: Houve preocupações marcantes quanto à privacidade e à intrusividade da função. Muitos professores temem que a constante monitorização possa ser invasiva, violando a privacidade e a intimidade dos alunos. A ideia de capturar e analisar continuamente as interações dos alunos é vista com ceticismo, com alguns comparando-a à vigilância de um reality show. Além disso, questiona-se a capacidade da função de interpretar com precisão a complexidade das interações humanas e as nuances da comunicação. Há também receios de que a função possa estabelecer padrões uniformes de comunicação, negligenciando a diversidade e a individualidade dos alunos. Esta uniformização pode desconsiderar alunos que naturalmente se comunicam de maneira diferente, e a função pode falhar em identificar situações onde alguns alunos se beneficiam indevidamente do esforço de outros, resultando em avaliações imprecisas.

Conhecimentos Prévios

A função foi identificada em três estudos de caso. Com uma média de avaliação de 4,3, esta função é vista de forma favorável pelos avaliadores, sugerindo que ela desempenha um papel significativo e positivo na sala de aula inteligente.

- **Estudos de Caso**: 3, 5 e 6.
- **Avaliadores**: 15 professores | **Favorita**: ☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆
- **Média Geral**: 4,3 | **Pontuação Mínima**: 1 | **Pontuação Máxima**: 5
- **Pontos Positivos**: A função é amplamente valorizada pelos professores como uma ferramenta fundamental para avaliar o conhecimento prévio dos alunos antes de introduzir um novo tópico ou módulo. Esta avaliação permite que os educadores personalizem e ajustem seu planejamento pedagógico, garantindo que o ensino seja adaptado e relevante para cada aluno. A habilidade de identificar e preencher lacunas no conhecimento dos alunos é vista como uma maneira de fortalecer a base educacional, assegurando que todos progridam com uma compreensão sólida. A função também é percebida como uma oportunidade para fomentar a pesquisa desde a educação básica, preparando os alunos para desafios acadêmicos futuros.
- **Pontos Negativos**: A coleta constante de dados sobre o conhecimento prévio dos alunos levanta questões sobre privacidade e consentimento. Além disso, a ênfase na avaliação contínua pode criar um ambiente de aprendizado padronizado, potencialmente limitando a diversidade de pensamento e desvalorizando experiências individuais. A possibilidade de a função ser percebida como uma forma de vigilância constante também é uma preocupação, podendo afetar a confiança e a abertura dos alunos no ambiente educacional. Alguns educadores questionam a precisão da ferramenta, ponderando se ela pode realmente capturar a complexidade do conhecimento de cada aluno.

Controle e Frequência Escolar

A função foi observada em um único estudo de caso. Com uma média de avaliação de 4,7, esta função recebeu alta aprovação, evidenciando que ela é considerada uma das características mais valiosas e eficazes da sala de aula inteligente.

- **Estudos de Caso**: 6.
- **Avaliadores**: 6 professores | **Favorita**:
- **Média Geral**: 4,7 | **Pontuação Mínima**: 3 | **Pontuação Máxima**: 5

- **Pontos Positivos**: A função é amplamente vista como uma ferramenta valiosa para otimizar processos e reduzir a burocracia no ambiente educacional. Muitos professores veem essa função como uma maneira de economizar tempo, o qual é atualmente gasto em tarefas manuais, como chamadas. Ao automatizar esses processos, os educadores podem dedicar mais tempo ao ensino e à interação com os alunos. Além disso, a capacidade de traçar o perfil dos alunos com base em sua frequência e desempenho é vista como benéfica não apenas para os professores em sala de aula, mas também para a gestão e direção em uma escala mais ampla.

- **Pontos Negativos**: Apesar dos benefícios percebidos, há preocupações sobre como essa função seria implementada e sua precisão. Por exemplo, a correção automática e a atribuição de notas podem não considerar nuances específicas ou dificuldades individuais que os alunos possam ter enfrentado. A humanização do processo educacional é essencial, e há uma preocupação de que a automação excessiva despersonalize a experiência de ensino e aprendizagem. Além disso, embora a função reduza a burocracia, há uma preocupação de que ela possa não capturar completamente a complexidade e a individualidade da jornada educacional de cada aluno.

Desenvolver as Atividades de Ensino com Prazo Condizente

A função foi observada em um único estudo de caso. Com uma média de avaliação de 4,2, esta função é vista de forma favorável pelos avaliadores, sugerindo que ela desempenha um papel significativo e positivo na sala de aula inteligente.

- **Estudos de Caso**: 6.

- **Avaliadores**: 6 professores | **Favorita**: ☆

- **Média Geral**: 4,2 | **Pontuação Mínima**: 3 | **Pontuação Máxima**: 5

- **Pontos Positivos**: A função é vista por muitos professores como uma ferramenta valiosa para otimizar a organização e a gestão do tempo. A capacidade de receber lembretes e alertas sobre prazos e tarefas pendentes é vista como uma maneira de evitar esquecimentos e atrasos, especialmente em um mundo cada vez mais ocupado e repleto de distrações. Além disso, a automação desse processo pode liberar tempo e energia mental dos educadores, permitindo que se concentrem mais no ensino e na interação com os alunos. A integração com tecnologias já existentes, como a Alexa ou o Google Agenda, é vista como um benefício adicional, tornando a ferramenta mais acessível e familiar para muitos.

- **Pontos Negativos**: Apesar dos benefícios percebidos, há preocupações sobre a intrusividade e a potencial sobrecarga de notificações. Alguns professores expressaram preocupações de que alertas constantes e lembretes frequentes poderiam se tornar irritantes ou

até mesmo contraproducentes. Além disso, há uma preocupação de que a dependência excessiva de tais ferramentas leve a uma diminuição da autonomia e da capacidade de auto-organização. Também foi mencionado que, enquanto a tecnologia pode ser útil, ela nunca deve substituir a interação humana e o julgamento pessoal. A humanização do processo educacional é essencial, e há uma preocupação de que a automação excessiva despersonalize a experiência de ensino e aprendizagem.

Distribuição dos Materiais Didáticos

A função foi observada em um único estudo de caso. Com uma média de avaliação de 4,7, esta função recebeu alta aprovação, evidenciando que ela é considerada uma das características mais valiosas e eficazes da sala de aula inteligente.

- **Estudos de Caso**: 6.
- **Avaliadores**: 6 professores | **Favorita**: ☆☆☆☆
- **Média Geral**: 4,7 | **Pontuação Mínima**: 3 | **Pontuação Máxima**: 5
- **Pontos Positivos**: A função é amplamente vista como uma ferramenta valiosa para otimizar a entrega de conteúdo educacional. Muitos professores já utilizam plataformas digitais, como o Google Sala de Aula, para disponibilizar materiais aos alunos, e a automação desse processo é vista como uma maneira de tornar a distribuição mais eficiente. A personalização do conteúdo, adaptando-o aos interesses e necessidades individuais dos alunos, é um aspecto particularmente atraente. A capacidade de distribuir materiais didáticos digitalmente também é vista como uma maneira de superar barreiras de acesso, permitindo que os alunos acessem o conteúdo em qualquer lugar e a qualquer momento.
- **Pontos Negativos**: Apesar dos benefícios percebidos, há preocupações sobre a perda do contato humano e da interação direta entre professores e alunos. A entrega pessoal de materiais é vista por alguns educadores como uma oportunidade valiosa para se conectar com os alunos, responder a perguntas e fornecer orientação. Além disso, há preocupações sobre a equidade no acesso à tecnologia. Embora a distribuição digital possa ser conveniente para muitos, nem todos os alunos têm acesso a dispositivos ou conexões de internet confiáveis. Isso pode criar desigualdades no acesso ao conteúdo educacional. Além disso, a dependência de plataformas digitais pode complicar o processo para aqueles que não são tão versados em tecnologia ou que preferem métodos mais tradicionais de ensino.

Emoções

A função foi identificada em quatro estudos de caso. Com uma média de avaliação de 3,3, embora não seja amplamente destacada, é considerada por alguns como um elemento relevante e potencialmente benéfico da sala de aula inteligente.

- **Estudos de Caso**: 1, 2, 3 e 4.
- **Avaliadores**: 15 professores | **Favorita**: ☆☆
- **Média Geral**: 3,3 | **Pontuação Mínima**: 1 | **Pontuação Máxima**: 5
- **Pontos Positivos**: A função é amplamente valorizada por professores como uma inovação fundamental para entender o bem-estar emocional dos alunos, especialmente em salas de aula numerosas onde identificar as necessidades individuais pode ser um desafio. Ao monitorar as emoções dos alunos em tempo real, os educadores recebem insights valiosos, permitindo-lhes adaptar suas abordagens pedagógicas para melhor atender às necessidades emocionais dos estudantes. Esta ferramenta é particularmente benéfica em cenários onde os alunos podem hesitar em verbalizar suas emoções, agindo como um complemento à percepção do professor. Assim, a tecnologia não substitui, mas amplifica a intuição e experiência do educador, oferecendo uma camada adicional de informação que pode enriquecer a experiência educacional e promover um ambiente de aprendizado mais empático e responsivo.
- **Pontos Negativos**: A ideia de monitorar constantemente as emoções dos alunos levanta preocupações éticas e de privacidade. Muitos educadores questionam quem terá acesso a esses dados sensíveis e como eles serão utilizados, temendo potenciais abusos ou mal-entendidos. Além disso, a possibilidade de rotular ou patologizar emoções normais pode ter consequências negativas para o bem-estar dos alunos. A dependência excessiva dessa tecnologia pode minimizar a importância do engajamento humano genuíno e da empatia no processo educacional. Há também o risco de os alunos se sentirem vigiados, o que pode afetar negativamente a dinâmica da sala de aula e a confiança no educador.

Engajamento dos Alunos

A função foi observada em um único estudo de caso. Com uma média de avaliação de 4,2, esta função é vista de forma favorável pelos avaliadores, sugerindo que ela desempenha um papel significativo e positivo na sala de aula inteligente.

- **Estudos de Caso**: 6.
- **Avaliadores**: 6 professores | **Favorita**:
- **Média Geral**: 4,2 | **Pontuação Mínima**: 1 | **Pontuação Máxima**: 5
- **Pontos Positivos**: A função é amplamente reconhecida por vários professores como uma ferramenta valiosa para aprimorar a experiência educacional. Eles percebem que o engajamento é um indicador fundamental do sucesso do aluno e que ter insights sobre isso pode ajudar a adaptar as estratégias de ensino. Além disso, a capacidade de identificar rapidamente alunos desengajados ou com dificuldades específicas pode permitir intervenções

mais rápidas e eficazes. A ferramenta também é vista como uma maneira de complementar a intuição e observação do professor, fornecendo dados objetivos que podem ser usados para melhorar a dinâmica da sala de aula e o desempenho do aluno.

- **Pontos Negativos**: Há preocupações sobre a dependência excessiva de ferramentas digitais e a possível perda da conexão humana na educação. Um professor expressou ceticismo sobre a capacidade da ferramenta de capturar a complexidade e a nuance do engajamento do aluno, argumentando que a verdadeira inovação pedagógica muitas vezes vem de conexões humanas e insights criativos, e não apenas de análises de dados. Há uma preocupação de que a dependência de tais ferramentas desvie a atenção da importância da interação humana genuína e da capacidade do professor de desenvolver empatia e habilidades interpessoais sem o auxílio da tecnologia.

Estados Afetivos dos Alunos

A função foi identificada em três estudos de caso. Com uma média de avaliação de 4,1, esta função é vista de forma favorável pelos avaliadores, sugerindo que ela desempenha um papel significativo e positivo na sala de aula inteligente.

- **Estudos de Caso**: 1, 2 e 4.
- **Avaliadores**: 11 professores | **Favorita**: ☆☆☆☆
- **Média Geral**: 4,1 | **Pontuação Mínima**: 2 | **Pontuação Máxima**: 5
- **Pontos Positivos**: A função é amplamente valorizada pelos professores como um meio inovador de aprimorar a experiência educacional, reconhecendo a influência direta dos estados afetivos no desempenho e engajamento dos alunos. A capacidade de monitorar esses estados emocionais oferece aos educadores a oportunidade de adaptar suas estratégias pedagógicas, promovendo um ambiente de aprendizado mais personalizado, inclusivo e empático. Em um contexto educacional pós-pandemia, onde desafios emocionais são mais prevalentes, essa ferramenta se torna ainda mais relevante. Ela não só permite intervenções rápidas e direcionadas para alunos em necessidade, mas também atua como um complemento à percepção do professor, fornecendo dados objetivos que podem transformar a dinâmica da sala de aula, tornando-a mais responsiva e centrada no aluno.
- **Pontos Negativos**: Há preocupações sobre a aplicabilidade e eficácia da função em identificar e responder aos estados afetivos dos alunos. Enquanto a ferramenta promete insights valiosos, professores questionam sua capacidade de discernir informações fundamentais em meio a um possível excesso de dados, podendo desviar a atenção de responsabilidades pedagógicas centrais. A ênfase na interação humana genuína na educação ressalta o risco de uma dependência excessiva da tecnologia, potencialmente comprometendo a conexão

essencial entre educador e aluno. Além disso, a complexidade da natureza humana exige uma abordagem cuidadosa ao interpretar os dados, evitando intervenções inadequadas ou prejudiciais. Há também receios de que a função possa ser usada para ajustar expectativas acadêmicas com base no estado emocional dos alunos, o que pode ser contraproducente para seu crescimento integral.

Estados Comportamentais dos Alunos

A função foi identificada em dois estudos de caso. Com uma média de avaliação de 3,7, esta função é percebida com uma aceitação moderada, sugerindo que, apesar de ter alguma relevância, pode haver espaço para otimizações na sala de aula inteligente.

- **Estudos de Caso**: 1 e 2.
- **Avaliadores**: 7 professores | **Favorita**:
- **Média Geral**: 3,7 | **Pontuação Mínima**: 1 | **Pontuação Máxima**: 5
- **Pontos Positivos**: A função é amplamente reconhecida por professores como uma ferramenta inovadora para adaptar-se às necessidades dos alunos em tempo real, promovendo uma abordagem pedagógica mais personalizada. Ao identificar comportamentos específicos, como inquietação, ansiedade ou sonolência, os educadores podem ajustar suas estratégias de ensino, beneficiando especialmente alunos com necessidades especiais, como TDAH ou autismo. Esta capacidade de monitoramento e resposta rápida não só favorece a inclusão, mas também proporciona uma visão mais abrangente do bem-estar dos alunos, permitindo intervenções proativas. Além disso, a função complementa outras ferramentas de sala de aula, oferecendo insights valiosos mesmo quando as expressões faciais dos alunos não são evidentes.
- **Pontos Negativos**: Há preocupações sobre a precisão, privacidade e potencial uso inadequado da função. Muitos professores questionam sua capacidade de interpretar corretamente os comportamentos dos alunos sem um contexto adequado, como diferenciar a inquietação causada por uma cadeira desconfortável daquela originada por ansiedade. Além disso, a possibilidade de manipulação, punição ou constrangimento dos alunos com base nos dados coletados é uma preocupação significativa. Enquanto alguns veem a função como uma ferramenta útil, há um consenso de que ela não deve substituir a interação humana genuína, o julgamento profissional e os valores fundamentais da educação. A ênfase recai sobre a necessidade de treinamento adequado para os professores e garantias de que a tecnologia será usada de forma ética e respeitosa.

Estados Fisiológicos

A função foi identificada em dois estudos de caso. Com uma média de avaliação de 4,0, esta função é percebida com uma aceitação moderada, sugerindo que, apesar de ter alguma relevância, pode haver espaço para otimizações na sala de aula inteligente.

- **Estudos de Caso**: 1 e 2.
- **Avaliadores**: 7 professores | **Favorita**: ☆
- **Média Geral**: 4,0 | **Pontuação Mínima**: 1 | **Pontuação Máxima**: 5
- **Pontos Positivos**: A função é amplamente valorizada por professores como uma inovação que pode revolucionar a experiência de ensino e aprendizagem. Monitorando estados fisiológicos, como batimentos cardíacos, os educadores têm a oportunidade de adaptar suas estratégias pedagógicas em tempo real, respondendo de forma mais precisa às necessidades e emoções dos alunos. Por exemplo, se um aluno demonstra sinais de ansiedade durante uma atividade, o professor pode ajustar sua abordagem ou o formato da aula. Esta capacidade de intervenção imediata é vista como uma maneira de melhorar o engajamento, a compreensão e o bem-estar geral dos alunos.
- **Pontos Negativos**: Muitos educadores questionam a pertinência de monitorar os estados fisiológicos dos alunos, argumentando que isso pode desviar o foco dos objetivos pedagógicos centrais e tornar-se uma distração. Além disso, a invasão da privacidade dos alunos e a interpretação errônea desses dados são vistas como questões críticas. Há um temor de que tais informações possam ser usadas de forma antiética, permitindo manipulação ou constrangimento dos alunos por educadores mal-intencionados. Adicionalmente, preocupações práticas emergem, como os desafios logísticos e financeiros de implementar a tecnologia.

Feedback dos Alunos

A função foi identificada em cinco estudos de caso. Com uma média de avaliação de 4,7, esta função recebeu alta aprovação, evidenciando que ela é considerada uma das características mais valiosas e eficazes da sala de aula inteligente.

- **Estudos de Caso**: 1, 2, 4, 5 e 6.
- **Avaliadores**: 19 professores | **Favorita**: ☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆
- **Média Geral**: 4,7 | **Pontuação Mínima**: 2 | **Pontuação Máxima**: 5
- **Pontos Positivos**: A função é amplamente valorizada no ambiente educacional como uma ferramenta essencial para aprimorar a experiência de ensino-aprendizagem. Os professores

reconhecem a importância do feedback direto dos alunos, vendo-o como uma fonte rica de insights para refinar suas práticas pedagógicas. Esta interação permite uma abordagem mais personalizada, adaptando-se às necessidades e perspectivas individuais dos alunos. Além disso, a função promove a participação ativa dos alunos em sua educação, dando-lhes uma voz e incentivando a expressão aberta, especialmente quando o feedback é anônimo. A automação do processo é vista como uma vantagem, tornando a coleta de feedback mais eficiente, permitindo que os educadores se concentrem mais na interpretação e aplicação dessas informações para criar um ambiente de aprendizagem mais inclusivo e dinâmico.

- **Pontos Negativos**: Há questionamentos sobre a metodologia de coleta, com ênfase na necessidade de parâmetros claros e na dificuldade de interpretar feedbacks subjetivos. A integridade e sinceridade das respostas também são pontos de preocupação, especialmente considerando possíveis vieses ou feedbacks mal-intencionados. A privacidade dos alunos e a questão de quem terá acesso às informações coletadas são temas centrais, levantando debates sobre ética e segurança da informação. Além disso, a resistência de alguns educadores e a possível falta de ferramentas adequadas para processar o feedback podem impedir sua utilização eficaz.

Formação Continuada

A função foi identificada em cinco estudos de caso. Com uma média de avaliação de 4,6, esta função recebeu alta aprovação, evidenciando que ela é considerada uma das características mais valiosas e eficazes da sala de aula inteligente.

- **Estudos de Caso**: 1, 2, 3, 4 e 5.
- **Avaliadores**: 20 professores | **Favorita**: ☆☆☆☆☆☆
- **Média Geral**: 4,6 | **Pontuação Mínima**: 1 | **Pontuação Máxima**: 5
- **Pontos Positivos**: A função é amplamente valorizada pelos professores como um instrumento fundamental para o aprimoramento profissional e pedagógico. Eles enfatizam a necessidade de evolução constante em um ambiente educacional dinâmico e veem a formação continuada como uma maneira de se manter atualizados, renovar práticas de ensino e se adaptar às demandas contemporâneas. A capacidade de receber recomendações direcionadas e automatizadas é apreciada, facilitando a descoberta de novas metodologias e ferramentas. Além disso, a formação não se limita apenas ao conteúdo acadêmico, abrangendo também habilidades interpessoais e gestão de sala de aula. A interconexão entre formação, inovação e prática pedagógica é vista como essencial, com a formação continuada sendo percebida como a espinha dorsal do desenvolvimento profissional sustentável dos educadores.

- **Pontos Negativos**: Apesar do reconhecimento da importância da formação continuada, existem preocupações quanto à sua eficácia e relevância. Alguns educadores expressam ceticismo sobre a utilidade de certos cursos, argumentando que nem sempre atendem às necessidades reais dos professores ou resultam em melhorias tangíveis na prática pedagógica. A dependência de interações humanas para descobrir novas ferramentas e a dificuldade de se adaptar às linguagens e tendências atuais, são vistas como barreiras potenciais. Além disso, a menção à dependência de tecnologias e a preocupação subjacente com a privacidade ou intrusão de tecnologias na prática docente sugerem que a formação continuada, embora essencial, deve ser abordada com cautela, garantindo que seja relevante, atualizada e alinhada com as necessidades e interesses dos educadores.

Geração de Relatórios de Frequência

A função foi observada em um único estudo de caso. Com uma média de avaliação de 4,3, esta função é vista de forma favorável pelos avaliadores, sugerindo que ela desempenha um papel significativo e positivo na sala de aula inteligente.

- **Estudos de Caso**: 6.
- **Avaliadores**: 6 professores | **Favorita**: ☆
- **Média Geral**: 4,3 | **Pontuação Mínima**: 1 | **Pontuação Máxima**: 5
- **Pontos Positivos**: A função é amplamente vista como uma ferramenta valiosa para otimizar o tempo e melhorar a eficiência do processo educacional. Muitos professores veem a automação da chamada e a geração de relatórios de frequência como uma maneira de eliminar tarefas manuais, permitindo-lhes concentrar-se em aspectos mais significativos do ensino. A capacidade de identificar padrões de frequência, como quais dias da semana os alunos tendem a faltar mais, pode fornecer insights valiosos sobre os desafios externos que os alunos podem estar enfrentando. Além disso, a automação dessa função pode liberar tempo valioso em sala de aula, que pode ser melhor utilizado para interações significativas e atividades de ensino.
- **Pontos Negativos**: Apesar dos benefícios percebidos da automação, há preocupações sobre a possível perda de interação pessoal entre professores e alunos. Um professor expressou preocupação de que a automação da chamada poderia diminuir a conexão pessoal que ele estabelece ao chamar os alunos pelo nome. Ele valoriza o ato de chamar os alunos pelo nome e a interação subsequente como uma parte essencial da construção de relacionamentos em sala de aula. Esta perspectiva sugere que, enquanto a tecnologia pode oferecer eficiência, é fundamental equilibrar a automação com a necessidade de manter conexões humanas genuínas no ambiente educacional.

Gravação de Aulas

A função foi observada em um único estudo de caso. Com uma média de avaliação de 4,3, esta função é vista de forma favorável pelos avaliadores, sugerindo que ela desempenha um papel significativo e positivo na sala de aula inteligente.

- **Estudos de Caso**: 6.
- **Avaliadores**: 6 professores | **Favorita**: ☆☆
- **Média Geral**: 4,3 | **Pontuação Mínima**: 3 | **Pontuação Máxima**: 5
- **Pontos Positivos**: A gravação de aulas é vista por muitos professores como uma ferramenta valiosa, especialmente à luz das experiências durante a pandemia, onde o ensino remoto se tornou uma norma. A capacidade de gravar aulas oferece flexibilidade para os alunos revisarem o conteúdo conforme necessário, permitindo-lhes aprender no seu próprio ritmo. Além disso, a gravação de aulas pode ser uma ferramenta útil para os professores refletirem sobre suas práticas de ensino e melhorarem suas abordagens pedagógicas. A disponibilidade de aulas gravadas também pode ser benéfica para alunos que não puderam assistir à aula em tempo real por qualquer motivo. Além disso, a gravação de aulas pode ser uma maneira de documentar e compartilhar práticas pedagógicas inovadoras e eficazes.
- **Pontos Negativos**: Existem preocupações associadas à gravação de aulas. Uma delas é que a disponibilidade de aulas gravadas pode levar a uma redução na frequência das aulas, com os alunos optando por assistir às gravações em vez de participar ativamente das sessões em tempo real. Isso pode afetar a dinâmica da sala de aula e a interação entre alunos e professores. Além disso, a presença de câmeras pode inibir interações informais e genuínas na sala de aula, que são fundamentais para construir relacionamentos e criar um ambiente de aprendizado positivo. Há também preocupações sobre a privacidade e o uso inadequado das gravações, bem como a possibilidade de os alunos se tornarem excessivamente dependentes de vídeos, em detrimento de outras formas de aprendizado. Por fim, a saturação de conteúdo em vídeo disponível pode tornar as gravações de aulas apenas mais um recurso em meio a muitos, reduzindo seu impacto e utilidade percebidos.

Habilidades e Competências dos Professores

A função foi identificada em cinco estudos de caso. Com uma média de avaliação de 4,5, esta função é vista de forma favorável pelos avaliadores, sugerindo que ela desempenha um papel significativo e positivo na sala de aula inteligente.

- **Estudos de Caso**: 1, 2, 3, 4 e 5.
- **Avaliadores**: 20 professores | **Favorita**: ☆☆☆☆☆

- **Média Geral**: 4,5 | **Pontuação Mínima**: 3 | **Pontuação Máxima**: 5

- **Pontos Positivos**: A função é amplamente valorizada pelos educadores como uma ferramenta essencial para o desenvolvimento profissional contínuo. O feedback é reconhecido como fundamental para identificar áreas de melhoria e refinar práticas pedagógicas. Muitos professores apreciam a capacidade de receber sugestões diretas, permitindo-lhes adaptar-se às mudanças no cenário educacional e inovar em suas abordagens. A ideia de que a prática pedagógica é uma jornada de aprendizado constante ressoa fortemente, com a função servindo como um guia nesse processo. Além disso, a aceitação proativa de feedback demonstra o compromisso dos educadores com a excelência e a busca contínua por crescimento. A abordagem holística da avaliação, considerando tanto habilidades quanto "saberes e fazeres", destaca a profundidade e a abrangência da função no aprimoramento da educação.

- **Pontos Negativos**: Apesar da função ser reconhecida por seu potencial, existem preocupações significativas sobre sua implementação. Muitos educadores temem que a constante avaliação e monitoramento possam ser invasivos, levando a sentimentos de desconforto e perseguição. A possibilidade de terceiros, como administradores escolares, acessarem os dados é vista com cautela, pois pode ser usada de forma punitiva ou para controlar os professores. A ideia de estar sob vigilância constante pode inibir a liberdade pedagógica e a criatividade em sala de aula. Além disso, a dependência excessiva de feedback automatizado pode desencorajar a autoavaliação e a reflexão pessoal. A função, embora promissora, levanta questões sobre privacidade, autonomia e a verdadeira intenção por trás de seu uso, destacando a necessidade de abordagens éticas e transparentes em sua implementação.

Identificação de Falas

A função foi identificada em cinco estudos de caso. Com uma média de avaliação de 3,2, embora não seja amplamente destacada, é considerada por alguns como um elemento relevante e potencialmente benéfico da sala de aula inteligente.

- **Estudos de Caso**: 1, 2, 3, 4 e 5.

- **Avaliadores**: 20 professores | **Favorita**: ☆☆☆

- **Média Geral**: 3,2 | **Pontuação Mínima**: 1 | **Pontuação Máxima**: 5

- **Pontos Positivos**: A função é amplamente reconhecida pelos educadores como uma ferramenta inovadora para aprimorar a dinâmica da sala de aula. Ela permite uma análise profunda das interações, identificando alunos que podem estar marginalizados ou inibidos, garantindo assim uma participação mais equitativa. A capacidade de capturar e analisar falas em tempo real oferece insights valiosos sobre o desenvolvimento socioemocional dos

alunos e as emoções associadas às suas falas. Isso, por sua vez, permite aos professores adaptar suas estratégias pedagógicas para atender melhor às necessidades individuais dos alunos. Além disso, a função pode ser uma ferramenta poderosa para identificar e combater preconceitos e criar um ambiente de aprendizado mais inclusivo e empático.

- **Pontos Negativos**: Há preocupações entre os professores sobre a invasividade potencial da função. Muitos expressam receios de que a coleta contínua de falas comprometa a privacidade e a autonomia dos alunos, especialmente sem o devido consentimento. Além disso, a ferramenta pode não ser adequada para todos os contextos, particularmente onde os alunos têm necessidades especiais ou barreiras de comunicação. A ética e a autonomia são pontos centrais das críticas, com ênfase na necessidade de proteger a relação humana e interpessoal na sala de aula. A ideia de monitoramento constante, sem transparência sobre o uso das informações coletadas, é vista como problemática. Além disso, há temores de que a função possa ser usada de forma discriminatória ou que leve a julgamentos precipitados, desconsiderando a individualidade e a dignidade dos alunos.

Identificar as Dúvidas ou Dificuldades

A função foi identificada em cinco estudos de caso. Com uma média de avaliação de 4,1, esta função é vista de forma favorável pelos avaliadores, sugerindo que ela desempenha um papel significativo e positivo na sala de aula inteligente.

- **Estudos de Caso**: 1, 3, 4, 5 e 6.
- **Avaliadores**: 22 professores | **Favorita**: ☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆
- **Média Geral**: 4,1 | **Pontuação Mínima**: 1 | **Pontuação Máxima**: 5
- **Pontos Positivos**: A função é amplamente valorizada pelos professores como uma ferramenta inovadora para enriquecer a experiência educacional. Eles destacam sua capacidade de identificar dúvidas e dificuldades dos alunos em tempo real, permitindo uma abordagem pedagógica mais personalizada e adaptada às necessidades individuais. Esta identificação proativa de desafios pode beneficiar especialmente alunos mais reservados, que podem hesitar em expressar suas incertezas. A função também é vista como um meio de otimizar o planejamento e a estruturação das aulas, tornando o ensino mais adaptativo e alinhado com as demandas reais dos alunos. Além disso, a possibilidade de receber feedback imediato é percebida como uma maneira de tornar a instrução mais eficiente e pertinente, garantindo que os educadores possam atender de forma mais eficaz e direcionada às áreas de maior necessidade.
- **Pontos Negativos**: Apesar do potencial da função, surgiram preocupações significativas quanto à sua invasividade e à possível violação da privacidade dos alunos. A constante

monitorização, especialmente se envolvendo câmeras, foi comparada a um cenário de "Big Brother", gerando inquietações sobre a perda de espontaneidade e a sensação de vigilância contínua. Além disso, questionou-se a precisão da ferramenta, com temores de "falsos positivos" que poderiam interpretar erroneamente as reações dos alunos. A ênfase na identificação de dúvidas também levantou questões sobre a desvalorização do processo de tentativa e erro, fundamental para a aprendizagem. Adicionalmente, houve questionamentos sobre a viabilidade da função em ambientes com muitas turmas, devido ao desafio de gerenciar um grande volume de feedback.

Informações Socioeconômicas, Culturais e Pessoais

A função foi identificada em quatro estudos de caso. Com uma média de avaliação de 4,2, esta função é vista de forma favorável pelos avaliadores, sugerindo que ela desempenha um papel significativo e positivo na sala de aula inteligente.

- **Estudos de Caso**: 1, 2, 4 e 5.
- **Avaliadores**: 17 professores | **Favorita**: ☆☆☆☆
- **Média Geral**: 4,2 | **Pontuação Mínima**: 1 | **Pontuação Máxima**: 5
- **Pontos Positivos**: A função é amplamente valorizada pelos professores como uma ferramenta essencial para aprimorar a abordagem pedagógica, permitindo uma compreensão mais profunda do contexto socioeconômico, cultural e pessoal dos alunos. Essa percepção enriquece o planejamento e a execução das aulas, tornando a aprendizagem mais contextualizada e relevante. A capacidade de estabelecer conexões entre o conteúdo da aula e a realidade dos alunos é vista como essencial para uma educação significativa. Além disso, a função possibilita desenvolver dinâmicas, seminários e temas de trabalho mais alinhados às vivências dos alunos. A importância de coletar essas informações de maneira ética, respeitando a privacidade e autonomia dos alunos, também é enfatizada, demonstrando uma abordagem educacional centrada no aluno e em suas experiências individuais.
- **Pontos Negativos**: Surgiram preocupações significativas sobre a autenticidade da interação em sala de aula e a privacidade dos alunos ao acessar tais informações antecipadamente. Alguns professores acreditam que o acesso prévio a esses dados pode comprometer a genuinidade do diálogo e criar uma barreira na relação professor-aluno, ao invés de fortalecer a conexão. Há também temores sobre a ética e a segurança na coleta e uso dessas informações, com riscos de vazamentos e exposição dos alunos a situações de estigmatização. A tecnologia, embora possa fornecer dados valiosos, pode não capturar a profundidade das experiências humanas. A dependência excessiva dessas ferramentas pode desumanizar o processo educacional, e há uma ênfase na importância do erro e do reconhecimento da falibilidade humana.

Interesses Curriculares e Profissionais

A função foi identificada em cinco estudos de caso. Com uma média de avaliação de 4,4, esta função é vista de forma favorável pelos avaliadores, sugerindo que ela desempenha um papel significativo e positivo na sala de aula inteligente.

- **Estudos de Caso**: 1, 2, 4, 5 e 6.
- **Avaliadores**: 26 professores | **Favorita**: ☆☆☆☆☆
- **Média Geral**: 4,4 | **Pontuação Mínima**: 1 | **Pontuação Máxima**: 5
- **Pontos Positivos**: A função é amplamente valorizada pelos educadores como uma ferramenta essencial para personalizar e otimizar a experiência educacional. Ao compreender os interesses individuais dos alunos, os professores podem adaptar suas abordagens pedagógicas, tornando o aprendizado mais relevante e cativante. Esta personalização não apenas torna o conteúdo mais acessível, mas também permite que os educadores estabeleçam conexões mais profundas entre o currículo e as aspirações pessoais e profissionais dos alunos. A função também é vista como um meio de promover uma educação mais participativa, centrada no aluno, incentivando a colaboração entre educadores e alunos.
- **Pontos Negativos**: Apesar da utilidade percebida da função, surgiram preocupações sobre sua implementação e consequências. Educadores questionam a viabilidade de personalizar o ensino em salas de aula numerosas e a relevância da função em níveis educacionais avançados, como o universitário. Há também inquietações sobre a natureza transitória dos interesses dos alunos, que podem ser influenciados por diversos fatores, incluindo a abordagem pedagógica do educador. A função pode não capturar a complexidade dos interesses dos alunos, e há receios de que limite a imaginação e a criatividade, focando apenas em profissões e interesses existentes. Além disso, preocupações com a privacidade dos dados e a potencial pressão sobre os alunos para definir precocemente seus interesses foram destacadas.

Metodologias de Ensino

A função foi identificada em seis estudos de caso. Com uma média de avaliação de 4,0, esta função é percebida com uma aceitação moderada, sugerindo que, apesar de ter alguma relevância, pode haver espaço para otimizações na sala de aula inteligente.

- **Estudos de Caso**: 1, 2, 3, 4, 5 e 6.
- **Avaliadores**: 26 professores | **Favorita**: ☆☆☆
- **Média Geral**: 4,0 | **Pontuação Mínima**: 1 | **Pontuação Máxima**: 5

- **Pontos Positivos**: A função é amplamente valorizada pelos educadores, por oferecer a possibilidade de personalizar o ensino, adaptando-se às necessidades e interesses dos alunos, o que é essencial em ambientes educacionais dinâmicos. A capacidade de introduzir novas metodologias e mídias, especialmente em um cenário pós-COVID, é vista como uma oportunidade para os educadores se reinventarem. Além disso, a função proporciona insights valiosos sobre a eficácia de diferentes abordagens, permitindo uma avaliação e ajuste contínuos das estratégias de ensino. A ideia de uma sala de aula inteligente, que fornece recomendações e sugestões baseadas em dados, é bem recebida, e muitos educadores expressam entusiasmo em experimentar essas novas abordagens. inovação e a inclusão na educação.
- **Pontos Negativos**: Apesar do entusiasmo inicial em relação à função, existem preocupações significativas entre os educadores. Muitos questionam a viabilidade de sua implementação, especialmente em contextos educacionais complexos e diversificados. Há um ceticismo sobre a capacidade de um algoritmo de entender as nuances da sala de aula e adaptar-se eficazmente a diferentes níveis de ensino. A privacidade e a intrusividade da tecnologia, especialmente com a constante filmagem de professores e alunos, são vistas com preocupação, levantando questões sobre a ética e a segurança dos dados coletados.

Motivar os Alunos

A função foi identificada em quatro estudos de caso. Com uma média de avaliação de 3,7, esta função é percebida com uma aceitação moderada, sugerindo que, apesar de ter alguma relevância, pode haver espaço para otimizações na sala de aula inteligente.

- **Estudos de Caso**: 1, 2, 3 e 5.
- **Avaliadores**: 16 professores | **Favorita**: ☆
- **Média Geral**: 3,7 | **Pontuação Mínima**: 1 | **Pontuação Máxima**: 5
- **Pontos Positivos**: A função é amplamente reconhecida pelos educadores como uma ferramenta inovadora para potencializar o engajamento e a motivação dos alunos. Através da gamificação e do feedback personalizado, cria-se um ambiente de aprendizado mais envolvente e adaptado às necessidades dos alunos nativos digitais. Esta abordagem não apenas alinha o ensino às tendências tecnológicas atuais, mas também permite que os alunos se tornem participantes ativos em seu processo educacional. A capacidade de reconhecer e celebrar as conquistas individuais, seja por meio de sistemas automatizados ou feedbacks manuais, é vista como essencial para elevar a autoestima e o esforço dos alunos.
- **Pontos Negativos**: Há preocupações entre os educadores sobre a eficácia e a aplicabilidade da função, especialmente no que diz respeito à aprendizagem baseada em recompensas.

Muitos acreditam que essa abordagem pode desviar a essência intrínseca da aprendizagem, tornando os alunos dependentes de estímulos externos e reduzindo seu interesse genuíno pelo conhecimento. Além disso, o risco de usar a função inadequadamente, priorizando o engajamento superficial ao invés da motivação autêntica, é uma preocupação real. A ênfase excessiva em recompensas pode também promover uma mentalidade competitiva, potencialmente criando hierarquias entre os alunos e desviando o foco dos verdadeiros objetivos educacionais. Adicionalmente, a gamificação, se não equilibrada com outras metodologias, pode tornar o ensino superficial e mecanizado, comprometendo o desenvolvimento de habilidades críticas e a humanização do processo educacional.

Movimentação dos Alunos na Sala

A função foi identificada em dois estudos de caso. Com uma média de avaliação de 3,3, embora não seja amplamente destacada, é considerada por alguns como um elemento relevante e potencialmente benéfico da sala de aula inteligente.

- **Estudos de Caso**: 1 e 2.
- **Avaliadores**: 7 professores | **Favorita**: ☆
- **Média Geral**: 3,3 | **Pontuação Mínima**: 1 | **Pontuação Máxima**: 5
- **Pontos Positivos**: A função é amplamente reconhecida como uma ferramenta inovadora para garantir a segurança em ambientes escolares, especialmente em face de crescentes preocupações com incidentes e emergências. Sua capacidade de monitorar a movimentação dos alunos em tempo real é vista como uma medida preventiva essencial, permitindo respostas rápidas e eficazes as situações potencialmente perigosas. Além de identificar e prevenir situações de risco, a função pode atuar como um sistema de alerta, facilitando a tomada de decisões informadas por parte dos educadores e da equipe escolar. A comparação com práticas internacionais, como o modelo japonês de preparação para tsunamis, reforça a importância de estar equipado e preparado para lidar com emergências, garantindo a segurança e o bem-estar dos alunos e do corpo docente.
- **Pontos Negativos**: Apesar do potencial da função para melhorar a segurança nas escolas, existem preocupações significativas sobre sua implementação e uso. A falta de treinamento adequado pode levar a uma utilização ineficaz da ferramenta, aumentando o risco de pânico em emergências. A viabilidade de treinar todos os educadores, considerando as limitações de recursos de algumas instituições, é questionada. Além disso, a possível falta de expertise em segurança por parte dos professores pode comprometer a eficácia da função. Há também temores de sobrecarga de informação, distraindo os educadores de suas responsabilidades principais e gerando estresse. A presença constante de monitoramento pode criar um ambiente de tensão e ansiedade entre os alunos, afetando negativamente a

dinâmica da sala de aula. A possibilidade de manipulação da função para causar pânico intencional também é uma preocupação, podendo agravar, em vez de aliviar, crises.

Movimentos Corporais dos Alunos

A função foi identificada em dois estudos de caso. Com uma média de avaliação de 3,6, esta função é percebida com uma aceitação moderada, sugerindo que, apesar de ter alguma relevância, pode haver espaço para otimizações na sala de aula inteligente.

- **Estudos de Caso**: 1 e 2.
- **Avaliadores**: 7 professores | **Favorita**:
- **Média Geral**: 3,6 | **Pontuação Mínima**: 1 | **Pontuação Máxima**: 5
- **Pontos Positivos**: A função é amplamente reconhecida por educadores como uma ferramenta inovadora para reforçar a segurança e promover o bem-estar em ambientes escolares. Em um cenário onde incidentes em instituições educacionais estão em ascensão, a habilidade de monitorar movimentos suspeitos e interpretá-los em tempo real é vista como uma medida preventiva fundamental. Esta capacidade não só permite respostas rápidas a emergências, mas também ajuda a identificar nuances comportamentais nos alunos que podem não ser facilmente percebidos pelos professores. Detectar tais sinais pode levar a intervenções mais eficazes, beneficiando o bem-estar emocional dos estudantes. Adicionalmente, a função é valorizada como um complemento que aprimora o ambiente de aprendizado, contribuindo para um convívio mais harmonioso e inclusivo na sala de aula.
- **Pontos Negativos**: A implementação e o uso da função trazem preocupações significativas. Muitos educadores veem a ferramenta como potencialmente intrusiva, transformando o ambiente escolar de um espaço de aprendizado em um local de vigilância constante. Esta vigilância pode criar um clima de desconfiança, possivelmente prejudicando a relação pedagógica saudável entre alunos e professores. Além disso, a eficácia em tempo real do sistema é questionada, com dúvidas sobre se os professores teriam tempo adequado para responder aos alertas antes de um incidente. A sobrecarga de responsabilidades sobre os educadores, que já enfrentam múltiplas tarefas, é outra preocupação, especialmente quando eles podem não estar adequadamente treinados para lidar com situações emergenciais baseadas nas informações fornecidas.

Notificação de Ausência aos Pais

A função foi observada em um único estudo de caso. Com uma média de avaliação de 4,0, esta função é percebida com uma aceitação moderada, sugerindo que, apesar de ter alguma relevância, pode haver espaço para otimizações na sala de aula inteligente.

- **Estudos de Caso**: 6.
- **Avaliadores**: 6 professores | **Favorita**: ☆☆
- **Média Geral**: 4,0 | **Pontuação Mínima**: 2 | **Pontuação Máxima**: 5
- **Pontos Positivos**: A função é amplamente vista como uma ferramenta valiosa para estreitar a comunicação entre a escola e a família. Muitos educadores percebem a importância de manter os pais informados sobre a frequência de seus filhos, especialmente em contextos onde a presença escolar é essencial para o desenvolvimento acadêmico e social do aluno. A capacidade de notificar os pais em tempo real sobre a ausência de seus filhos pode prevenir situações de negligência e garantir que os alunos estejam de fato frequentando as aulas. Além disso, essa função pode respaldar a escola em situações onde a família pode ser negligente com a educação do aluno, mostrando que a instituição está fazendo sua parte. A presença dessa ferramenta também pode ser vista como uma forma de envolver mais os pais na vida acadêmica de seus filhos, promovendo uma relação mais próxima entre a comunidade, a família e a escola.
- **Pontos Negativos**: Há algumas ressalvas quanto à aplicação universal dessa função. Alguns educadores expressaram preocupações sobre a simplicidade da ferramenta, argumentando que apenas notificar sobre a ausência não considera as nuances da situação — por exemplo, um aluno pode estar na escola, mas não na sala de aula. Além disso, há preocupações sobre a dependência excessiva dessa ferramenta, com alguns argumentando que a comunicação pessoal entre professores e pais é mais eficaz e significativa. Em contextos universitários, a utilidade dessa função é questionada, pois a autonomia e responsabilidade dos alunos são maiores. Também foi mencionado que, enquanto a notificação de ausência é útil, pode não ser suficiente sem um feedback adicional sobre o desempenho e comportamento do aluno.

Participação dos Alunos em Discussões

A função foi identificada em dois estudos de caso. Com uma média de avaliação de 4,0, esta função é percebida com uma aceitação moderada, sugerindo que, apesar de ter alguma relevância, pode haver espaço para otimizações na sala de aula inteligente.

- **Estudos de Caso**: 3 e 4.
- **Avaliadores**: 9 professores | **Favorita**:
- **Média Geral**: 4,0 | **Pontuação Mínima**: 1 | **Pontuação Máxima**: 5
- **Pontos Positivos**: A função é amplamente reconhecida pelos educadores como uma ferramenta inovadora para potencializar a interação e o engajamento dos alunos em sala de

aula. Através da monitorização e análise da participação dos alunos, os professores podem obter insights profundos sobre o nível de envolvimento e compreensão dos estudantes em relação ao conteúdo apresentado. Esta análise permite identificar alunos que possam estar enfrentando desafios, possibilitando a adaptação de abordagens pedagógicas para melhor atendê-los. Além disso, ao saberem que sua participação está sendo monitorada, os alunos podem se sentir mais motivados a se envolverem ativamente nas discussões. A função também promove um ambiente de aprendizado mais inclusivo, garantindo que todos os alunos sejam ouvidos e tenham a oportunidade de expressar suas opiniões, contribuindo para uma dinâmica de sala de aula mais equilibrada e participativa.

- **Pontos Negativos**: Muitos educadores questionam a capacidade da tecnologia de interpretar adequadamente a participação dos alunos, especialmente em situações mais sutis ou contextos complexos. A dependência excessiva dessa ferramenta pode subestimar a importância da observação humana direta e da intuição pedagógica. Além disso, ao focar estritamente na quantidade de participação, a qualidade e o contexto das contribuições dos alunos podem ser negligenciados. Há também o risco de que alunos mais introvertidos se sintam pressionados ou desvalorizados, já que podem preferir refletir internamente antes de se expressar. A questão da privacidade também surge, com preocupações sobre como os registros dos alunos são usados e armazenados, e se isso poderia criar um ambiente de desconfiança ou vigilância na sala de aula.

Personalização do AVA

A função foi identificada em quatro estudos de caso. Com uma média de avaliação de 3,5, embora não seja amplamente destacada, é considerada por alguns como um elemento relevante e potencialmente benéfico da sala de aula inteligente.

- **Estudos de Caso**: 1, 2, 5 e 6.
- **Avaliadores**: 17 professores | **Favorita**: ☆
- **Média Geral**: 3,5 | **Pontuação Mínima**: 1 | **Pontuação Máxima**: 5
- **Pontos Positivos**: A personalização do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) é amplamente reconhecida como uma ferramenta inovadora para enriquecer a experiência educacional dos alunos. Adaptando-se às necessidades e preferências individuais dos alunos, o AVA personalizado promove a autonomia, permitindo que os estudantes avancem em seu próprio ritmo e de acordo com seus interesses. Esta abordagem não apenas torna o aprendizado mais envolvente, mas também é benéfica para alunos com necessidades especiais, oferecendo adaptações que tornam o conteúdo mais acessível. Além disso, a flexibilidade do AVA permite que os educadores moldem o ambiente de acordo com

suas metodologias pedagógicas, integrando diferentes abordagens, como a sala de aula invertida.

- **Pontos Negativos**: Apesar da promessa da personalização do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), existem preocupações significativas sobre sua implementação e consequências. Muitos temem que a personalização restrinja os alunos a conteúdos limitados, impedindo-os de explorar uma ampla variedade de tópicos. A potencial perda de autonomia do educador no processo é alarmante, com receios de que o sistema personalizado possa não se alinhar com os objetivos pedagógicos do curso. Além disso, a dependência excessiva da tecnologia pode distanciar o processo educacional do toque humano essencial. Há também preocupações sobre a diluição dos padrões educacionais, resultando em uma educação desigual e uma avaliação não uniforme dos alunos. A necessidade de aderir a currículos estabelecidos e padrões educacionais pode limitar a extensão da personalização.

Políticas Públicas para Permanência e Êxito

A função foi identificada em cinco estudos de caso. Com uma média de avaliação de 4,4, esta função é vista de forma favorável pelos avaliadores, sugerindo que ela desempenha um papel significativo e positivo na sala de aula inteligente.

- **Estudos de Caso**: 1, 2, 3, 4 e 5.
- **Avaliadores**: 20 professores | **Favorita**: ☆☆
- **Média Geral**: 4,4 | **Pontuação Mínima**: 1 | **Pontuação Máxima**: 5
- **Pontos Positivos**: A função é amplamente valorizada pelos professores como uma ferramenta essencial para enriquecer a experiência educacional dos alunos. Integrando políticas públicas ao contexto educacional, especialmente em atividades extracurriculares e de extensão, a função proporciona oportunidades adicionais, como monitorias e estágios, tornando o aprendizado mais relevante e aplicável à realidade dos alunos. A capacidade de simplificar e organizar essas políticas em um formato acessível otimiza a implementação e beneficia diretamente os estudantes. Além disso, a contextualização do ensino com aspectos políticos, sociais, éticos e culturais é vista como uma maneira de envolver e engajar os alunos profundamente, tornando o conteúdo mais vivo. A função também serve como um apoio valioso para os educadores, fornecendo recursos adicionais que complementam o ensino e promovem a inclusão e a permanência dos alunos no sistema educacional.
- **Pontos Negativos**: A natureza mutável dessas políticas, sujeita às mudanças de governo e possíveis influências partidárias, é vista como uma limitação, podendo desviar o foco do bem-estar educacional dos alunos para interesses políticos momentâneos. Além disso, há o receio de que as políticas sejam implementadas superficialmente, sem considerar

o contexto e a dinâmica da sala de aula, ou que sejam influenciadas por preconceitos e estereótipos. A necessidade de abordar questões éticas e valorativas de forma cautelosa é enfatizada, para evitar desmoralização ou trivialização. A questão da privacidade dos alunos também surge como uma preocupação, especialmente em relação à coleta e uso de dados, destacando-se a importância de garantir que as informações sejam obtidas e interpretadas de maneira ética e adequada.

Processo de Avaliação da Aprendizagem

A função foi observada em um único estudo de caso. Com uma média de avaliação de 4,2, esta função é vista de forma favorável pelos avaliadores, sugerindo que ela desempenha um papel significativo e positivo na sala de aula inteligente.

- **Estudos de Caso**: 6.
- **Avaliadores**: 6 professores | **Favorita**: ☆
- **Média Geral**: 4,2 | **Pontuação Mínima**: 1 | **Pontuação Máxima**: 5
- **Pontos Positivos**: A maioria dos professores expressou entusiasmo e apoio à função. Eles veem o potencial da ferramenta em fornecer uma avaliação contínua e detalhada do progresso dos alunos, eliminando a necessidade de exames adicionais e reduzindo a carga de trabalho dos educadores. A ideia de ter uma avaliação que coleta informações diariamente e proporcione feedbacks mais holísticos é vista como uma grande vantagem. Alguns professores também valorizam a possibilidade de obter informações que vão além das notas tradicionais, como rubricas que sinalizam o aprendizado real dos alunos. A função é percebida como uma maneira de modernizar e otimizar o processo de avaliação, tornando-o mais eficiente e alinhado às necessidades educacionais contemporâneas.
- **Pontos Negativos**: Apesar do apoio geral, há preocupações específicas relacionadas à capacidade da ferramenta de avaliar adequadamente a subjetividade e a complexidade inerentes ao processo de aprendizagem. Um professor destacou a dificuldade de quantificar a subjetividade e argumentou que os seres humanos são muito mais complexos do que qualquer algoritmo pode capturar. Ele questionou a capacidade de uma máquina de oferecer feedbacks verdadeiramente completos e personalizados, levantando preocupações sobre a comparação entre alunos e a necessidade de parâmetros externos. Outro professor expressou cautela, indicando que a aceitação da ferramenta dependeria da forma como a avaliação seria conduzida. Essas preocupações refletem a necessidade de garantir que a tecnologia seja usada de maneira ética e eficaz, respeitando a individualidade e a singularidade de cada aluno.

Produção das Aulas

A função foi observada em um único estudo de caso. Com uma média de avaliação de 3,8, esta função é percebida com uma aceitação moderada, sugerindo que, apesar de ter alguma relevância, pode haver espaço para otimizações na sala de aula inteligente.

- **Estudos de Caso**: 6.
- **Avaliadores**: 6 professores | **Favorita**: ☆
- **Média Geral**: 3,8 | **Pontuação Mínima**: 2 | **Pontuação Máxima**: 5
- **Pontos Positivos**: A função foi amplamente vista como uma ferramenta que poderia otimizar o tempo e facilitar o processo de ensino. Muitos professores expressaram que a capacidade de coletar e analisar dados dos alunos de forma contínua poderia ajudar a personalizar o ensino e atender às necessidades individuais dos alunos de forma mais eficaz. A ideia de ter uma ferramenta que pode agrupar alunos com características similares e fornecer insights sobre suas particularidades foi vista como uma grande vantagem. Além disso, a possibilidade de a tecnologia atuar como coadjuvante no processo de ensino, fornecendo dados e informações relevantes, foi vista como uma maneira de melhorar a qualidade do ensino e tornar o processo mais eficiente.
- **Pontos Negativos**: Houve preocupações significativas sobre a confiabilidade e precisão do conteúdo gerado por tais sistemas. Um professor destacou a dificuldade de encontrar materiais adequados na internet e a necessidade de um filtro humano para garantir a qualidade do conteúdo. A preocupação de que a tecnologia possa promover uma visão simplista ou errônea de tópicos complexos foi uma questão recorrente. Além disso, houve uma preocupação sobre a possibilidade de a tecnologia tornar os professores "preguiçosos" ou excessivamente dependentes dela. A necessidade de manter a humanidade e a subjetividade no processo de ensino e avaliação foi enfatizada, com alguns professores expressando ceticismo sobre a capacidade de qualquer sistema automatizado de capturar a complexidade e nuance do processo de aprendizagem. Além disso, a ideia de que a tecnologia poderia marginalizar o papel do professor ou promover uma "autorregulação" excessiva foi vista como problemática.

Produção do Material Didático

A função foi observada em um único estudo de caso. Com uma média de avaliação de 4,3, esta função é vista de forma favorável pelos avaliadores, sugerindo que ela desempenha um papel significativo e positivo na sala de aula inteligente.

- **Estudos de Caso**: 6.

- **Avaliadores**: 6 professores | **Favorita**: ☆☆☆☆
- **Média Geral**: 4,3 | **Pontuação Mínima**: 3 | **Pontuação Máxima**: 5
- **Pontos Positivos**: A função foi amplamente reconhecida como uma ferramenta valiosa para auxiliar os professores na preparação de suas aulas. Muitos professores expressaram que a capacidade de gerar material didático personalizado, com base nas necessidades específicas de sua disciplina e de seus alunos, seria extremamente útil. A ideia de ter uma ferramenta que pode criar imagens, esquemas e outros materiais visuais que são frequentemente difíceis de encontrar ou criar manualmente, foi vista como uma grande vantagem. Além disso, a possibilidade de integrar essa produção com outras ferramentas e plataformas, como PowerPoint, Miro e Figma, foi vista como uma maneira de tornar o processo de ensino mais eficiente e adaptado às necessidades modernas. A capacidade de complementar o ensino tradicional com recursos digitais foi valorizada, e muitos professores expressaram que não se veem mais ensinando sem o auxílio de tais ferramentas.
- **Pontos Negativos**: Houve algumas ressalvas quanto à total dependência dessas ferramentas. Alguns professores expressaram preocupações sobre a precisão e a qualidade do material gerado automaticamente, enfatizando a necessidade de um toque humano e de discernimento para garantir que o material seja adequado e preciso. A preocupação de que a tecnologia possa promover uma visão simplista ou errônea de tópicos complexos foi uma questão recorrente. Além disso, foi mencionado que, embora a tecnologia possa ser uma ferramenta útil, ela não deve substituir completamente o papel do professor no processo de criação de material didático. A necessidade de manter a humanidade e a subjetividade no processo de ensino e na criação de materiais foi enfatizada, com alguns professores expressando ceticismo sobre a capacidade de qualquer sistema automatizado de capturar a complexidade e nuance do processo de aprendizagem.

Recomendações Personalizadas

A função foi identificada em seis estudos de caso. Com uma média de avaliação de 4,1, esta função é vista de forma favorável pelos avaliadores, sugerindo que ela desempenha um papel significativo e positivo na sala de aula inteligente.

- **Estudos de Caso**: 1, 2, 3, 4, 5 e 6.
- **Avaliadores**: 26 professores | **Favorita**: ☆☆☆☆☆
- **Média Geral**: 4,1 | **Pontuação Mínima**: 3 | **Pontuação Máxima**: 5
- **Pontos Positivos**: A função é amplamente reconhecida pelos professores como uma ferramenta valiosa para enriquecer a experiência educacional dos alunos. A capacidade de fornecer um caminho personalizado, considerando as necessidades e circunstâncias

individuais dos alunos, é altamente valorizada, especialmente em contextos desafiadores como a pandemia. A ideia de adaptar o ensino às especificidades de cada aluno é vista como uma forma de tornar o aprendizado mais eficaz e relevante. Além disso, a possibilidade de os professores desempenharem um papel ativo na customização dessas recomendações é considerada fundamental, garantindo que a ferramenta seja adaptada ao contexto da sala de aula. A função também é percebida como um meio de promover a autonomia do aluno, incentivando a exploração de materiais complementares e novos conteúdos, e de manter os educadores atualizados sobre as tendências e interesses dos alunos.

- **Pontos Negativos**: Houve preocupações significativas em relação à implementação e ao impacto potencial dessa função. Alguns professores temem que a personalização limite a interação entre alunos de diferentes habilidades, essencial para o desenvolvimento de habilidades sociais. A dependência excessiva da tecnologia e a possível perda da interação humana no processo educacional também foram pontos de preocupação. Além disso, questões sobre a precisão, relevância e qualidade das recomendações foram levantadas, com ênfase na necessidade de uma curadoria cuidadosa dos materiais sugeridos. A privacidade dos alunos também foi uma preocupação, com debates sobre até que ponto os educadores deveriam ter acesso às recomendações e atividades dos alunos.

Registro de Participação dos Alunos

A função foi observada em um único estudo de caso. Com uma média de avaliação de 3,6, esta função é percebida com uma aceitação moderada, sugerindo que, apesar de ter alguma relevância, pode haver espaço para otimizações na sala de aula inteligente.

- **Estudos de Caso**: 6.
- **Avaliadores**: 6 professores | **Favorita**: ☆
- **Média Geral**: 3,7 | **Pontuação Mínima**: 1 | **Pontuação Máxima**: 5
- **Pontos Positivos**: A função foi vista por vários professores como uma ferramenta potencialmente benéfica para aprimorar a experiência educacional. Alguns professores destacaram que tal função poderia servir para coletar dados para estudos e traçar perfis de alunos, auxiliando na pesquisa científica. A possibilidade de ter um registro automatizado da participação dos alunos foi vista como uma maneira de aliviar a carga de trabalho dos professores, que muitas vezes registram manualmente a participação dos alunos. Além disso, a ideia de que a função poderia fornecer insights sobre o envolvimento dos alunos e auxiliar os professores a adaptar suas abordagens de ensino foi bem recebida. Alguns professores também mencionaram que a sala de aula é um ambiente público, e, portanto, não teriam preocupações com a coleta desses dados.

- **Pontos Negativos**: Houve preocupações significativas sobre a precisão e a capacidade da função de interpretar corretamente a natureza da participação do aluno. Um professor questionou como a tecnologia distinguiria entre um aluno causando confusão e um envolvido em um debate acirrado. Além disso, houve preocupações sobre a possibilidade de a função substituir o papel do professor e eliminar a perspectiva pessoal e o tato docente que os professores trazem para a sala de aula. A necessidade de ter um contato mais próximo com o aluno e de manter a humanidade na educação foi enfatizada. Além disso, houve preocupações sobre as implicações éticas e legais de gravar os alunos e coletar dados sobre sua participação automatizadamente.

Registro e Preenchimento de Documentos Escolares

A função foi observada em um único estudo de caso. Com uma média de avaliação de 4,7, esta função recebeu alta aprovação, evidenciando que ela é considerada uma das características mais valiosas e eficazes da sala de aula inteligente.

- **Estudos de Caso**: 6.
- **Avaliadores**: 6 professores | **Favorita**: ☆☆
- **Média Geral**: 4,7 | **Pontuação Mínima**: 3 | **Pontuação Máxima**: 5
- **Pontos Positivos**: A função foi amplamente reconhecida como uma ferramenta valiosa por vários professores. Eles destacaram que, dada a natureza burocrática da sociedade atual, ter uma ferramenta que automatize o processo de preenchimento de documentos seria extremamente útil. Alguns professores mencionaram que tais tarefas consomem muito tempo e podem ser desgastantes, especialmente quando ocorrem erros que exigem correções repetidas. A possibilidade de ter um sistema que cuida dessas tarefas rotineiras e burocráticas pode aliviar a carga de trabalho dos professores e coordenadores, permitindo que se concentrem em aspectos mais importantes de seu trabalho. Além disso, foi mencionado que tarefas como preenchimento de documentos não necessitam de contexto e são meramente executáveis, tornando-as ideais para automação.
- **Pontos Negativos**: Houve algumas preocupações em relação à automação dessas tarefas. Um professor expressou que, ao criar seus próprios documentos ou trabalhos, o indivíduo tem uma compreensão completa e detalhada do que está fazendo. Delegar tais tarefas a uma inteligência artificial pode resultar em uma desconexão entre o professor e o trabalho, potencialmente comprometendo a qualidade ou a personalização do documento. Foi enfatizado que ter contato direto com o trabalho e conseguir detectar erros e melhorias é fundamental. Além disso, a ideia de que a automação pode remover a tangibilidade e a conexão pessoal com o trabalho foi vista como uma desvantagem.

Respostas dos Alunos (QME)

A função foi identificada em seis estudos de caso. Com uma média de avaliação de 4,1, esta função é vista de forma favorável pelos avaliadores, sugerindo que ela desempenha um papel significativo e positivo na sala de aula inteligente.

- **Estudos de Caso**: 1, 2, 3, 4, 5 e 6.
- **Avaliadores**: 26 professores | **Favorita**: ☆☆☆☆☆☆
- **Média Geral**: 4,1 | **Pontuação Mínima**: 1 | **Pontuação Máxima**: 5
- **Pontos Positivos**: A função foi amplamente elogiada pelos professores por sua capacidade de dinamizar as aulas e proporcionar feedback imediato dos alunos. A possibilidade de coletar respostas de todos os estudantes, e não apenas de alguns, foi vista como uma maneira de tornar a avaliação mais precisa e inclusiva. Além disso, a ferramenta foi reconhecida por sua versatilidade, podendo ser usada tanto para avaliações quanto para atividades lúdicas, tornando o aprendizado mais interativo e envolvente. A comparação com outras ferramentas educacionais, como Kahoot e Quizlet, sugere que a função é tanto inovadora quanto familiar para os educadores. A ênfase na interatividade e na capacidade de envolver o pensamento crítico dos alunos, aliada à facilidade de uso, destaca o potencial da função em enriquecer a experiência educacional.
- **Pontos Negativos**: Apesar do potencial da função, surgiram preocupações significativas quanto à sua implementação e eficácia em diferentes contextos educacionais. A viabilidade da ferramenta em áreas com infraestrutura de internet limitada foi um ponto crítico, pois a dependência da internet pode excluir alunos sem acesso adequado. Além disso, o custo potencial de implementação e a necessidade de recursos adicionais, como QR Codes, podem ser obstáculos para algumas instituições. A simplificação excessiva das emoções humanas e a possibilidade de criar um ambiente competitivo entre os alunos também foram pontos de preocupação. A curva de aprendizado associada à adaptação à nova tecnologia e a eficácia das questões de múltipla escolha foram outros aspectos criticados.

8.2 Considerações Finais do Capítulo

Ao longo deste capítulo, navegamos pelo universo em expansão das salas de aula inteligentes, desvelando suas múltiplas facetas e possibilidades. Uma imersão nas 44 funções anteriormente avaliadas permitiu uma compreensão pormenorizada de suas características, potencialidades e desafios, bem como são percebidas e valorizadas por aqueles presentes no coração do processo educativo: os docentes.

A abordagem quantitativa adotada permitiu não somente a quantificação do impacto e relevância de cada função, mas também proporcionou insights valiosos sobre sua aplicabilidade

prática. Em um cenário educacional em constante evolução, marcado pela incorporação acelerada de tecnologias, torna-se imperativo conhecer profundamente as ferramentas à nossa disposição, e mais importante ainda, entender as necessidades e percepções daqueles que as utilizarão no cotidiano escolar.

A reflexão sobre as potencialidades e limitações das funções das salas de aula inteligentes reitera a ideia de que a tecnologia, por si só, não é a solução mágica para os desafios da educação. No entanto, quando alinhada às necessidades dos docentes e dos alunos, e integrada de maneira reflexiva e crítica, ela pode se tornar uma aliada poderosa no processo de ensino-aprendizagem.

CAPÍTULO

9

EVOLUÇÃO DO MODELO CONCEITUAL

9.1 Considerações Iniciais do Capítulo

No panorama contemporâneo da educação, a emergência de novas tecnologias e modelos pedagógicos provocam uma reflexão profunda sobre as práticas tradicionais de ensino. Dentre essas inovações, destaca-se o modelo da sala de aula inteligente, que, embora promissor, ainda é permeado por questionamentos, desafios e possibilidades. Neste capítulo, buscaremos, inicialmente, desvelar as perspectivas dos educadores acerca dos benefícios e desafios deste novo modelo, proporcionando um entendimento alicerçado nas experiências daqueles que estão na linha de frente do processo educacional. O olhar crítico do educador é fundamental para avaliar a aplicabilidade e eficácia da proposta no cenário educacional real. Em seguida, transitaremos para as contribuições destes professores, explorando sugestões e recomendações com potencial para refinar e enriquecer o conceito da sala de aula inteligente. Estas contribuições, fruto da intersecção entre prática pedagógica e visão inovadora, podem oferecer direcionamentos valiosos para a evolução deste modelo. Assim, ao longo deste capítulo, objetivamos não apenas compreender a sala de aula inteligente sob a ótica do docente, mas também avançar na sua conceptualização, tendo como guia as experiências, anseios e expertises dos profissionais da educação.

9.2 Perspectivas Docentes sobre os Benefícios da Sala de Aula Inteligente

Os educadores expressaram suas expectativas e esperanças sobre o conceito emergente de salas de aula inteligentes. Mesmo que ainda não sejam uma realidade estabelecida, muitos já antecipam os benefícios que elas poderiam trazer para o cenário educacional.

Primeiramente, muitos sugerem que esse tipo de sala de aula poderia facilitar um aprendizado mais personalizado. Eles consideram que, com as ferramentas tecnológicas apropriadas,

será possível adaptar o ensino para atender às peculiaridades de cada aluno, proporcionando um acompanhamento mais próximo e individualizado.

Outra expectativa comum entre os educadores é que a interatividade promovida por essas tecnologias poderia levar a um aumento significativo na participação dos alunos. Muitos visualizam um ambiente no qual os estudantes se sintam mais imersos e parte integrante do processo educativo. Associado a isso, eles antecipam um acesso facilitado a uma ampla gama de recursos globais, possibilitando aos alunos uma conexão direta e diversificada com múltiplas fontes de conhecimento.

A promoção da colaboração é percebida por alguns como um possível benefício. Professores esperam que a tecnologia amplie a capacidade dos alunos de interagir, seja em projetos conjuntos, discussões online ou compartilhamento de ideias. Eles também estão otimistas com a possibilidade de feedback em tempo real, percebendo que essa característica poderia permitir ajustes mais dinâmicos e eficazes no ensino.

No lado prático, a automatização de tarefas rotineiras, que essas salas poderiam proporcionar, é considerada por alguns como potencialmente revolucionária. A ideia de otimizar processos e preparar os alunos para um mundo digital é amplamente acolhida.

Além disso, muitos docentes esperam que a incorporação dessa tecnologia no ambiente de aprendizagem possa atuar como um motivador para os alunos, tornando o processo educacional mais envolvente. Eles também veem potencial em uma comunicação mais fluida e integrada entre todos os envolvidos no processo educativo.

Concluindo, a coleta e análise de dados sobre o desempenho dos alunos são vistas como inestimáveis. Educadores esperam que, com insights mais detalhados sobre cada aluno, possam adaptar suas estratégias pedagógicas de maneira mais eficaz. Em resumo, a visão dos professores sobre as salas de aula inteligentes é preenchida de esperança e antecipação, vendo-as como potenciais catalisadores para uma educação mais adaptativa e conectada ao futuro.

9.3 Perspectivas Docentes sobre os Desafios da Sala de Aula Inteligente

Os educadores expressaram preocupações e antecipações sobre as salas de aula inteligentes, um conceito ainda em desenvolvimento. Eles consideram que essa inovação poderia potencialmente influenciar o jogo educacional, mas reconhecem que com novas possibilidades vêm novos desafios.

O primeiro ponto levantado foi o da infraestrutura. Professores sugerem que uma sala de aula altamente tecnológica pode necessitar de uma rede robusta e suporte técnico contínuo, levantando preocupações sobre possíveis interrupções na aprendizagem devido a falhas técnicas. Esse panorama futuro enfatiza a importância do treinamento de educadores. Muitos reconhecem

que não nasceram na era digital e antecipam a necessidade de capacitação constante para se manterem atualizados.

O engajamento dos alunos, tradicionalmente um desafio, é visto com um olhar renovado. Mesmo com as promessas de interatividade, os professores sugerem que pode ser desafiador assegurar a participação ativa de todos os alunos em um ambiente digital. A questão do acesso desigual à tecnologia surge como uma preocupação primordial, com temores de que tais salas possam inadvertidamente amplificar as desigualdades já existentes entre os estudantes.

Em um mundo cada vez mais conectado, a segurança dos dados é uma preocupação crescente. Educadores expressaram preocupações relacionadas à proteção das informações dos alunos em tais ambientes, destacando a necessidade de considerar a segurança dos dados. Além disso, há temores sobre a precisão e confiabilidade das recomendações automáticas que essas salas podem fornecer, questionando-se sobre a possibilidade de os alunos serem direcionados para fontes de informação tendenciosas.

Do ponto de vista econômico, os custos associados à instalação e manutenção dessas salas inovadoras foram mencionados como uma possível barreira, com preocupações sobre a perpetuação das disparidades educacionais baseadas em recursos. Paralelamente, uma reflexão profunda foi feita sobre a dependência tecnológica. Educadores expressaram receios de que os professores, imersos em um ambiente tão tecnológico, possam perder habilidades fundamentais de pensamento crítico.

Existem também considerações sobre a possibilidade de que tais sistemas possam incentivar competições negativas, com sistemas que classificam ou comparam desempenho dos alunos, criando ambientes possivelmente tóxicos. Por último, mas de suma importância, os educadores ressaltaram a complexidade das emoções humanas. Eles temem que, ao confiar demais na tecnologia, o sistema educacional possa perder de vista a rica tapeçaria emocional que compõe a experiência humana, algo que continua além do alcance da mais avançada das tecnologias.

9.4 Contribuições Docentes para a Sala de Aula Inteligente

No âmbito da investigação realizada com os docentes acerca das salas de aula inteligentes, optou-se por incluir, ao término de cada entrevista, uma pergunta aberta destinada a captar sugestões adicionais dos participantes. A indagação formulada foi:

Além das funções que apresentamos, você tem alguma sugestão ou ideia de outra função que poderia ser útil para amenizar a sobrecarga de trabalho e melhorar a qualidade do ensino? Se sim, poderia nos explicar como essa função funcionaria e como ela poderia ser benéfica para os professores?

A Tabela 44 tem por objetivo elucidar as respostas oferecidas a esta questão, e em simultâneo, traduzi-las em potenciais funções que poderiam ser integradas ao conceito de sala de aula inteligente. É importante destacar que nem todos os professores avaliadores estarão representados nesta tabela, visto que nem todos contribuíram com ideias de funções adicionais, optando por manter-se alinhados ao modelo inicialmente proposto ou por não identificar necessidades adicionais.

Tabela 44 – Funções Adicionais Propostas Pelos Avaliadores para Sala de Aula Inteligente.

ID	DESCRIÇÃO DAS FUNÇÕES PROPOSTAS
A1	Propõe um sistema que permita o acompanhamento dos alunos por seus pais, especialmente os menores. Sugere a incorporação de ferramentas que previnam crimes, com parcerias em órgãos jurídicos e de proteção infantil. Destaca a necessidade de detectar tendências suicidas, bullying e assédio, monitorando não só alunos, mas também o comportamento de professores e funcionários. A ideia central é garantir um ambiente escolar seguro, justo e consciente das questões sensíveis.
A3	Enfatiza a importância do ambiente físico da sala de aula. Sugere que a disposição, iluminação, ventilação e materiais da sala influenciam a aprendizagem. Propõe uma integração com a natureza, por meio de jardins e plantas. A ideia é automatizar variáveis ambientais, como ajuste de persianas ou mudança de cores das paredes, para otimizar o ambiente de ensino conforme as necessidades da aula, promovendo uma atmosfera que seja benéfica tanto para o aprendizado quanto para o bem-estar dos alunos.
A6	Defende o uso da inteligência artificial (IA) para complementar e ampliar as capacidades humanas na sala de aula. A IA poderia auxiliar os professores a lidar com desafios como a educação especial, oferecendo insights baseados em dados e experiências de outras salas. A proposta é que a IA seja uma aliada, sempre considerando questões éticas e preservando a identidade humana. A ideia central é usar a tecnologia para superar as limitações humanas na educação, proporcionando um ensino mais adaptativo e eficiente.
A7	Destaca o desejo de uma função que projete hologramas para facilitar a explicação de estruturas e imagens tridimensionais. Reconhece que tal tecnologia pode parecer de ficção científica, mas acredita que sua implementação seria de grande valor para os campos que lidam com visualizações complexas, tornando o processo educacional mais intuitivo e interativo.
A9	Reflete sobre a importância da empatia no ambiente educacional. Ressalta o perigo da "tecnicização" da vida, onde pode haver uma tendência de ver todos como iguais. Argumenta que é vital encorajar o reconhecimento da singularidade de cada pessoa. Sugere que um ambiente de aprendizado mais inclusivo e reflexivo pode ser alcançado por meio de diálogos e compartilhamento de ideias, resultando em uma experiência educacional mais rica e profunda.
A10	Expressa preocupação sobre a extensão do monitoramento de emoções e saúde em salas de aula inteligentes. Pondera sobre a aceitação de tal monitoramento por alunos e professores, questionando se isso pode invadir a privacidade ou afetar a espontaneidade. Cita um exemplo de influência das redes sociais na vida de uma influencer como uma analogia, sugerindo a necessidade de uma função que avalie o nível de satisfação com esse monitoramento, garantindo que não prejudique a genuinidade do processo educacional.
A11	Sugere a avaliação obrigatória do desempenho do professor pelos alunos. Argumenta que o feedback dos alunos é fundamental para a melhoria contínua do ensino e para entender a eficácia das práticas pedagógicas adotadas pelo professor na sala de aula.
A13	Aborda as inseguranças que alguns educadores podem sentir ao se apresentarem como "artistas", seja gravando aulas ou falando diante de câmeras. Indica a necessidade de treinamento e suporte para auxiliar os professores a superar essas barreiras, seja por meio de cursos de oratória ou outros meios.

Continua na próxima página

Tabela 44 – Continuação da página anterior.

ID	DESCRIÇÃO DAS FUNÇÕES PROPOSTAS
A14	Expressa dificuldades em combinar métodos tradicionais de ensino, como usar a lousa, com a tecnologia moderna. Descreve o processo complicado de alternar entre apresentações e outros materiais, causando interrupções na aula. Sugere uma solução mais fluida, onde o professor pode facilmente transitar entre diferentes ferramentas e materiais sem interrupções, mantendo a atenção dos alunos e proporcionando um ensino dinâmico e envolvente.
A15	Enfatiza a importância do envolvimento da família no processo educacional. Argumenta que enquanto a sala de aula inteligente pode fornecer feedback sobre os alunos, também é vital fornecer feedback para as famílias. Além disso, sugere que a sala inteligente poderia detectar e dar feedback sobre o desempenho do professor, notando, por exemplo, quando uma classe é muito barulhenta ou quando o professor não está conseguindo manter a ordem. Este feedback poderia ser útil não apenas para o professor, mas também para o setor pedagógico da instituição.
A16	Propõe a criação de um banco de questões avaliativas que sugira perguntas semelhantes para um determinado tópico, facilitando a personalização do ensino. Este banco auxiliaria professores a montar atividades extras focadas em tópicos específicos, com base no desempenho dos alunos em atividades anteriores. Sugere também que essa seleção poderia ser automatizada, ajudando o professor a preparar testes ou avaliações prontas.
A17	Discute a ideia de utilizar sensores para medir variações de temperatura na sala de aula, que poderiam estar ligadas à agitação dos estudantes, oferecendo insights sobre o ambiente de aprendizado. Comenta sobre a possível análise da curva de aproveitamento dos estudantes ao longo de períodos prolongados de aula, e como essa curva poderia ser influenciada por diferentes fatores.
A18	Acredita que a sala de aula inteligente poderia ter funções administrativas, como a identificação de palavras-chave para determinar o conteúdo abordado em cada aula, comparando-o com o planejado. Sugere um mecanismo que lembre os professores de atualizar informações, como a presença dos alunos ou o progresso do conteúdo. Esta função poderia ajudar no cumprimento de tarefas administrativas e fornecer uma visão geral de como o curso está progredindo em relação ao planejado.
A20	Destaca a falta de acesso à tecnologia em áreas específicas do Brasil. Discute a disparidade entre os recursos tecnológicos propostos para uma sala de aula inteligente e a realidade enfrentada por muitos alunos e professores. Sugere a realização de uma pesquisa sociodemográfica para avaliar o acesso digital, e ressalta a importância de considerar essa disparidade ao implementar novas tecnologias educacionais.
A21	Destaca a necessidade de integrar a realidade contemporânea ao currículo, fazendo uso de ferramentas e plataformas modernas. Comenta sobre a falta de contextualização em aulas tradicionais e a importância da atualização de conteúdo. Ressalta que, com as ferramentas certas, é possível explorar o mundo de maneira imersiva, visitando locais virtualmente, e interagindo com especialistas em tempo real. Sugere que a sala de aula moderna deve romper com a desconexão do ensino tradicional e oferecer uma experiência de aprendizado mais rica e contextualizada.
A23	Propõe uma ferramenta que vincule as políticas públicas à gestão da educação, proporcionando um monitoramento não apenas da sala de aula, mas também para os gestores. Argumenta que a avaliação é um desafio e, que a sala de aula inteligente, ao oferecer indicadores e contextos, poderia auxiliar na estruturação e melhoria desse processo.
A25	Ressalta a diversidade de conteúdos e a importância da interligação transversal das disciplinas. Sugere uma ferramenta que cruze o conteúdo do professor com o projeto político-pedagógico, fornecendo feedback sobre a adesão ao projeto e o alinhamento entre o que é proposto e o que é ensinado. Enfatiza a necessidade de um acompanhamento mais efetivo da instituição e vê a ferramenta como uma solução para garantir a implementação eficaz do projeto pedagógico.
A26	Aborda a necessidade de um respaldo e suporte para o professor, em face de desafios interpessoais e pedagógicos que enfrentam no dia a dia. Ressalta que muitas vezes o professor se sente sozinho ao lidar com conflitos e desafios em sala de aula e sugere que uma ferramenta poderia ajudar a mediar e resolver esses problemas, dando suporte e feedback tanto para o professor quanto para a equipe pedagógica.

As propostas dos avaliadores sugerem uma ampla gama de aprimoramentos para a sala

de aula inteligente, potencialmente estendendo-se além das funcionalidades tecnológicas típicas para abranger aspectos pedagógicos, socioculturais e emocionais.

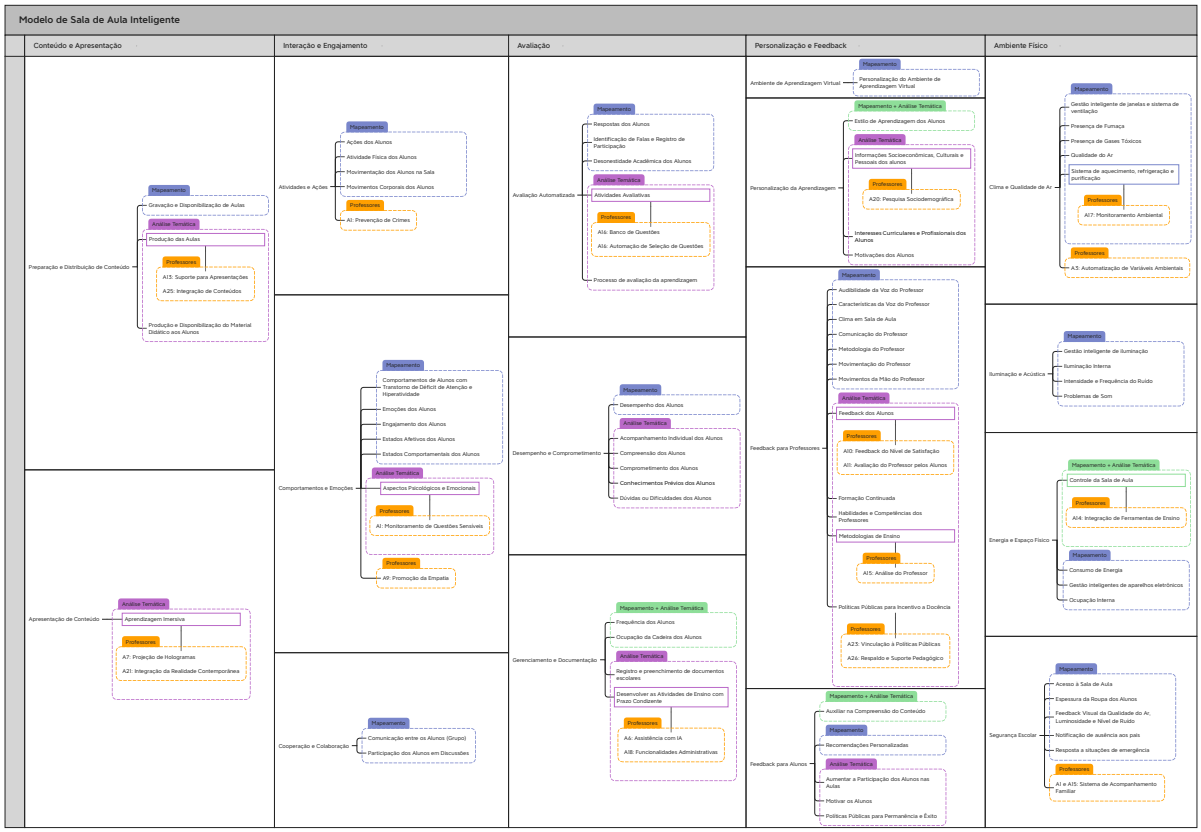
Alguns avaliadores (como A1, A9, e A26) destacam a possível importância do bem-estar e segurança dos alunos, sugerindo a necessidade de considerar aspectos emocionais e sociais, e não apenas acadêmicos. A sugestão de A1, em particular, aborda a necessidade de se ter um sistema que atente para a segurança integral do aluno, abrangendo desde questões jurídicas até a monitorização de tendências suicidas e de bullying. Em contraste, a proposta de A10 levanta questões sobre privacidade e a necessidade de medir a satisfação dos envolvidos com o monitoramento, ressaltando a importância da genuinidade do processo educacional.

Outras propostas, incluindo as de A3, A6 e A7, indicam um foco em aspectos tangíveis da sala de aula, como ajustes no ambiente físico e a adoção de novas tecnologias, como a Inteligência Artificial e hologramas, que poderiam melhorar a experiência de aprendizagem. A questão do acesso desigual à tecnologia, apresentada por A20, serve como um lembrete crítico de que a implementação de salas de aula inteligentes deve ser feita com uma perspectiva inclusiva, garantindo que as inovações sejam acessíveis e relevantes para todos. Finalmente, propostas como as de A23 e A25 ressaltam a necessidade de alinhar as inovações tecnológicas com políticas públicas e projetos pedagógicos, garantindo que as novas funcionalidades não apenas melhoram a experiência em sala de aula, mas também atendem às metas educacionais mais amplas.

Diante das diversas sugestões e contribuições apresentadas pelos professores, é fundamental que elas sejam consideradas na construção do modelo final de sala de aula inteligente. Cada proposta traz uma perspectiva única e valiosa sobre como a tecnologia pode servir de apoio ao processo educacional. Assim, ao integrar essas sugestões, estaremos não apenas aproveitando as capacidades tecnológicas disponíveis, mas também honrando o conhecimento e a experiência dos profissionais da educação. Parece ser de grande importância que as salas de aula inteligentes levem em conta tanto as possibilidades da tecnologia quanto as necessidades dos docentes e alunos.

Na Figura 51, é possível observar a evolução do modelo conceitual de sala de aula inteligente proposto, incorporando as valiosas sugestões dos professores avaliadores (laranja). Das contribuições trazidas por esses educadores, 19 funções podem ser vistas como extensões ou aprimoramentos de algumas das funcionalidades do modelo inicialmente proposto. Isto reforça o quanto as percepções e experiências dos docentes são essenciais para o refinamento do conceito. Ademais, identificaram-se quatro funções que se destacam por introduzirem novos elementos ao modelo: A1 propõe a “Prevenção de Crimes”; A3 sugere a “Automatização de Variáveis Ambientais”; A9 enfoca a “Promoção da Empatia”; e, tanto A1 quanto A15 trazem a ideia de um “Sistema de Acompanhamento Familiar”. Estas inovações demonstram a riqueza e diversidade das perspectivas docentes na concepção de uma sala de aula verdadeiramente inteligente e humanizada.

Figura 51 – Evolução do modelo conceitual: das 71 às 75 funções.



Fonte: Elaborada pela autora.

9.5 Considerações Finais do Capítulo

A transformação da sala de aula convencional para a sala de aula inteligente é um percurso repleto de esperanças, expectativas e, naturalmente, desafios. O olhar do docente, na sua posição privilegiada de interação direta com o aluno e com as complexidades da prática pedagógica, revelou-se essencial para compreender a amplitude e as nuances desse processo transformador.

Os benefícios potenciais dessa inovação, que podem incluir desde a personalização da aprendizagem até a otimização de processos administrativos, parecem promissores. Entretanto, eles vêm acompanhados de desafios significativos e ponderações que, por vezes, poderiam ser negligenciadas em meio ao entusiasmo da inovação tecnológica. Preocupações com infraestrutura, segurança de dados, treinamento de docentes e a própria relação humana no ambiente educativo reforçam a necessidade de uma abordagem equilibrada e crítica na implantação das salas de aula inteligentes.

As contribuições dos docentes podem ser consideradas extremamente valiosas nesta discussão, trazendo novas perspectivas. As vozes dos professores revelaram, além das funções previamente identificadas, novas perspectivas e ideias que poderiam potencializar ainda mais o

conceito de sala de aula inteligente. Esta abertura ao diálogo e à participação ativa dos educadores pode contribuir para que as salas de aula inteligentes não sejam apenas um exercício teórico, mas sim uma resposta concreta e adaptada às demandas reais do ensino; refletindo importância do diálogo interdisciplinar e na co-criação de soluções educativas.

Em última análise, a sala de aula inteligente não é um fim em si mesma, mas um meio. Um meio para alcançar uma educação mais adaptativa, inclusiva e centrada no aluno. O caminho para esta transformação, embora repleto de desafios, é também uma oportunidade para repensar e redefinir a essência da educação na era digital. Com o comprometimento dos educadores, a colaboração entre diferentes partes interessadas e a vontade coletiva de inovar de forma responsável, as salas de aula inteligentes têm o potencial de moldar um futuro educacional brilhante, onde a tecnologia e a humanidade coexistem e se enriquecem mutuamente.

CAPÍTULO

10

CONCLUSÃO

Este capítulo visa apresentar de maneira detalhada e articulada as contribuições que emergiram do estudo, consideradas relevantes no contexto da pesquisa, bem como a discussão acerca das descobertas realizadas ao longo da investigação. Além disso, este capítulo pretende explorar as implicações práticas dos achados, buscando fornecer uma perspectiva sobre a potencial relevância e impacto do trabalho. É igualmente importante reconhecer as limitações da pesquisa, que serão expostas com transparência para oferecer um entendimento mais completo do estudo. Na conclusão do capítulo, será feita uma reflexão sobre possíveis direções para trabalhos futuros, delineando caminhos e perspectivas que podem ser explorados em estudos subsequentes.

10.1 Contribuições da Pesquisa

Este estudo visa contribuir para a compreensão da aplicação da Internet das Coisas (IoT) no campo da Educação, particularmente no contexto da Sala de Aula Inteligente (SC). Através de uma abordagem sistemática e abrangente, o estudo explorou a literatura existente, identificou lacunas e propôs um modelo conceitual de sala de aula inteligente centrado no professor.

No que diz respeito a primeira contribuição deste trabalho, mapeamento sistemático (ver Capítulo 3), A pesquisa buscou oferecer uma visão abrangente dos dispositivos de Internet das Coisas (IoT) utilizados nos ambientes de aprendizagem e as oportunidades que eles oferecem. Além disso, a pesquisa realizou uma análise detalhada da literatura existente sobre o uso da IoT na educação, destacando os principais avanços e lacunas nesse campo emergente. Uma parte importante desta fase envolveu a compilação de objetos inteligentes utilizados para coletar informações em contextos de aprendizagem, bem como a análise dos desafios que cada um desses objetos visa solucionar através das informações coletadas.

A pesquisa com professores (ver Capítulo 4), segunda contribuição desta pesquisa, buscou obter insights valiosos. Através da pesquisa com profissionais de ensino, obteve-se uma

visão detalhada das necessidades subjetivas e a priori dos professores. Os insights coletados não apenas evidenciaram as problemáticas vivenciadas em sala de aula e fora dela, mas também possibilitaram a proposição de soluções alinhadas às suas reais demandas, como a simplificação de tarefas burocráticas e a personalização do ensino.

Ainda que todas essas contribuições sejam significativas, a maior delas reside na concepção do modelo conceitual da sala de aula inteligente (ver Capítulo 6). Este modelo inovador, construído a partir das informações coletadas tanto na revisão da literatura quanto na pesquisa com professores, tem o potencial de influenciar a visão de como a tecnologia pode ser integrada no ambiente educacional. Este modelo identifica e propõem 71 funções e as categoriza em cinco áreas-chave: conteúdo e apresentação, interação e engajamento, avaliação, personalização e feedback, e ambiente físico. Ele oferece um esquema abrangente de como os dispositivos de Internet das Coisas podem ser utilizados para criar um ambiente de aprendizagem personalizado e adaptativo, resolvendo os desafios enfrentados pelos professores e potencializando a aprendizagem dos alunos.Este modelo conceitual pode ser considerado uma das contribuições mais substanciais desta pesquisa, fornecendo um mapa para o futuro da educação no contexto da quarta revolução industrial.

A quarta contribuição desta pesquisa reside na avaliação pelos professores do modelo conceitual proposto de sala de aula inteligente (ver Capítulo 7 e Capítulo 8). Através de seis estudos de caso, meticulosamente conduzidos, cuja essência foi captada por meio de entrevistas com 26 educadores, a pesquisa revelou insights valiosos sobre a implementação e eficácia deste modelo. Notavelmente, grande parte desses estudos se baseou no modelo CASEL 5, enfocando as habilidades socioemocionais dos estudantes, enquanto uma análise particular abordou a gestão pedagógica e o papel essencial do professor. O feedback dos educadores não apenas evidenciou os méritos inerentes ao modelo de sala de aula inteligente, mas também os desafios enfrentados, sublinhando a necessidade de treinamentos adequados e reflexões éticas. Essa investigação, enriquecida pela perspectiva direta dos professores sobre o modelo conceitual, proporciona uma compreensão mais aprofundada sobre o potencial da sala de aula inteligente, pavimentando o caminho para a evolução futura do ensino.

A quinta contribuição desta pesquisa, é a evolução do próprio modelo de sala de aula inteligente, fruto direto das sugestões propostas pelos professores avaliadores (ver Capítulo 9). Originalmente composto por 71 funções, o modelo foi meticulosamente refinado e ampliado com base nos feedbacks dos educadores, culminando em uma versão final de 75 funções. Estas adições não apenas evidenciam a valiosa interação entre teoria e prática, mas também reforçam o compromisso da pesquisa em criar um modelo dinâmico e adaptável, que verdadeiramente atenda às demandas e insights dos profissionais no campo educacional.

Em resumo, esta pesquisa oferece uma visão detalhada das possibilidades de aplicação da Internet das Coisas na educação, fundamentada na literatura acadêmica, e uma compreensão profunda das necessidades subjetivas e a priori dos professores em relação à tecnologia na sala

de aula, com base nas experiências e opiniões dos educadores entrevistados. Estes achados representam um passo importante para a criação de salas de aula mais inteligentes e adaptativas que atendam às necessidades de professores e alunos na educação contemporânea.

10.2 Discussão das Descobertas

A análise das descobertas da pesquisa em relação às hipóteses e questões de pesquisa estabelecidas no início do estudo fornece um quadro abrangente da validade do modelo conceitual de sala de aula inteligente.

A hipótese estabelecida sugeria que a adoção de um modelo conceitual de sala de aula inteligente centrado no professor auxiliaria significativamente os docentes em suas atividades e nos processos de tomada de decisão, resultando em uma melhoria na eficácia do ensino-aprendizagem. Com base nos resultados obtidos, a pesquisa sugere um suporte à esta hipótese. O modelo conceitual proposto, que foi desenvolvido e validado, parece ter potencial para apoiar as atividades dos professores e auxiliar na tomada de decisões.

Relativamente às questões de pesquisa, a primeira questionava quais objetos inteligentes são fundamentais para apoiar efetivamente as atividades e decisões dos professores em uma Sala de Aula Inteligente centrada no docente. A pesquisa identificou vários objetos inteligentes, como câmeras, sensores, dispositivos móveis e tags-ID, que parecem ser importantes para apoiar as atividades dos professores e auxiliar na tomada de decisões.

A segunda questão de pesquisa indagava quais são as características essenciais e as funções desempenhadas por uma Sala de Aula Inteligente projetada especificamente para oferecer suporte ao professor, e como essas características e funções impactam o processo de ensino-aprendizagem. Os resultados da pesquisa destacaram várias características e 75 funções essenciais, incluindo a capacidade de adaptar-se às necessidades individuais dos alunos, fornecer feedback em tempo real aos professores e facilitar a automação de tarefas administrativas. Essas características e funções parecem ter um impacto positivo na melhoria da eficácia do ensino-aprendizagem.

Com base nos resultados, os objetivos deste estudo foram alcançados. A pesquisa identificou vários objetos inteligentes relevantes para a sala de aula, investigou as necessidades subjetivas e a priori dos professores em suas práticas diárias, elaborou um paralelo entre os resultados obtidos na literatura e os resultados da pesquisa realizada com os professores, desenvolveu e validou um modelo conceitual de Sala de Aula Inteligente e, lapidou o modelo conceitual através das sugestões de novas funções pelos professores avaliadores. Este feedback enriquecedor foi primordial para a evolução do modelo, tornando-o mais completo e alinhado com as necessidades reais do ambiente educacional. Estes resultados sustentam a hipótese inicial e respondem às questões de pesquisa propostas, indicando uma contribuição potencialmente valiosa para a evolução da tecnologia educacional.

10.3 Implicações Práticas

Os resultados desta pesquisa têm várias implicações práticas que podem influenciar a maneira como a educação é realizada no contexto das salas de aula.

Em primeiro lugar, o modelo conceitual de sala de aula inteligente pode ser uma ferramenta potencialmente valiosa para os educadores. Ele fornece uma estrutura clara e abrangente que pode ser usada para integrar a tecnologia eficazmente nas práticas de ensino. Especificamente, isso pode auxiliar os professores a identificar quais objetos inteligentes seriam mais adequados para o seu contexto de ensino, ou seja, em sua sala de aula inteligente, e delinear como esses objetos podem ser usados para apoiar suas atividades e tomada de decisões.

Em segundo lugar, os resultados da pesquisa podem ter implicações para as políticas educacionais. Ao fornecer evidências da eficácia do uso da IoT na educação, esta pesquisa pode incentivar os formuladores de políticas a investir mais em infraestrutura tecnológica para escolas e programas de treinamento para professores. Isso poderia contribuir para uma maior integração da tecnologia na educação e potencialmente melhorar os resultados de aprendizagem para os alunos.

Em terceiro lugar, as descobertas da pesquisa podem ter implicações comerciais. Para os fabricantes de tecnologia educacional, os resultados da pesquisa podem oferecer insights sobre quais objetos inteligentes seriam potencialmente úteis para os professores e como eles poderiam ser aprimorados para melhor atender às necessidades dos docentes. Isso pode resultar no desenvolvimento de novos produtos mais alinhados às necessidades dos usuários finais.

Por fim, a pesquisa tem implicações práticas para os próprios professores. Ao identificar as necessidades subjetivas e a priori dos professores e fornecer possíveis soluções tecnológicas, a pesquisa pode auxiliar os educadores a considerar maneiras de tornar suas práticas de ensino mais eficazes e eficientes.

Em resumo, os resultados desta pesquisa têm o potencial de influenciar a prática da educação, a formulação de políticas educacionais, o desenvolvimento de produtos comerciais e a prática pedagógica dos professores.

10.4 Limitações da Pesquisa

Embora este estudo possa ter oferecido alguns insights sobre o modelo conceitual de sala de aula inteligente proposto, é importante reconhecer algumas limitações.

Primeiro, a pesquisa se concentrou principalmente no suporte ao professor. Embora isso seja essencial, a perspectiva do aluno também é fundamental no ambiente educacional. Dado que as necessidades e experiências dos alunos podem variar consideravelmente e, portanto, é fundamental explorar mais a fundo como esses diferentes perfis de alunos podem interagir

com uma sala de aula inteligente e como ela pode ser otimizada para atender a essas diversas necessidades.

Em segundo lugar, a pesquisa dependeu da participação dos professores para identificar suas necessidades subjetivas e a priori, e validar o modelo conceitual. Contudo, a quantidade de participantes pode não refletir plenamente a diversidade de todos os professores em diferentes contextos de ensino. Portanto, os resultados podem não ser generalizáveis para todos os professores ou situações.

Terceiro, a pesquisa é limitada pelas tecnologias atualmente disponíveis. A IoT está em constante evolução e novos dispositivos e tecnologias inteligentes estão sendo desenvolvidos regularmente. Consequentemente, as descobertas desta pesquisa podem precisar ser revisitadas com o surgimento de novas tecnologias.

Por último, embora a pesquisa tenha validado o modelo conceitual de sala de aula inteligente, a implementação prática desse modelo pode trazer desafios adicionais que não foram contemplados nesta pesquisa, como questões de privacidade, segurança de dados e infraestrutura tecnológica necessária.

Apesar dessas limitações, este estudo pode oferecer um ponto de partida para futuras pesquisas sobre salas de aula inteligentes e o uso de IoT na educação. O reconhecimento dessas limitações também ajuda a identificar áreas que requerem mais investigação, possibilitando o desenvolvimento de um modelo ainda mais personalizável e inclusivo de sala de aula inteligente.

10.5 Trabalhos Futuros

Considerando as descobertas e limitações desta pesquisa, surgem diversas oportunidades que podem ser promissoras para trabalhos futuros.

Primeiro, dado que esta pesquisa se concentrou principalmente no suporte ao professor, futuros estudos poderiam investigar mais a fundo a perspectiva do aluno em relação à sala de aula inteligente. Isso poderia envolver análises de como diferentes perfis de alunos podem interagir com a tecnologia e como uma sala de aula inteligente pode ser otimizada para atender a uma variedade de necessidades de aprendizagem.

Além disso, seria útil conduzir uma pesquisa mais extensa com uma amostra mais ampla e diversificada de professores. Isso poderia contribuir para uma compreensão mais abrangente das necessidades subjetivas e a priori dos professores em diversos contextos de ensino e ajudaria a garantir que o modelo conceitual seja aplicável a um amplo espectro de situações.

Também é fundamental manter-se atualizado com os avanços tecnológicos em IoT e investigar como esses novos dispositivos e tecnologias podem ser incorporados à sala de aula inteligente. Isso poderia ajudar a garantir que o modelo conceitual permaneça relevante e eficaz com o avanço da tecnologia.

Finalmente, seria benéfico investigar mais a fundo os desafios associados à implementação prática de uma sala de aula inteligente. Isso poderia incluir a análise de questões de privacidade e segurança de dados, bem como a identificação de requisitos de infraestrutura tecnológica.

Em conclusão, este estudo pode ser visto como uma contribuição importante para o campo da tecnologia educacional ao desenvolver e validar um modelo conceitual de sala de aula inteligente. Embora existam limitações, a pesquisa forneceu insights valiosos sobre como a IoT pode ser usada para apoiar os professores e melhorar a eficácia do ensino-aprendizagem. À medida que continuamos a explorar o potencial da IoT na educação, este trabalho serve como um ponto de partida valioso para aprimorar ainda mais a maneira como ensinamos e aprendemos.

REFERÊNCIAS

ABBOTT, R. L. Yourdictionary. com. **Electronic Resources Review**, Emerald Group Publishing Limited, 2000. Citado na página 40.

ABREU, A.; LOPES, S. I.; MANSO, V.; CURADO, A. Low-cost lora-based iot edge device for indoor air quality management in schools. In: SPRINGER. **International Summit Smart City 360**. [S.l.], 2020. p. 246–258. Citado nas páginas 63, 607 e 609.

ABUALNAAJ, K.; AHMED, V.; SABOOR, S. A strategic framework for smart campus. In: **Proceedings of the 10th Annual International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, Dubai, UAE**. [S.l.: s.n.], 2020. p. 10–12. Citado na página 23.

AGARWAL, A.; MUNIGALA, V.; RAMAMRITHAM, K. Observability: A principled approach to provisioning sensors in buildings. In: **Proceedings of the 3rd ACM International Conference on Systems for Energy-Efficient Built Environments**. [S.l.: s.n.], 2016. p. 197–206. Citado nas páginas 63, 599, 602, 603, 604, 607 e 611.

AKBAR, M. S.; SARKER, P.; MANSOOR, A. T.; ASHRAY, A. M. A.; UDDIN, J. Face recognition and rfid verified attendance system. In: IEEE. **2018 International Conference on Computing, Electronics & Communications Engineering (iCCECE)**. [S.l.], 2018. p. 168–172. Citado nas páginas 67, 190 e 579.

AL-AMOUSH, F. R. Internet of things in education. **Available at SSRN 3137982**, 2018. Citado na página 24.

AL-FUQAHA, A.; GUIZANI, M.; MOHAMMADI, M.; ALEDHARI, M.; AYYASH, M. Internet of things: A survey on enabling technologies, protocols, and applications. **IEEE communications surveys & tutorials**, IEEE, v. 17, n. 4, p. 2347–2376, 2015. Citado na página 39.

ALASSERY, F. A smart classroom of wireless sensor networks for students time attendance system. In: IEEE. **2019 IEEE Integrated STEM Education Conference (ISEC)**. [S.l.], 2019. p. 324–331. Citado nas páginas 65, 579 e 580.

ALHABOOBI, Z. A.; YOUSIF, S. T.; SHAWKAT, A. R. Intelligent classroom a conceptual model for the effective use of internet of things technique. In: IEEE. **2019 2nd Scientific Conference of Computer Sciences (SCCS)**. [S.l.], 2019. p. 116–120. Citado nas páginas 44 e 47.

ALHASAN, K.; CHEN, L.; CHEN, F. An experimental study of learning behaviour in an elearning environment. In: IEEE. **2018 IEEE 20th International Conference on High Performance Computing and Communications; IEEE 16th International Conference on Smart City; IEEE 4th International Conference on Data Science and Systems (HPCC/SmartCity/DSS)**. [S.l.], 2018. p. 1398–1403. Citado nas páginas 66, 586, 594 e 597.

____. Mining learning styles for personalised elearning. In: IEEE. **2018 IEEE SmartWorld, Ubiquitous Intelligence & Computing, Advanced & Trusted Computing, Scalable Computing & Communications, Cloud & Big Data Computing, Internet of People and Smart**

City Innovation (SmartWorld/SCALCOM/UIC/ATC/CBDCom/IOP/SCI). [S.l.], 2018. p. 1175–1180. Citado nas páginas 68 e 200.

ALI, M.; ZAHOOR, H. U.; ALI, A.; QURESHI, M. A. Smart multiple attendance system through single image. In: IEEE. **2020 IEEE 23rd International Multitopic Conference (INMIC)**. [S.l.], 2020. p. 1–5. Citado na página 69.

ANGELES, R. Rfid technologies: supply-chain applications and implementation issues. **Information systems management**, Taylor & Francis, v. 22, n. 1, p. 51–65, 2005. Citado na página 38.

ANI, R.; KRISHNA, S.; AKHIL, H.; ARUN, U. An approach towards building an iot based smart classroom. In: IEEE. **2018 International Conference on Advances in Computing, Communications and Informatics (ICACCI)**. [S.l.], 2018. p. 2098–2102. Citado nas páginas 62, 603 e 604.

ARCEO, A. J. C.; BOREJON, R. Y. N.; HORTINELA, M. C. R.; BALLADO, A. H.; PAGLINAWAN, A. C. Design of an e-attendance checker through facial recognition using histogram of oriented gradients with support vector machine. In: IEEE. **2020 IEEE 8th International Conference on Smart City and Informatization (iSCI)**. [S.l.], 2020. p. 1–5. Citado nas páginas 66 e 579.

ARIYANTI, R.; PALANTEI, E.; ARENI, I. S. Optimizing and implementation contactless tag-reader system for smart classroom and laboratory access. In: IOP PUBLISHING. **Journal of Physics: Conference Series**. [S.l.], 2018. v. 1090, n. 1, p. 012076. Citado nas páginas 64 e 598.

ARTÍFICE, A.; SARRAIPA, J.; JARDIM-GONCALVES, R.; GUEVARA, J. C.; KADAR, M. Ethical issues of a smart system to enhance students' attention. In: IEEE. **2017 International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC)**. [S.l.], 2017. p. 1564–1571. Citado nas páginas 67, 566 e 568.

ASHTON, K. *et al.* That 'internet of things' thing. **RFID journal**, v. 22, n. 7, p. 97–114, 2009. Citado nas páginas 30 e 38.

ATZORI, L.; IERA, A.; MORABITO, G. The internet of things: A survey. **Computer networks**, Elsevier, v. 54, n. 15, p. 2787–2805, 2010. Citado nas páginas 30, 31, 36, 38 e 39.

____. Understanding the internet of things: definition, potentials, and societal role of a fast evolving paradigm. **Ad Hoc Networks**, Elsevier, v. 56, p. 122–140, 2017. Citado nas páginas 23 e 30.

AZIZI, S.; RABIEE, R.; NAIR, G.; OLOFSSON, T. Application of occupancy and booking information to optimize space and energy use in higher education institutions. In: EDP SCIENCES. **E3S Web of Conferences**. [S.l.], 2020. v. 172, p. 25010. Citado nas páginas 63, 603 e 605.

BATHULA, D.; BANSAL, D.; KRISHNA, E. B.; LOHANI, D. Occupancy estimation using sensor data analytics. In: IEEE. **2018 Fourteenth International Conference on Information Processing (ICINPRO)**. [S.l.], 2018. p. 1–6. Citado nas páginas 64, 607, 608 e 609.

BDIWI, R.; RUNZ, C. de; FAIZ, S.; CHERIF, A. A. Smart learning environment: Teacher's role in assessing classroom attention. **Research in Learning Technology**, ERIC, v. 27, 2019. Citado nas páginas 65 e 587.

BEAL, G. M.; BOHLEN, J. M. **The diffusion process**. [S.l.], 1956. Citado na página 32.

BHAVANA, D.; KUMAR, K. K.; KAUSHIK, N.; LOKESH, G.; HARISH, P.; MOUNISHA, E.; TEJ, D. R. Computer vision based classroom attendance management system-with speech output using lbph algorithm. **International Journal of Speech Technology**, Springer, v. 23, n. 4, p. 779–787, 2020. Citado nas páginas 66 e 579.

BRAUN, V.; CLARKE, V. Using thematic analysis in psychology. **Qualitative research in psychology**, Taylor & Francis, v. 3, n. 2, p. 77–101, 2006. Citado nas páginas 71, 73, 74, 75, 76, 77 e 185.

BRERETON, P.; KITCHENHAM, B. A.; BUDGEN, D.; TURNER, M.; KHALIL, M. Lessons from applying the systematic literature review process within the software engineering domain. **Journal of systems and software**, Elsevier, v. 80, n. 4, p. 571–583, 2007. Citado nas páginas 49 e 52.

CABALLÉ, S. Towards a multi-modal emotion-awareness e-learning system. In: IEEE. **2015 International Conference on Intelligent Networking and Collaborative Systems**. [S.l.], 2015. p. 280–287. Citado nas páginas 69, 565 e 568.

CAMACHO, V. L.; GUÍA, E. de la; OLIVARES, T.; FLORES, M. J.; OROZCO-BARBOSA, L. Data capture and multimodal learning analytics focused on engagement with a new wearable iot approach. **IEEE Transactions on Learning Technologies**, IEEE, v. 13, n. 4, p. 704–717, 2020. Citado nas páginas 66, 203 e 566.

CAMACHO, V. L.; GUÍA, E. de la; OROZCO-BARBOSA, L.; OLIVARES, T. Wioted: An iot-based portable platform to support the learning process using wearable devices. **Electronics**, Multidisciplinary Digital Publishing Institute, v. 9, n. 12, p. 2071, 2020. Citado nas páginas 69 e 201.

CAYA, M. V.; CALITES, J. V. G.; SIOSON, G. C. D. Wireless sensor and actuator network-based power management system susing raspberry pi and image processing for smart classroom. In: IEEE. **2020 IEEE 12th International Conference on Humanoid, Nanotechnology, Information Technology, Communication and Control, Environment, and Management (HNICEM)**. [S.l.], 2020. p. 1–6. Citado nas páginas 64, 602 e 607.

CHAN, E.; OTHMAN, M.; RAZAK, M. A. Iot based smart classroom system. **Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering (JTEC)**, v. 9, n. 3-9, p. 95–101, 2017. Citado nas páginas 67, 579, 603, 604 e 611.

CHANG, C. H. Smart classroom roll caller system with iot architecture. In: IEEE. **2011 Second International Conference on Innovations in Bio-inspired Computing and Applications**. [S.l.], 2011. p. 356–360. Citado nas páginas 68, 577 e 579.

CHANG, J.-J.; LIN, W.-S.; CHEN, H.-R. How attention level and cognitive style affect learning in a mooc environment? based on the perspective of brainwave analysis. **Computers in Human Behavior**, Elsevier, v. 100, p. 209–217, 2019. Citado nas páginas 67, 586, 594 e 597.

CHANG, K.-M.; DZENG, R.-J.; WU, Y.-J. An automated iot visualization bim platform for decision support in facilities management. **Applied sciences**, Multidisciplinary Digital Publishing Institute, v. 8, n. 7, p. 1086, 2018. Citado nas páginas 62, 204 e 609.

CHANG, L.; WANG, J.; ABARI, O.; KESHAV, S. Id-clicker: A battery-free in-class response system using rfid tags. In: IEEE. **2020 IEEE/ACM Fifth International Conference on Internet-of-Things Design and Implementation (IoTDI)**. [S.l.], 2020. p. 238–244. Citado nas páginas 67, 202 e 582.

CHE, B.; LI, X.; ZHAO, Z.; LU, W.; JIANG, P. A database of students' actions based on real classroom environment. In: IEEE. **2021 6th International Conference on Image, Vision and Computing (ICIVC)**. [S.l.], 2021. p. 76–80. Citado nas páginas 65 e 561.

CHEN, L.; CHEN, P.; LIN, Z. Artificial intelligence in education: A review. **Ieee Access**, IEEE, v. 8, p. 75264–75278, 2020. Citado nas páginas 25 e 579.

CHENG-HUI, Y. A kind of design and application on the internet of things technology. **Human Reproduction**, v. 18, n. 5, p. 576, 2014. Citado nas páginas 24, 65, 196, 569 e 579.

CHENNATTU, S.; KELKAR, A.; ANTHONY, A.; NAGDEOTE, S. Portable biometric attendance system using iot. In: IEEE. **2019 4th International Conference on Information Systems and Computer Networks (ISCON)**. [S.l.], 2019. p. 245–249. Citado nas páginas 68, 191 e 579.

CIOLACU, M. I.; BINDER, L.; POPP, H. Enabling iot in education 4.0 with biosensors from wearables and artificial intelligence. In: IEEE. **2019 IEEE 25th International Symposium for Design and Technology in Electronic Packaging (SIITME)**. [S.l.], 2019. p. 17–24. Citado nas páginas 67, 191 e 562.

CIOLACU, M. I.; SVASTA, P. Education 4.0: Ai empowers smart blended learning process with biofeedback. In: IEEE. **2021 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)**. [S.l.], 2021. p. 1443–1448. Citado nas páginas 66, 575, 603, 605, 609 e 611.

CIOLACU, M. Ionita; TEHRANI, A. F.; SVASTA, P.; TACHE, I.; STOICHESCU, D. Education 4.0: An adaptive framework with artificial intelligence, raspberry pi and wearables-innovation for creating value. In: IEEE. **2020 IEEE 26th International Symposium for Design and Technology in Electronic Packaging (SIITME)**. [S.l.], 2020. p. 298–303. Citado nas páginas 24, 67, 193 e 568.

DAFOULAS, G.; MAIA, C. C.; ALI, A.; AUGUSTO, J. C. Collecting sensor-generated data for assessing teamwork and individual contributions in computing student teams. **10th International Conference on Education and New Learning Technologies**, IATED, 2018. Citado nas páginas 66, 565 e 570.

DAFOULAS, G.; SAMUELS-CLARKE, J.; MAIA, C. C.; ALI, A. A.; TSIAKARA, A. Offering smarter learning support through the use of biometrics. In: IEEE. **2019 26th International Conference on Telecommunications (ICT)**. [S.l.], 2019. p. 270–274. Citado nas páginas 68 e 568.

DAFOULAS, G.; TSIAKARA, A.; SAMUELS-CLARKE, J.; MAIA, C. C.; NEILSON, D.; ALI, A. A. Investigating patterns of emotion and expressions using smart learning spaces. In: IEEE. **2019 10th International Conference on Information and Communication Systems (ICICS)**. [S.l.], 2019. p. 238–244. Citado nas páginas 67 e 565.

DEENADAYALAN, D.; KANGAIAMMAL, A.; POORNIMA, B. Eeg based learner's learning style and preference prediction for e-learning. In: IEEE. **2018 2nd International Conference on I-SMAC (IoT in Social, Mobile, Analytics and Cloud)(I-SMAC) I-SMAC (IoT in Social,**

Mobile, Analytics and Cloud)(I-SMAC), 2018 2nd International Conference on. [S.l.], 2018. p. 316–320. Citado nas páginas 67, 586, 594 e 597.

DENG, T.; WANG, X.; XU, Z.; ZHANG, L.; HEI, X.; WANG, Z. The intelligent classroom client software design. In: IEEE. **2019 IEEE International Conference on Engineering, Technology and Education (TALE)**. [S.l.], 2019. p. 1–5. Citado nas páginas 45, 47, 64, 196, 569, 579, 597, 603 e 605.

DERMEVAL, D.; COELHO, J. A. d. M.; BITTENCOURT, I. I. Mapeamento sistemático e revisao sistemática da literatura em informática na educaçao. **JAQUES, Patrícia Augustin; PIMENTEL, Mariano; SIQUEIRA; Sean; BITTENCOURT, Ig.(Org.) Metodologia de Pesquisa em Informática na Educação: Abordagem Quantitativa de Pesquisa. Porto Alegre: SBC**, 2019. Citado na página 50.

DEWAN, M. A. A.; LIN, F.; WEN, D.; MURSHED, M.; UDDIN, Z. A deep learning approach to detecting engagement of online learners. In: IEEE. **2018 IEEE SmartWorld, Ubiquitous Intelligence & Computing, Advanced & Trusted Computing, Scalable Computing & Communications, Cloud & Big Data Computing, Internet of People and Smart City Innovation (SmartWorld/SCALCOM/UIC/ATC/CBDCom/IOP/SCI)**. [S.l.], 2018. p. 1895–1902. Citado nas páginas 65 e 567.

ENUGALA, V. P. R.; VUPPALA, S. Internet of things—based smart classroom environment. In: IEEE. **2018 Fifth International Conference on Parallel, Distributed and Grid Computing (PDGC)**. [S.l.], 2018. p. 193–198. Citado nas páginas 67, 569, 579 e 580.

EVANS, D. A internet das coisas: como a próxima evolução da internet está mudando tudo. **CISCO IBSG**, 2011. Citado na página 23.

FANG, C. Y.; KUO, M. H.; LEE, G. C.; CHEN, S.-W. Student gesture recognition system in classroom 2.0. In: **Computers and Advanced Technology in Education**. [S.l.]: ACTAPRESS, 2011. Citado nas páginas 69 e 561.

FARHAN, M.; JABBAR, S.; ASLAM, M.; HAMMOUDEH, M.; AHMAD, M.; KHALID, S.; KHAN, M.; HAN, K. Iot-based students interaction framework using attention-scoring assessment in elearning. **Future Generation Computer Systems**, Elsevier, v. 79, p. 909–919, 2018. Citado nas páginas 24, 68, 193, 197 e 567.

FILIPPO, D.; UGULINO, W. **Internet das Coisas e objetos inteligentes para a Educação no Século XXI**. 2021. Disponível em: <https://ieducacao.ceie-br.org/internet-das-coisas>. Citado nas páginas 36, 39 e 42.

FISCHER, I. A.; PEREIRA, E. P.; LOPES, V.; MEDINA, R. D. Improving efficiency and availability in smart classroom environments. In: IEEE. **2019 IEEE 16th International Conference on Networking, Sensing and Control (ICNSC)**. [S.l.], 2019. p. 52–56. Citado nas páginas 63, 579, 602, 603, 609 e 611.

FRANCISTI, J.; BALOGH, Z.; REICHEL, J.; MAGDIN, M.; KOPRDA, Š.; MOLNÁR, G. Application experiences using iot devices in education. **Applied Sciences**, Multidisciplinary Digital Publishing Institute, v. 10, n. 20, p. 7286, 2020. Citado nas páginas 66 e 575.

GHAZAL, M.; KHALIL, A.; HADITHY, T. A.; TARABSHEH, A. A.; ALI, S. Intellimeet: Collaborative mobile framework for automated participation assessment. In: IEEE. **2017 5th International Conference on Future Internet of Things and Cloud Workshops (FiCloudW)**. [S.l.], 2017. p. 227–232. Citado nas páginas 67, 198, 570 e 580.

GHIZLANE, M.; HICHAM, B.; REDA, F. H. A new model of automatic and continuous online exam monitoring. In: IEEE. **2019 International Conference on Systems of Collaboration Big Data, Internet of Things & Security (SysCoBIoTS)**. [S.l.], 2019. p. 1–5. Citado nas páginas 65, 577 e 598.

GKOUMAS, K.; TSAKALIDIS, A. A framework for the taxonomy and assessment of new and emerging transport technologies and trends. **Transport**, v. 34, n. 4, p. 455–466, 2019. Citado na página 32.

GONZÁLEZ-AMARILLO, C.-A.; CÁRDENAS-GARCÍA, C.-L.; CAICEDO-MUÑOZ, J.-A.; MENDOZA-MORENO, M.-A. Smart lumini: A smart lighting system for academic environments using iot-based open-source hardware. **Revista Facultad de Ingeniería**, v. 29, n. 54, 2020. Citado nas páginas 64, 569, 602, 603, 605 e 611.

GREENGARD, S. **The internet of things**. [S.l.]: MIT press, 2021. Citado nas páginas 24, 29 e 30.

GUÍA, E. de la; CAMACHO, V. L.; OROZCO-BARBOSA, L.; LUJÁN, V. M. B.; PENICHET, V. M.; PÉREZ, M. L. Introducing iot and wearable technologies into task-based language learning for young children. **IEEE Transactions on Learning Technologies**, IEEE, v. 9, n. 4, p. 366–378, 2016. Citado nas páginas 67, 206 e 566.

GUL, S.; ASIF, M.; AHMAD, S.; YASIR, M.; MAJID, M.; MALIK, M. S. A.; ARSHAD, S. A survey on role of internet of things in education. **International Journal of Computer Science and Network Security**, v. 17, n. 5, p. 159–165, 2017. Citado na página 23.

GUPTA, A.; GUPTA, P.; CHHABRA, J. Iot based power efficient system design using automation for classrooms. In: IEEE. **2015 third international conference on image information processing (ICIIP)**. [S.l.], 2015. p. 285–289. Citado nas páginas 63 e 565.

GUPTA, S. K.; ASHWIN, T.; GUDDETI, R. M. R. Students' affective content analysis in smart classroom environment using deep learning techniques. **Multimedia Tools and Applications**, Springer, v. 78, n. 18, p. 25321–25348, 2019. Citado nas páginas 69, 204 e 607.

HAGHIGHI, M. S.; SHEIKHJAFARI, A.; JOLFAEI, A.; FARIVAR, F.; AHMADZADEH, S. Automation of recording in smart classrooms via deep learning and bayesian maximum a posteriori estimation of instructor's pose. **IEEE Transactions on Industrial Informatics**, IEEE, v. 17, n. 4, p. 2813–2820, 2020. Citado nas páginas 64, 207, 559 e 593.

HE, S.; ZHANG, A.; YAN, M. Voice and motion-based control system: Proof-of-concept implementation on robotics via internet-of-things technologies. In: **Proceedings of the 2019 ACM Southeast Conference**. [S.l.: s.n.], 2019. p. 102–108. Citado nas páginas 23, 64, 195 e 600.

HERLIANTO, H. R.; KUSUMA, G. P. Iot-based student monitoring system for smart school applications. **International Journal**, v. 8, n. 9, 2020. Citado nas páginas 68 e 611.

HOAI, N. V.; MAI, H. N.; PHAM, C. Deep learning for human visual attention recognition using transfer learning. In: IEEE. **2018 International Conference on Advanced Technologies for Communications (ATC)**. [S.l.], 2018. p. 42–46. Citado nas páginas 24, 66, 198 e 567.

HOWITT, D.; CRAMER, D. Introduction to qualitative methods in psychology. Prentice Hall Harlow, 2010. Citado na página 73.

HU, H. Research on the construction of smart classroom in vocational colleges. In: IOP PUBLISHING. **IOP Conference Series: Earth and Environmental Science**. [S.l.], 2021. v. 692, n. 2, p. 022037. Citado nas páginas 46 e 47.

HUANG, L.-S.; SU, J.-Y.; PAO, T.-L. A context aware smart classroom architecture for smart campuses. **Applied Sciences**, Multidisciplinary Digital Publishing Institute, v. 9, n. 9, p. 1837, 2019. Citado nas páginas 25, 43, 47, 62, 205, 559, 604, 609 e 611.

ILIEVA, G.; YANKOVA, T. Iot in distance learning during the covid-19 pandemic. **TEM Journal**, v. 9, n. 4, p. 1669–1674, 2020. Citado nas páginas 25, 68, 202, 565, 566, 567, 575, 577 e 598.

IRAWAN, J. D.; ADRIANTANTRI, E.; FARID, A. Rfid and iot for attendance monitoring system. In: **MATEC Web of Conferences**. [S.l.: s.n.], 2018. Citado nas páginas 68 e 579.

ITU. Internet of things global standards initiative and others. **Geneva, Switzerland**, 2015. Citado na página 32.

JACOB, J.; JHA, K.; KOTAK, P.; PUTHRAN, S. Mobile attendance using near field communication and one-time password. In: IEEE. **2015 International Conference on Green Computing and Internet of Things (ICGCIoT)**. [S.l.], 2015. p. 1298–1303. Citado nas páginas 68, 577 e 579.

JAMES, A.; KASHYAP, M.; CHUA, Y. H. V.; MASZCZYK, T.; NÚÑEZ, A. M.; BULL, R.; DAUWELS, J. Inferring the climate in classrooms from audio and video recordings: a machine learning approach. In: IEEE. **2018 IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering (TALE)**. [S.l.], 2018. p. 983–988. Citado nas páginas 65, 193, 580, 585 e 587.

JAYAHARI, K.; BEENU, B.; BIJLANI, K. Delivery monitoring system for teachers' voice in traditional classrooms and automatic controlling system in smart/remote classrooms. In: IEEE. **2017 IEEE International Conference on Smart Technologies and Management for Computing, Communication, Controls, Energy and Materials (ICSTM)**. [S.l.], 2017. p. 115–121. Citado nas páginas 65, 582, 587, 606 e 608.

KADAR, M.; RESTREPO, E. G. y.; FERREIRA, F.; CALADO, J.; ARTIFICE, A.; SARRAIPA, J.; JARDIM-GONCALVES, R. Affective computing to enhance emotional sustainability of students in dropout prevention. In: **Proceedings of the 7th International Conference on Software Development and Technologies for Enhancing Accessibility and Fighting Info-exclusion**. [S.l.: s.n.], 2016. p. 85–91. Citado nas páginas 65, 565 e 570.

KAMIENSKI, C.; BORELLI, F.; BIONDI, G.; ROSA, W.; PINHEIRO, I.; ZYRIANOFF, I.; SADOK, D.; PRAMUDIANTO, F. Context-aware energy efficiency management for smart buildings. In: IEEE. **2015 IEEE 2nd World Forum on Internet of Things (WF-IoT)**. [S.l.], 2015. p. 699–704. Citado nas páginas 63, 599, 602, 603, 604 e 611.

KANÁL, A. K.; KOVÁCSHÁZY, T. Iot solution for assessing the indoor air quality of educational facilities. In: IEEE. **2019 20th International Carpathian Control Conference (ICCC)**. [S.l.], 2019. p. 1–5. Citado nas páginas 63, 601, 606 e 609.

KÄRKKÄINEN, M. Increasing efficiency in the supply chain for short shelf life goods using rfid tagging. **International journal of retail & distribution management**, MCB UP Ltd, 2003. Citado na página 38.

KARKOUCH, A.; MOATASSIME, H. A.; MOUSANNIF, H. Towards a ubiquitous students' response system for monitoring learning performances. **International Journal of Intelligent Enterprise**, Inderscience Publishers (IEL), v. 6, n. 2-4, p. 242–261, 2019. Citado nas páginas 69, 565, 569, 583, 606 e 609.

KASSAB, M.; DEFRANCO, J.; LAPLANTE, P. A systematic literature review on internet of things in education: Benefits and challenges. **Journal of Computer Assisted Learning**, Wiley Online Library, v. 36, n. 2, p. 115–127, 2020. Citado nas páginas 25 e 26.

KASSEM, A.; HAMAD, M.; CHALHOUB, Z.; DAHDAAH, S. E. An rfid attendance and monitoring system for university applications. In: IEEE. **2010 17th IEEE international conference on electronics, circuits and systems**. [S.l.], 2010. p. 851–854. Citado na página 24.

KAUR, A.; BHATIA, M.; STEA, G. A survey of smart classroom literature. **Education Sciences**, MDPI, v. 12, n. 2, p. 86, 2022. Citado na página 25.

KHAN, M. S.; ZUALKERNAN, I. Using convolutional neural networks for smart classroom observation. In: IEEE. **2020 International Conference on Artificial Intelligence in Information and Communication (ICAIIC)**. [S.l.], 2020. p. 608–612. Citado nas páginas 65, 204 e 587.

KHAN, M. Z.; HAROUS, S.; HASSAN, S. U.; KHAN, M. U. G.; IQBAL, R.; MUMTAZ, S. Deep unified model for face recognition based on convolution neural network and edge computing. **IEEE Access**, IEEE, v. 7, p. 72622–72633, 2019. Citado nas páginas 66 e 579.

KIM, P. W. Real-time bio-signal-processing of students based on an intelligent algorithm for internet of things to assess engagement levels in a classroom. **Future Generation Computer Systems**, Elsevier, v. 86, p. 716–722, 2018. Citado nas páginas 68 e 566.

____. Ambient intelligence in a smart classroom for assessing students' engagement levels. **Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing**, Springer, v. 10, n. 10, p. 3847–3852, 2019. Citado nas páginas 66 e 567.

KIM, Y.; SOYATA, T.; BEHNAGH, R. F. Towards emotionally aware ai smart classroom: Current issues and directions for engineering and education. **IEEE Access**, IEEE, v. 6, p. 5308–5331, 2018. Citado nas páginas 65, 192, 585, 587 e 594.

KITCHENHAM, B.; BRERETON, O. P.; BUDGEN, D.; TURNER, M.; BAILEY, J.; LINKMAN, S. Systematic literature reviews in software engineering–a systematic literature review. **Information and software technology**, Elsevier, v. 51, n. 1, p. 7–15, 2009. Citado nas páginas 49 e 52.

KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. Citeseer, 2007. Citado nas páginas 49, 51 e 54.

LAI, Y. H.; CHANG, Y. C.; TSAI, C. W.; LIN, C. H.; CHEN, M. Y. Data fusion analysis for attention-deficit hyperactivity disorder emotion recognition with thermal image and internet of things devices. **Software: Practice and Experience**, Wiley Online Library, v. 51, n. 3, p. 595–606, 2021. Citado nas páginas 66, 197 e 563.

LANGDRIDGE, D.; HAGGER-JOHNSON, G. **Introduction to research methods and data analysis in psychology**. [S.l.]: Pearson Education, 2009. Citado na página 73.

LEE, J.; KIM, T. W.; LEE, C.; KOO, C. A scalable platform for investigating the space-specific features of the temporal energy usage pattern and saving potential with real-time bigdata. **Journal of Cleaner Production**, Elsevier, p. 128028, 2021. Citado nas páginas 62, 599, 602, 603 e 611.

LEI, L. Design of acoustic system in smart classroom. In: IEEE. **2021 6th International Conference on Intelligent Computing and Signal Processing (ICSP)**. [S.l.], 2021. p. 916–920. Citado nas páginas 66, 191 e 580.

LENZ, L.; POMP, A.; MEISEN, T.; JESCHKE, S. How will the internet of things and big data analytics impact the education of learning-disabled students? a concept paper. In: IEEE. **2016 3rd MEC International Conference on Big Data and Smart City (ICBDSC)**. [S.l.], 2016. p. 1–7. Citado na página 24.

LI, F.; DU, J.; LI, B. Construction of intelligent learning environment for multiple learning methods. In: IEEE. **2019 14th International Conference on Computer Science & Education (ICCSE)**. [S.l.], 2019. p. 746–748. Citado nas páginas 44, 46 e 47.

LI, J.; SHI, D.; TUMNARK, P.; XU, H. A system for real-time intervention in negative emotional contagion in a smart classroom deployed under edge computing service infrastructure. **Peer-to-Peer Networking and Applications**, Springer, v. 13, n. 5, p. 1706–1719, 2020. Citado nas páginas 65, 203 e 565.

LI, S.; XU, L. D.; ZHAO, S. The internet of things: a survey. **Information systems frontiers**, Springer, v. 17, n. 2, p. 243–259, 2015. Citado nas páginas 24 e 38.

LI, X.; WANG, M.; ZENG, W.; LU, W. A students' action recognition database in smart classroom. In: IEEE. **2019 14th International Conference on Computer Science & Education (ICCSE)**. [S.l.], 2019. p. 523–527. Citado nas páginas 65 e 561.

LI, Z.-j.; ZENG, W.-t.; ZHANG, X.-q. Research on student's learning efficiency based on classroom facial expression analysis. In: **2021 2nd International Conference on Computing, Networks and Internet of Things**. [S.l.: s.n.], 2021. p. 1–6. Citado nas páginas 68, 192, 197, 565, 579 e 583.

LIM, J. H.; TEH, E. Y.; GEH, M. H.; LIM, C. H. Automated classroom monitoring with connected visioning system. In: IEEE. **2017 Asia-Pacific Signal and Information Processing Association Annual Summit and Conference (APSIPA ASC)**. [S.l.], 2017. p. 386–393. Citado nas páginas 66 e 567.

LIMA, D. A.; FERREIRA, M. E. A.; SILVA, A. F. F. Machine learning and data visualization to evaluate a robotics and programming project targeted for women. **Journal of Intelligent & Robotic Systems**, Springer, v. 103, n. 1, p. 1–20, 2021. Citado na página 25.

LIMA, D. A.; ISOTANI, S. Systematic map and review of google classroom usage during the covid-19 pandemic: an analysis by data clustering approach. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 30, p. 20–49, 2022. Citado na página 25.

LIU, C.-Y.; YU, H.-Y.; TSAI, I.-C. Applying ai analysis-based iot system control to the individualized learning field. In: IEEE. **2019 IEEE International Conference on Engineering, Technology and Education (TALE)**. [S.l.], 2019. p. 1–7. Citado nas páginas 66, 565, 566, 567, 603 e 611.

LIU, L.; PENG, N. Evaluation of user concentration in ubiquitous and cognitive artificial intelligence-assisted english online guiding system integrating face and eye movement detection. **International Journal of Communication Systems**, Wiley Online Library, v. 34, n. 6, p. e4580, 2021. Citado nas páginas 67, 198 e 567.

LIU, S.; CHEN, Y.; HUANG, H.; XIAO, L.; HEI, X. Towards smart educational recommendations with reinforcement learning in classroom. In: IEEE. **2018 IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering (TALE)**. [S.l.], 2018. p. 1079–1084. Citado nas páginas 69, 569 e 575.

LIU, T.; CHEN, Z.; LIU, H.; ZHANG, Z. Ftir spectral imaging enhancement for teacher's facial expressions recognition in the intelligent learning environment. **Infrared Physics & Technology**, Elsevier, v. 93, p. 213–222, 2018. Citado nas páginas 65 e 587.

LIU, X.; LAM, K.; ZHU, K.; ZHENG, C.; LI, X.; DU, Y.; LIU, C.; PONG, P. W. Overview of spintronic sensors with internet of things for smart living. **IEEE Transactions on Magnetics**, IEEE, v. 55, n. 11, p. 1–22, 2019. Citado na página 61.

LÓPEZ, T. S.; RANASINGHE, D. C.; PATKAI, B.; MCFARLANE, D. Taxonomy, technology and applications of smart objects. **Information Systems Frontiers**, Springer, v. 13, n. 2, p. 281–300, 2011. Citado nas páginas 40 e 41.

LU, Q. R.; ZHU, J.; TANG, Q. L. Design of an intelligent lighting and monitoring system of teaching building based on labview. In: TRANS TECH PUBL. **Advanced Materials Research**. [S.l.], 2013. v. 756, p. 584–588. Citado nas páginas 63, 204, 603, 605 e 607.

MA, J.; LI, J. English web-based teaching supervision based on intelligent face image perception and processing for iot. **Complexity**, Hindawi, v. 2021, 2021. Citado nas páginas 67, 199 e 565.

MACNEIL, S.; KIEFER, K.; THOMPSON, B.; TAKLE, D.; LATULIPE, C. Ineqdetect: A visual analytics system to detect conversational inequality and support reflection during active learning. In: **Proceedings of the ACM Conference on Global Computing Education**. [S.l.: s.n.], 2019. p. 85–91. Citado nas páginas 67, 203, 564 e 580.

MAHMOOD, S.; PALANIAPPAN, S.; HASAN, R.; SARKER, K. U.; ABASS, A.; RAJEGOWDA, P. M. Raspberry pi and role of iot in education. In: IEEE. **2019 4th MEC International conference on big data and smart city (ICBDSC)**. [S.l.], 2019. p. 1–6. Citado nas páginas 68 e 565.

MAROCO, P.; CAMBEIRO, J.; AMARAL, V. A mobile system to increase efficiency of the lecturers when preventing academic dishonesty during written exams. In: IEEE. **2019 IEEE 43rd Annual Computer Software and Applications Conference (COMPSAC)**. [S.l.], 2019. v. 1, p. 236–241. Citado nas páginas 65, 577, 579 e 598.

MARQUEZ, J.; VILLANUEVA, J.; SOLARTE, Z.; GARCIA, A. Iot in education: Integration of objects with virtual academic communities. In: **New advances in information systems and technologies**. [S.l.]: Springer, 2016. p. 201–212. Citado na página 24.

MARTINEZ-MALDONADO, R. "i spent more time with that team"making spatial pedagogy visible using positioning sensors. In: **Proceedings of the 9th International Conference on Learning Analytics & Knowledge**. [S.l.: s.n.], 2019. p. 21–25. Citado nas páginas 65, 199, 587 e 593.

MATSUI, K.; KASAI, T.; SAKAI, K. Challenges for data collecting of teacher and student'behavior in different types of class using video and wearable device. In: IEEE. **2019 Joint 8th International Conference on Informatics, Electronics & Vision (ICIEV) and 2019 3rd International Conference on Imaging, Vision & Pattern Recognition (icIVPR)**. [S.l.], 2019. p. 56–61. Citado nas páginas 64, 561 e 575.

MATSUO, K.; YAMADA, M.; BYLYKBASHI, K.; CUKA, M.; LIU, Y.; BAROLLI, L. Implementation of an iot-based e-learning testbed: Performance evaluation using mean-shift clustering approach considering four types of brainwaves. In: IEEE. **2018 32nd International Conference on Advanced Information Networking and Applications Workshops (WAINA)**. [S.l.], 2018. p. 203–209. Citado nas páginas 67 e 566.

MEMOS, V. A.; MINOPOULOS, G.; STERGIOU, C.; PSANNIS, K. E.; ISHIBASHI, Y. A revolutionary interactive smart classroom (risc) with the use of emerging technologies. In: IEEE. **2020 2nd International Conference on Computer Communication and the Internet (ICCCI)**. [S.l.], 2020. p. 174–178. Citado nas páginas 24, 44 e 46.

MIGLINO, O.; FUCCIO, R. D.; FERDINANDO, A. D.; RICCI, C. Blockmagic, a hybrid educational environment based on rfid technology and internet of things concepts. In: SPRINGER. **International Internet of Things Summit**. [S.l.], 2014. p. 64–69. Citado nas páginas 66, 566 e 593.

MIRAOUI, M. A context-aware smart classroom for enhanced learning environment. **International Journal on Smart Sensing and Intelligent Systems**, Exeley, Inc., v. 11, n. 1, p. 1–8, 2018. Citado nas páginas 43, 44, 47, 62, 202, 602, 603, 607 e 611.

MOHAMMADREZA, E.; SAFABAKHSH, R. Lecture quality assessment based on the audience reactions using machine learning and neural networks. **Computers and Education: Artificial Intelligence**, Elsevier, v. 2, p. 100022, 2021. Citado nas páginas 68, 199, 567 e 587.

MONTI, L.; MIRRI, S.; PRANDI, C.; SALOMONI, P. Smart sensing supporting energy-efficient buildings: On comparing prototypes for people counting. In: **Proceedings of the 5th EAI international conference on smart objects and technologies for social good**. [S.l.: s.n.], 2019. p. 171–176. Citado nas páginas 64 e 607.

MOUNTROUIDOU, X.; BILLINGS, B.; MEJIA-RICART, L. Not just another internet of things taxonomy: A method for validation of taxonomies. **Internet of Things**, Elsevier, v. 6, p. 100049, 2019. Citado na página 38.

MRABET, H. E.; MOUSSA, A. Iot-school attendance system using rfid technology. **International Journal of Interactive Mobile Technologies**, International Association of Online Engineering, v. 14, n. 14, p. 95–108, 2020. Citado nas páginas 68, 559, 579 e 606.

MULADI, M.; MARJI, M.; WAYHU, H.; HIDAYAT, S. Open source wireless sensor network classroom monitoring system. In: **Proceedings of the 1st International Conference on Vocational Education And Training (ICOVET 2017)**. [S.l.]: Atlantis Press, 2017/11. p. 151–155. Citado nas páginas 64 e 609.

MULADI, M.; SENDARI, S.; WIDIYANINGTYAS, T. Real time indoor air quality monitoring using internet of things at university. In: IEEE. **2018 2nd Borneo International Conference on Applied Mathematics and Engineering (BICAME)**. [S.l.], 2018. p. 169–173. Citado nas páginas 64, 607 e 609.

NAGOWAH, S. D.; STA, H. ben; GOBIN-RAHIMBUX, B. A. An ontology for an iot-enabled smart classroom in a university campus. In: IEEE. **2019 international conference on computational intelligence and knowledge economy (ICCIKE)**. [S.l.], 2019. p. 626–631. Citado na página 43.

NAHAR, K. M.; RA'ED, M. Epssr: Energy preserving system for smart rooms. In: IEEE. **2017 2nd International Conference on the Applications of Information Technology in Developing Renewable Energy Processes & Systems (IT-DREPS)**. [S.l.], 2017. p. 1–6. Citado nas páginas 63 e 603.

NAKAGAWA, E. Y.; SCANNAVINO, K. R. F.; FABBRI, S. C. P. F.; FERRARI, F. C. Revisão sistemática da literatura em engenharia de software: teoria e prática. Elsevier Brasil, 2017. Citado na página 50.

NOVAIS, P.; KONOMI, S. Smart classroom study design for analysing the effect of environmental conditions on students' comfort. In: **Workshop Proceedings of the 12th International Conference on Intelligent Environments**. [S.l.: s.n.], 2016. v. 21, p. 14. Citado nas páginas 64, 202, 562, 606 e 609.

PACI, F.; BRUNELLI, D.; BENINI, L. 0, 1, 2, many—a classroom occupancy monitoring system for smart public buildings. In: IEEE. **Proceedings of the 2014 Conference on Design and Architectures for Signal and Image Processing**. [S.l.], 2014. p. 1–6. Citado nas páginas 62, 205 e 607.

PAN, W.; HAN, P.; QIU, J.; LIU, D.; PENG, L.; LUO, K. A method for automatic detection of teacher's gaze area based on smart classroom system. In: IEEE. **2021 13th International Conference on Wireless Communications and Signal Processing (WCSP)**. [S.l.], 2021. p. 1–5. Citado nas páginas 64, 199 e 587.

PATHAK, K. M.; JAIN, P.; YADAV, S.; MITTAL, V.; JAIN, P. An iot based mechanism for automatic classroom electricity saving. In: IEEE. **2019 International Conference on Machine Learning, Big Data, Cloud and Parallel Computing (COMITCon)**. [S.l.], 2019. p. 449–453. Citado nas páginas 63, 602, 603, 604 e 611.

PAUDEL, P.; KIM, S.; PARK, S.; CHOI, K.-H. A context-aware iot and deep-learning-based smart classroom for controlling demand and supply of power load. **Electronics**, Multidisciplinary Digital Publishing Institute, v. 9, n. 6, p. 1039, 2020. Citado nas páginas 62, 561, 603, 604 e 611.

PAUL, C.; GANESH, A.; SUNITHA, C. An iot-based smart classroom. In: SPRINGER. **International Conference on Computer Networks and Communication Technologies**. [S.l.], 2019. p. 9–14. Citado na página 42.

PETERSEN, K.; FELDT, R.; MUJTABA, S.; MATTSSON, M. Systematic mapping studies in software engineering. In: **12th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering (EASE) 12**. [S.l.: s.n.], 2008. p. 1–10. Citado na página 50.

PING, C.; DA-PENG, H.; ZU-YING, L. Automatic attendance face recognition for real classroom environments. In: **Proceedings of the 2018 2nd international conference on big data and internet of things**. [S.l.: s.n.], 2018. p. 65–70. Citado nas páginas 66 e 196.

POPESCU, R.; PONESCU, D.; ROIBU, H.; POPESCU, L.-C. Smart classroom-affective computing in present-day classroom. In: IEEE. **2018 28th EAEEIE Annual Conference (EAEEIE)**. [S.l.], 2018. p. 1–9. Citado nas páginas 68, 565 e 568.

RAMLI, N. I.; RAWI, M. I. M.; HIJAZI, A. Z.; MOHAMMED, A. Investigating thermal comfort for the classroom environment using iot. **Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science**, v. 9, n. 1, p. 157–163, 2018. Citado nas páginas 63, 562, 601, 609 e 611.

RASTOGI, K.; LOHANI, D. Iot-based indoor occupancy estimation using edge computing. **Procedia Computer Science**, Elsevier, v. 171, p. 1943–1952, 2020. Citado nas páginas 63 e 607.

RATTANONGPHISAT, W.; PRACHAONA, T.; HARFIELD, A.; SATO, K.; HANAOKA, O. Indoor climate data analysis based a monitoring platform for thermal comfort evaluation and energy conservation. **Energy Procedia**, Elsevier, v. 138, p. 211–216, 2017. Citado nas páginas 63, 599, 604 e 611.

REVATHI, R.; SUGANYA, M.; NR, G. M. *et al.* Iot based cloud integrated smart classroom for smart and a sustainable campus. **Procedia Computer Science**, Elsevier, v. 172, p. 77–81, 2020. Citado nas páginas 46 e 47.

RIEKKI, J.; MÄMMELÄ, A. Research and education towards smart and sustainable world. **IEEE Access**, IEEE, v. 9, p. 53156–53177, 2021. Citado nas páginas 23 e 40.

RIGANO, C. Using artificial intelligence to address criminal justice needs. **National Institute of Justice Journal**, v. 280, p. 1–10, 2019. Citado na página 24.

RJEIB, H. D.; ALI, N. S.; FARAWN, A. A.; AL-SADAWI, B.; ALSHARQI, H. Attendance and information system using rfid and web-based application for academic sector. **International Journal of Advanced Computer Science and Applications**, v. 9, n. 1, 2018. Citado nas páginas 66 e 579.

ROGERS, E. M. Diffusion of innovations. In: . [S.l.]: Free Press, 2003. ISBN 0743258231. Citado na página 34.

ROGERS, E. M.; SINGHAL, A.; QUINLAN, M. M. Diffusion of innovations. In: **An integrated approach to communication theory and research**. [S.l.]: Routledge, 2014. p. 432–448. Citado na página 33.

ROSE, K.; ELDRIDGE, S.; CHAPIN, L. The internet of things: An overview. **The internet society (ISOC)**, v. 80, p. 1–50, 2015. Citado na página 24.

SACKETT, D. L.; ROSENBERG, W. M.; GRAY, J. M.; HAYNES, R. B.; RICHARDSON, W. S. **Evidence based medicine: what it is and what it isn't**. [S.l.]: British Medical Journal Publishing Group, 1996. 71–72 p. Citado na página 49.

SAFI'IE, M.; HARTONO, R.; PRATAMA, G. The development of student attandance system using rfid and internet of things (iot) technology. In: IOP PUBLISHING. **IOP Conference Series: Materials Science and Engineering**. [S.l.], 2019. v. 578, n. 1, p. 012084. Citado nas páginas 69 e 579.

SAINI, M. K.; GOEL, N. How smart are smart classrooms? a review of smart classroom technologies. **ACM Computing Surveys (CSUR)**, ACM New York, NY, USA, v. 52, n. 6, p. 1–28, 2019. Citado nas páginas 25, 26 e 46.

SANTOS, B. P.; SILVA, L. A.; CELES, C. S.; NETO, J. B. B.; PERES, B. S.; VIEIRA, M. A. M.; VIEIRA, L. F. M.; GOUSSEVSKAIA, O. N.; LOUREIRO, A. A. Internet das coisas: da teoria à prática. 2016. Citado nas páginas 37 e 39.

SANTOSO, B.; SARI, M. W. Design of student attendance system using internet of things (iot) technology. In: IOP PUBLISHING. **Journal of Physics: Conference Series**. [S.l.], 2019. v. 1254, n. 1, p. 012064. Citado nas páginas 66 e 579.

SAXENA, A.; SHINGHAL, K.; MISRA, R.; AGARWAL, A. Automated enhanced learning system using iot. In: IEEE. **2019 4th International Conference on Internet of Things: Smart Innovation and Usages (IoT-SIU)**. [S.l.], 2019. p. 1–5. Citado nas páginas 66, 586, 594 e 597.

SETHI, C.; DABAS, H.; DUA, C.; DALAWAT, M.; SETHIA, D. Eeg-based attention feedback to improve focus in e-learning. In: **Proceedings of the 2018 2nd International Conference on Computer Science and Artificial Intelligence**. [S.l.: s.n.], 2018. p. 321–326. Citado nas páginas 67 e 566.

SFAR, A. R.; NATALIZIO, E.; CHALLAL, Y.; CHTOUROU, Z. A roadmap for security challenges in the internet of things. **Digital Communications and Networks**, Elsevier, v. 4, n. 2, p. 118–137, 2018. Citado na página 30.

SHANG, J.; LIU, Y.; LEI, Y. Onenet-based smart classroom design for effective teaching management. In: **2021 4th International Conference on Information Systems and Computer Aided Education**. [S.l.: s.n.], 2021. p. 2746–2751. Citado nas páginas 45, 47, 64, 206, 602, 603, 604, 605, 609 e 611.

SHEN, C.-w.; WU, Y.-C. J.; LEE, T.-c. Developing a nfc-equipped smart classroom: Effects on attitudes toward computer science. **Computers in Human Behavior**, Elsevier, v. 30, p. 731–738, 2014. Citado nas páginas 66, 569 e 579.

SHRESTHA, S. K.; FURQAN, F. Iot for smart learning/education. In: IEEE. **2020 5th International Conference on Innovative Technologies in Intelligent Systems and Industrial Applications (CITISIA)**. [S.l.], 2020. p. 1–7. Citado na página 25.

SILVA, R. de A.; BRAGA, R. T. An acknowledged system of systems for educational internet of everything ecosystems. In: **Proceedings of the 12th European Conference on Software Architecture: Companion Proceedings**. [S.l.: s.n.], 2018. p. 1–7. Citado na página 25.

SILVA, R. de A.; BRAGA, R. T. V. Enhancing future classroom environments based on systems of systems and the internet of anything. **IEEE Internet of Things Journal**, IEEE, v. 7, n. 10, p. 10475–10482, 2020. Citado nas páginas 24, 25 e 42.

SODHI, S. S.; KUNWAR, A. S.; DHINGRA, K.; SUGANYA, G. Smart chair. In: IEEE. **2017 International Conference on Inventive Computing and Informatics (ICICI)**. [S.l.], 2017. p. 139–148. Citado nas páginas 68, 569, 579 e 580.

SONG, S.; ZHONG, X.; LI, H.; DU, J.; NIE, F. Smart classroom: From conceptualization to construction. In: IEEE. **2014 International Conference on Intelligent Environments**. [S.l.], 2014. p. 330–332. Citado nas páginas 45, 46 e 47.

STANESCU, L.; NICA, F.; BREZOVAN, M. Smart classroom application. In: IEEE. **2020 24th International Conference on System Theory, Control and Computing (ICSTCC)**. [S.l.], 2020. p. 837–842. Citado nas páginas 68, 565 e 579.

SULA, A.; SPAHO, E.; MATSUO, K.; BAROLLI, L.; MIHO, R.; XHAFA, F. An iot-based system for supporting children with autism spectrum disorder. In: IEEE. **2013 Eighth International Conference on Broadband and Wireless Computing, Communication and Applications**. [S.l.], 2013. p. 282–289. Citado na página 24.

____. A smart environment and heuristic diagnostic teaching principle-based system for supporting children with autism during learning. In: IEEE. **2014 28th International Conference on Advanced Information Networking and Applications Workshops**. [S.l.], 2014. p. 31–36. Citado na página 24.

SUN, B.; ZHANG, Q.; CAO, S. Development and implementation of a self-optimizable smart lighting system based on learning context in classroom. **International journal of environmental research and public health**, Multidisciplinary Digital Publishing Institute, v. 17, n. 4, p. 1217, 2020. Citado nas páginas 63, 603 e 605.

SURENDRAN, D.; BHUVANA, M.; MURUGESAN, M.; SALEEKHA. Iot based classroom environment monitoring system. **International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering**, Blue Eyes Intelligence Engineering and Sciences Publication, v. 8, n. 6, p. 636–640, 2019. Citado nas páginas 67, 579, 602, 603, 604, 607 e 611.

SUTJARITTHAM, T.; GHARAKHEILI, H. H.; KANHERE, S. S.; SIVARAMAN, V. Experiences with iot and ai in a smart campus for optimizing classroom usage. **IEEE Internet of Things Journal**, IEEE, v. 6, n. 5, p. 7595–7607, 2019. Citado nas páginas 24, 63 e 607.

TABUENCA, B.; BÖRNER, D.; KALZ, M. Effects of an ambient learning display on noise levels and perceived learning in a secondary school. **IEEE Transactions on Learning Technologies**, IEEE, v. 14, n. 1, p. 69–80, 2021. Citado nas páginas 67, 601 e 606.

TAGLIABUE, L.; CECCONI, F. R.; RINADI, S.; CIRIBINI, A. Iot network-based ann for ventilation pattern prediction and actuation to optimize iaq in educational spaces. In: IOP PUBLISHING. **IOP Conference Series: Materials Science and Engineering**. [S.l.], 2019. v. 609, n. 4, p. 042042. Citado nas páginas 63, 604 e 609.

TAGLIABUE, L. C.; CECCONI, F. R.; RINALDI, S.; CIRIBINI, A. L. C. Data driven indoor air quality prediction in educational facilities based on iot network. **Energy and Buildings**, Elsevier, v. 236, p. 110782, 2021. Citado nas páginas 63, 604 e 609.

TAN, P.; WU, H.; LI, P.; XU, H. Teaching management system with applications of rfid and iot technology. **Education Sciences**, Multidisciplinary Digital Publishing Institute, v. 8, n. 1, p. 26, 2018. Citado nas páginas 69, 194, 579 e 581.

TEW, Y.; TANG, T. Y.; LEE, Y. K. A study on enhanced educational platform with adaptive sensing devices using iot features. In: IEEE. **2017 Asia-Pacific Signal and Information Processing Association Annual Summit and Conference (APSIPA ASC)**. [S.l.], 2017. p. 375–379. Citado nas páginas 65, 602, 603, 604, 605, 607, 609, 610 e 611.

TSE, R.; MONTI, L.; IM, M.; MIRRI, S.; PAU, G.; SALOMONI, P. Deepclass: edge based class occupancy detection aided by deep learning and image cropping. In: INTERNATIONAL SOCIETY FOR OPTICS AND PHOTONICS. **Twelfth International Conference on Digital Image Processing (ICDIP 2020)**. [S.l.], 2020. v. 11519, p. 1151904. Citado nas páginas 63 e 607.

TURKANE, S.; WAGHE, J.; KADU, C.; VIKHE, P. Iot based attendance management system with high security. **International Journal of Scientific and Technology Research**, International Journal of Science and Research (IJSR), v. 8, n. 12, p. 2595–2599, 2019. Citado nas páginas 67, 579 e 611.

UZELAC, A.; GLIGORIC, N.; KRCO, S. A comprehensive study of parameters in physical environment that impact students' focus during lecture using internet of things. **Computers in Human Behavior**, Elsevier, v. 53, p. 427–434, 2015. Citado nas páginas 65 e 191.

UZELAC, A.; GLIGORIĆ, N.; KRČO, S. System for recognizing lecture quality based on analysis of physical parameters. **Telematics and Informatics**, Elsevier, v. 35, n. 3, p. 579–594, 2018. Citado nas páginas 69, 585 e 606.

VIJAYALAKSHMI; JAYASIMMAN. An enhanced context aware monitoring for smart learning using internet of things (iot). **International Journal of Emerging Trends in Engineering Research**, World Academy of Research in Science and Engineering, v. 8, n. 9, p. 5995–6000, 2020. Citado nas páginas 62, 606 e 609.

VIJAYALAKSHMI, R.; JAYASIMMAN, L. The design of iot based smart learning environment for learner's comfort level monitoring. **Materials Today: Proceedings**, Elsevier, 2021. Citado na página 64.

WANG, H.; MA, S. Preventing crimes against public health with artificial intelligence and machine learning capabilities. **Socio-Economic Planning Sciences**, Elsevier, v. 80, p. 101043, 2022. Citado na página 25.

WANG, R.; CHEN, L.; AYESH, A.; SHELL, J.; SOLHEIM, I. Gaze-based assessment of dyslexic students' motivation within an e-learning environment. In: IEEE. **2019 IEEE SmartWorld, Ubiquitous Intelligence & Computing, Advanced & Trusted Computing, Scalable Computing & Communications, Cloud & Big Data Computing, Internet of People and Smart City Innovation (SmartWorld/SCALCOM/UIC/ATC/CBDCom/IOP/SCI)**. [S.l.], 2019. p. 610–617. Citado nas páginas 67, 192 e 567.

WANG, Y.; SAEZ, B.; SZCZECHOWICZ, J.; RUISI, J.; KRAFT, T.; TOSCANO, S.; VACCO, Z.; NICOLAS, K. A smart campus internet of things framework. In: IEEE. **2017 IEEE 8th Annual Ubiquitous Computing, Electronics and Mobile Communication Conference (UEMCON)**. [S.l.], 2017. p. 498–503. Citado nas páginas 62, 599, 602, 603, 604 e 611.

WEISER, M. The computer for the 21 st century. **Scientific american**, JSTOR, v. 265, n. 3, p. 94–105, 1991. Citado nas páginas 23 e 40.

WOHLIN, C.; RUNESON, P.; NETO, P. A. d. M. S.; ENGSTRÖM, E.; MACHADO, I. do C.; ALMEIDA, E. S. D. On the reliability of mapping studies in software engineering. **Journal of Systems and Software**, Elsevier, v. 86, n. 10, p. 2594–2610, 2013. Citado na página 49.

YANG, S.; CHEN, L. A face and eye detection based feedback system for smart classroom. In: IEEE. **Proceedings of 2011 International Conference on Electronic & Mechanical Engineering and Information Technology**. [S.l.], 2011. v. 2, p. 571–574. Citado na página 24.

YAU, G.; KARIM, S. W. **Smart classroom: Enhancing collaborative learning using pervasive computing technology. II American Society...**. 2003. Citado na página 42.

YONGCUN, W.; JIANQIU, D. Online examination behavior detection system for preschool education professional skills competition based on mtcnn. In: IEEE. **2021 IEEE 2nd International Conference on Big Data, Artificial Intelligence and Internet of Things Engineering (ICBAIE)**. [S.l.], 2021. p. 999–1005. Citado nas páginas 68, 577 e 598.

YOUNGBLOOD, G. M.; HEIERMAN, E. O.; HOLDER, L. B.; COOK, D. J. Automation intelligence for the smart environment. In: CITESEER. **International Joint Conference On Artificial Intelligence**. [S.l.], 2005. v. 19, p. 1513. Citado na página 23.

YUMANG, A. N.; ABANDO, M. G.; DIOS, E. P. M. de. Far-field speech-controlled smart classroom with natural language processing built under knx standard for appliance control. In: **Proceedings of the 2020 12th International Conference on Computer and Automation Engineering**. [S.l.: s.n.], 2020. p. 219–223. Citado nas páginas 23, 63, 195 e 600.

ZENG, W.; MENG, Q.; LI, R. Design of intelligent classroom attendance system based on face recognition. In: IEEE. **2019 IEEE 3rd Information Technology, Networking, Electronic and Automation Control Conference (ITNEC)**. [S.l.], 2019. p. 611–615. Citado nas páginas 66 e 579.

ZHANG, H.; BABAR, M. A. Systematic reviews in software engineering: An empirical investigation. **Information and software technology**, Elsevier, v. 55, n. 7, p. 1341–1354, 2013. Citado na página 49.

ZHANG, M.; LI, X. Design of smart classroom system based on internet of things technology and smart classroom. **Mobile Information Systems**, Hindawi, v. 2021, 2021. Citado nas páginas 63, 603, 605 e 609.

ZHANG, R.; TIAN, C.; JI, Y. An emotion recognition system based on edge computing and cloud computing applied in the kindergarten. In: **Proceedings of the ACM Turing Celebration Conference-China**. [S.l.: s.n.], 2019. p. 1–5. Citado nas páginas 24 e 66.

ZHANG, W.; QIN, S.; CHEN, Z. Analysis on the construction and application of health classrooms in information environment. In: **Proceedings of the 2018 International Conference on Distance Education and Learning**. [S.l.: s.n.], 2018. p. 131–135. Citado nas páginas 63, 604, 609 e 611.

ZHAO, J.; LI, J.; JIA, J. A study on posture-based teacher-student behavioral engagement pattern. **Sustainable Cities and Society**, Elsevier, v. 67, p. 102749, 2021. Citado nas páginas 65 e 561.

ZHAO, Y.; YAN, H.; WANG, Z. The advisable technology of key-point detection and expression recognition for an intelligent class system. In: IOP PUBLISHING. **Journal of Physics: Conference Series**. [S.l.], 2019. v. 1187, n. 5, p. 052011. Citado nas páginas 69, 565 e 579.

ZHAO, Z.; GONG, H.; SUN, Y.; LIU, B. Research and design of classroom integrated management system based on internet of things. In: ATLANTIS PRESS. **2017 7th International Conference on Mechatronics, Computer and Education Informationization (MCEI 2017)**. [S.l.], 2017. p. 48–52. Citado nas páginas 64, 607, 608 e 610.

ZHONG, D. Research on the control and transmission of multimedia information flow in wisdom classrooms. In: IEEE. **2018 2nd IEEE Advanced Information Management, Communicates, Electronic and Automation Control Conference (IMCEC)**. [S.l.], 2018. p. 936–939. Citado nas páginas 46 e 47.

ZHU, Z. M.; XU, F. Q.; GAO, X. Research on school intelligent classroom management system based on internet of things. **Procedia Computer Science**, Elsevier, v. 166, p. 144–149, 2020. Citado nas páginas 64, 601, 604, 608, 609 e 611.

APÊNDICE

A

PESQUISA COM OS PROFESSORES: QUESTIONÁRIO ONLINE

Sala de aula inteligente com foco no professor

Olá participante.

Me chamo Andreza Ferreira dos Santos e realizo atualmente um mestrado no Instituto de Ciências Matemáticas e Computação na Universidade de São Paulo, sob supervisão do professor Seiji Isotani.

Este estudo tem como objetivo investigar as necessidades dos professores durante as sessões de aula (presencial ou virtual), em um sentido mais amplo. A meta é encorajar os professores a falarem livremente sobre suas necessidades reais, com a intenção de direcionar pesquisas sobre salas de aula inteligentes para apoiá-los.

Este estudo é dividido em duas partes, na primeira serão coletados dados demográficos e socioeconômicos, enquanto a segunda parte é referente as necessidades dos professores.

Ao responder este questionário, você concorda em ceder as informações inseridas neste formulário para fins de pesquisa, que serão publicadas posteriormente ao fim deste estudo. Os dados coletados serão tratados e anonimizados com nenhuma informação que revele a identidade fornecida. Após tratar, anonimizar e publicar, os dados estarão disponíveis em um repositório aberto (Google Drive) que poderá ser acessado quando o relatório da pesquisa for publicado.

Para participar desta pesquisa, o participante deve ter ao menos 18 anos e ter tido alguma experiência atuando em atividades de ensino (estágio docente, professor de qualquer nível de ensino, pedagogo, etc.). O tempo aproximado de completude deste questionário é de 15 minutos.

Você poderá optar por remover sua participação a qualquer momento sem nenhuma penalidade. Caso tenha interesse em remover a participação após responder o questionário, pode

fazê-la contactando a autora principal da pesquisa.

Para mais informações, a pesquisadora responsável pode ser contactada através do endereço eletrônico: andreza.ferreira@usp.br

Parte 1 - Demográficos e Socioeconômicos

1. Qual seu grupo de idade?

   - ○ 18 - 20 anos
   - ○ 21 - 25 anos
   - ○ 26 - 30 anos
   - ○ 21 - 35 anos
   - ○ 36 - 40 anos
   - ○ Acima de 40 anos

2. Qual gênero você se identifica?

   - ○ Feminino
   - ○ Masculino
   - ○ Desejo não responder
   - ○ Outro: _____

3. Qual sua formação de ensino superior?
   Marque todas que se aplicam.

   - ◇ Tecnólogo
   - ◇ Pedagogia
   - ◇ Licenciatura
   - ◇ Bacharelado
   - ◇ Outro: _____

4. Qual a sua área de formação?

   _____

5. Qual a modalidade de curso de pós-graduação mais alta que você possui?

   - ○ Não fiz pós-graduação
   - ○ Especialização
   - ○ Mestrado
   - ○ Doutorado

- ○ Outro: _____

6. Qual sua ocupação relacionada ao ensino?
   Marque todas que se aplicam.

   - ◇ Estagiário(a)
   - ◇ Pedagogo(a)
   - ◇ Professor(a) do Ensino Fundamental
   - ◇ Professor(a) do Ensino Básico
   - ◇ Professor(a) do Ensino Profissional
   - ◇ Professor(a) do Ensino Superior
   - ◇ Outro: _____

7. Há quanto tempo você atua (ou atuou) na área de ensino?

   - ○ 1 - 5 anos
   - ○ 6 - 10 anos
   - ○ 11 - 15 anos
   - ○ 16 - 20 anos
   - ○ 21 - 25 anos
   - ○ 26 - 30 anos
   - ○ Mais de 30 anos

8. Qual o estado que você atua (ou atuou)?
   _____

9. Você atua (ou atuava) em um ambiente de trabalho diferente da **cidade** em que você reside (ou residia)?

   - ○ Sim
   - ○ Não

10. Caso a resposta tenha sido **sim** para a pergunta anterior, a ocupação era na modalidade a distância (EAD)?

    - ○ Sim
    - ○ Não

11. Você tem mais de uma ocupação?

    - ○ Sim
    - ○ Não

12. Caso a resposta tenha sido SIM para a pergunta anterior, quantas ocupações totais relacionadas ao ensino você tem atualmente (ou tinha)?
    Pode ser considerado como ocupação: aula particular, empregos (independente do tipo de vínculo) e outras relacionadas.

    ○ 2 ocupações
    ○ 3 ocupações
    ○ 4 ocupações
    ○ Mais de 4 ocupações

13. Qual a carga horária semanal de atividades relacionadas ao ensino?
    Considere aqui, horas-aula, aulas particulares e horas de preparação de aula/atividade.

    ○ Até 20 horas
    ○ 21 a 40 horas
    ○ 41 a 80 anos
    ○ Mais de 80 horas

14. Você ministra aulas particulares?

    ○ Sim
    ○ Não

15. Sua escola ou instituição de ensino que você atua (ou atuou) possui acesso à internet?

    ○ Sim
    ○ Não

16. Qual a rede de ensino da escola ou instituição de ensino que você atua (ou atuou)?
    Marque todas que se aplicam.

    ◇ Pública
    ◇ Privada

17. Sua escola ou instituição de ensino que você atua (ou atuou) está localizada na zona rural?
    Marque todas que se aplicam.

    ◇ Sim
    ◇ Não

Parte 2 - Necessidades dos Professores

1. Se você pudesse ter quaisquer superpoderes que desejasse, para ajudá-lo a fazer seu trabalho docente, quais seriam?
2. Como cada um desses superpoderes te ajudaria em uma sessão de aula?
3. Em uma sessão de aula, se você pudesse automatizar quaisquer tarefas manuais que desejasse, para ajudá-lo a fazer seu trabalho, quais seriam?
4. Em uma sessão de aula, se você pudesse obter informações dos alunos, para ajudá-lo a fazer seu trabalho, quais seriam?
5. Na sua opinião, ao utilizar tecnologias que obtém informações dos alunos, quais aspectos éticos devem ser considerados?
6. Para você, o que significa o termo sala de aula inteligente?
7. Como uma sala de aula inteligente poderia lhe auxiliar a ser um super professor?
8. Você gostaria e teria disponibilidade para participar de um estudo mais amplo sobre "salas de aula inteligentes"?
   - ◇ Sim
   - ◇ Não
9. Caso tenha interesse e disponibilidade, insira seu e-mail para podermos entrar em contato.

   _____

APÊNDICE

B

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Eu, Andreza Ferreira dos Santos, estudante do Programa Pós-Graduação em Ciências de Computação e Matemática Computacional (PPG-CCMC), o(a) convido a participar da pesquisa "Um modelo conceitual de sala de aula inteligente para atender as necessidades do professor" orientada pelo Prof. Dr. Seiji Isotani.

Este projeto de pesquisa objetiva propor um modelo conceitual de sala de aula inteligente com foco no professor. Além disso, dada a importância de diminuir o distanciamento entre o que se desenvolve na academia (teoria) e o que é, de fato, aplicado nas organizações acadêmicas (prática), a pesquisa visa investigar os benefícios pedagógicos e as potencialidades desse novo tipo de ambiente. Espera-se ao final desta pesquisa de mestrado obter um novo panorama sobre como uma sala de aula inteligente, com diversos objetos inteligentes integrados, pode atender as necessidades subjetivas e a priori dos professores. Ademais, é esperado que este estudo possa servir de base para futuros trabalhos que estudam a Internet das Coisas aplicada à Educação, tanto na visão micro, detalhada de sua área, quanto na visão macro do modelo.

Você foi selecionado(a) por ser se encaixar no perfil de profissionais que exercem funções de magistério, tal como dispõe a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – são consideradas funções de magistério as exercidas por professores e especialistas em educação no desempenho de atividades educativas, quando exercidas em estabelecimento de educação básica em seus diversos níveis e modalidades, incluídas, além do exercício da docência, as de direção de unidade escolar e as de coordenação e assessoramento pedagógico. (Incluído pela Lei n.o 11.301, de 2006).

Para tanto, convidamos o(a) senhor(a) a participar desta pesquisa, na qual nos comprometemos a seguir a Resolução CNS nº 466/2012 ou Resolução CNS nº 510/2016 relacionada à Pesquisa com Seres Humanos, respeitando o seu direito de:

1. Ter liberdade de participar ou deixar de participar do estudo, sem que isso lhe traga algum prejuízo ou risco, podendo interromper sua participação a qualquer momento caso se sinta incomodado(a) com a mesma;

2. Manter o seu nome em sigilo, sendo que o que disser não lhe resultará em qualquer dano à sua integridade e privacidade;

3. Discriminar e informar os principais riscos envolvidos neste experimento:

    - Confidencialidade: visando amenizar o risco de exposição, os dados coletados serão tratados, anonimizados e mantidos em sigilo pela pesquisadora responsável;
    - Desconforto e estresse: para mitigar esses riscos, serão implementadas medidas de privacidade durante a entrevista, com sessões de duração máxima de 90 minutos.

4. Discriminar e informar os principais benefícios envolvidos neste experimento:

    - Ter a oportunidade de expandir seus conhecimentos sobre a Internet das Coisas;
    - Ter a oportunidade de ampliar o conhecimento sobre as diversas possibilidades de utilização da Inteligência Artificial para melhorar a educação e a aprendizagem;
    - Ter a oportunidade de compreender questões éticas importantes relacionadas ao uso da Inteligência Artificial na educação, ajudando a moldar a maneira como a tecnologia é usada para melhorar a aprendizagem de maneira responsável e ética;
    - Ter a oportunidade de obter insights valiosos sobre como a tecnologia pode ser usada para melhorar a eficiência e a efetividade do ensino, e compreender suas implicações no processo de ensino e aprendizagem;
    - Ter a oportunidade de compartilhar sua visão e perspectiva sobre o emprego da tecnologia na educação e, assim, colaborar na construção de uma Sala de Aula Inteligente centrada nas necessidades dos professores.

5. Responder às questões levantadas pelo pesquisador durante uma entrevista individual, de até 90 minutos, em local reservado, a fim de preservar a privacidade durante a entrevista;

6. Garantia de receber uma resposta a alguma dúvida durante ou após as entrevistas;

7. Garantia de ressarcimento e a descrição das formas de cobertura das despesas realizadas pelo participante decorrentes da pesquisa.

8. Previsão de direito à assistência e a buscar indenização.

Convidamos você a autorizar uma conversa de, no máximo, 90 minutos, visando esclarecimentos a respeito de informações sobre como seu trabalho é realizado. A entrevista será gravada, em vídeo e áudio e, posteriormente, transcrita de forma literal, preservando o discurso

em sua completude. Solicito também sua autorização para a coleta de informações pessoais como: idade, gênero, grau de escolaridade, cargo atual e tempo de trabalho na instituição. As informações fornecidas são de uso exclusivo para o desenvolvimento da pesquisa, ou seja, esses materiais não serão distribuídos para terceiros, em nenhuma hipótese.

Sua participação é voluntaria e não haverá compensação em dinheiro pela sua participação. Você receberá uma cópia deste termo e poderá, a qualquer momento, optar por desistir de participar e retirar seu consentimento. Qualquer problema ou dúvida durante a sua participação na pesquisa poderá entrar em contato com a pesquisadora responsável pela pesquisa, através do e-mail: andreza.ferreira@usp.br; ou pelo telefone: (15) 99628-3149.

Declaro que, após convenientemente esclarecido pela pesquisadora e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar do presente Projeto de Pesquisa e estou ciente que existem duas vias deste Termo e que ficarei com uma delas. A pesquisadora me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos (CEP) da Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EACH) da Universidade de São Paulo (USP), situado à Rua Arlindo Bettio, 1000, Prédio I1, Sala T14, Vila Guaraciaba - São Paulo - SP - CEP 03828-000. Telefone: (11) 3091-1046. Endereço eletrônico: cep-each@usp.br. Atendimento: Segundas às sextas-feiras das 09:00 às 11:00 e das 14:00 às 16:00.

_____	_____
Assinatura do(a) pesquisador(a)	Assinatura do(a) participante
São Carlos, ____ / ____ / ____	São Carlos, ____ / ____ / ____

APÊNDICE

C

MODELO CONCEITUAL DE SALA DE AULA INTELIGENTE

C.1 Conteúdo e Apresentação

Tabela 45 – Funções e Implementações para Otimizar o Conteúdo e Apresentação.

AUTOMAÇÃO	EXEMPLOS DE AUTOMAÇÕES	REFERÊNCIAS
Gravação e disponibilização de Aulas: a sala de aula inteligente pode gravar as aulas automaticamente e disponibilizá-las aos alunos em uma plataforma digital.	**Início e término automático da gravação**: a sala de aula inteligente pode iniciar a gravação automaticamente no horário programado para o início da aula, e interrompê-la quando a aula termina, eliminando a necessidade de o professor operar manualmente o sistema de gravação. **Gravação multimídia**: as câmeras e microfones embutidos podem gravar simultaneamente o áudio e o vídeo, enquanto a tela do computador do professor é capturada para registrar todas as apresentações e atividades na tela. **Transcrição automática**: a sala de aula inteligente pode gerar automaticamente transcrições das gravações de aula, facilitando a revisão e o estudo para os alunos. **Marcação de conteúdo**: a sala de aula inteligente pode identificar e marcar os principais tópicos discutidos durante a aula, facilitando aos alunos encontrar o conteúdo relevante nas gravações. **Upload automático para a plataforma digital**: após a gravação, a aula pode ser automaticamente carregada para uma plataforma digital designada, tornando-a acessível para os alunos reverem quando necessário. **Notificações para alunos**: assim que a aula gravada for carregada, a sala de aula inteligente pode enviar notificações automáticas para os alunos, informando-os de que a gravação está disponível para revisão. **Gerenciamento de permissões**: a sala de aula inteligente pode gerenciar quem tem acesso às gravações, garantindo que apenas os alunos autorizados possam visualizar as aulas gravadas.	**Mapeamento:** Automação da sala de aula; Gerenciamento da frequência escolar; Gravação automática da aula; Reduzir a evasão escolar (Tabela 10) ***Objetos Inteligentes:*** Câmera de Segurança; Cartão de Identificação com RFID; Sensor de Áudio; Wearable (HUANG; SU; PAO, 2019; HAGHIGHI *et al.*, 2020; MRABET; MOUSSA, 2020)

Continua na próxima página

Tabela 45 – Continuação da página anterior.

AUTOMAÇÃO	EXEMPLOS DE AUTOMAÇÕES	REFERÊNCIAS
Produção das aulas: a sala de aula inteligente pode identificar necessidades dos alunos e elaborar o conteúdo de aulas de forma ágil e eficiente, adaptando-se às particularidades de cada professor.	**Adaptação de conteúdo**: com base na análise do desempenho do aluno e nos feedbacks, a sala de aula inteligente pode adaptar automaticamente o conteúdo de futuras aulas, priorizando áreas onde os alunos estão lutando ou apresentando áreas de interesse particular. **Sugestões de recursos de ensino**: a sala de aula inteligente pode sugerir automaticamente recursos de ensino adicionais - como vídeos, livros didáticos, exercícios interativos - que são mais adequados para o estilo de aprendizagem de cada aluno. **Planejamento de aulas**: a sala de aula inteligente pode ajudar na elaboração de um plano de aulas, considerando o ritmo de aprendizagem de cada aluno, as metas educacionais estabelecidas e o conteúdo programático necessário. **Avaliação de compreensão do aluno**: durante uma aula, a sala de aula inteligente pode aplicar questionários rápidos ou atividades para avaliar a compreensão do aluno sobre o conteúdo abordado, fornecendo feedback instantâneo ao professor. **Organização de grupos de aprendizagem**: com base nos perfis dos alunos, a sala de aula inteligente pode sugerir a formação de grupos de estudo para a realização de atividades em equipe, considerando as habilidades e deficiências complementares dos alunos.	**Análise Temática:** Preparação das Aulas (Seção 4.4.2); Produção das Aulas (Seção 4.4.3) ***Outros:*** Câmera de Segurança*; Sensor de Áudio*
Produção e disponibilização do material didático aos alunos: a sala de aula inteligente pode identificar necessidades dos alunos e elaborar o conteúdo de aulas de forma ágil e eficiente, adaptando-se às particularidades de cada professor.	**Customização de material didático**: com base nas necessidades e estilos de aprendizado dos alunos, a sala de aula inteligente pode personalizar o material didático, inserindo automaticamente exemplos e atividades que sejam mais significativos e eficazes para os alunos. **Criação de questionários e exercícios**: a sala de aula inteligente pode criar automaticamente questionários e exercícios personalizados, focando em áreas que os alunos encontram mais dificuldades ou precisam de reforço. **Atualização dinâmica de conteúdo**: a sala de aula inteligente pode atualizar automaticamente o conteúdo de materiais didáticos com base nas últimas descobertas científicas, notícias relevantes ou mudanças nos padrões curriculares. **Tradução de materiais**: para aulas multilíngues ou estudantes estrangeiros, a sala de aula inteligente pode traduzir automaticamente os materiais didáticos para diferentes idiomas, garantindo a inclusão de todos os alunos. **Preparação de aulas práticas**: a sala de aula inteligente pode preparar instruções detalhadas para experimentos ou atividades práticas, garantindo que sejam adequados ao nível de habilidade dos alunos e ao material disponível. **Criação de resumos e pontos principais**: ao final de cada aula, a sala de aula inteligente pode gerar um resumo dos pontos principais abordados durante a aula, facilitando a revisão e o estudo por parte dos alunos. **Upload automático para a plataforma digital**: após a produção, o material pode ser automaticamente carregado para uma plataforma digital designada, tornando-o acessível para os alunos. **Notificações para alunos**: assim que o material for carregado, a sala de aula inteligente pode enviar notificações automáticas para os alunos, informando-os de que o material está disponível para estudo. **Gerenciamento de permissões**: a sala de aula inteligente pode gerenciar quem tem acesso aos materiais, garantindo que apenas os alunos autorizados possam visualizar os materiais produzidos.	**Análise Temática:** Disponibilização dos materiais aos alunos (Seção 4.4.3); Produção do Material Didático (Seção 4.4.3) ***Outros:*** Câmera de Segurança*; Sensor de Áudio*

C.2 Interação e Engajamento

Tabela 46 – Funções e Implementações para Maximizar a Interação e Participação.

ITEM	EXEMPLOS DE INFORMAÇÕES SOBRE OS ALUNOS	REFERÊNCIAS
Ações dos Alunos[1]: os dados gerados a partir das ações dos alunos podem ser usados para oferecer uma visão detalhada do comportamento dos alunos durante as aulas, permitindo compreensão de seus hábitos, níveis de engajamento e interação.	**Interação aluno-professor**: quando a sala de aula inteligente detecta que um aluno não está se engajando conforme esperado, ela automaticamente gera e envia uma notificação ao professor, alertando sobre o problema de interação. Essa notificação não só relata a situação, mas também sugere estratégias para melhorar o engajamento do aluno. **Comportamento inadequado**: se a sala de aula inteligente percebe comportamentos inadequados por parte de um aluno durante as aulas — seja distração ou conversa excessiva — ela prontamente notifica o professor. Essa notificação inclui um relatório do comportamento e recomendações de possíveis medidas corretivas para melhorar a conduta do aluno. **Engajamento**: caso a sala de aula inteligente identifique sinais de baixo engajamento de um aluno, como falta de participação ou atenção, ela toma a iniciativa de enviar uma notificação ao professor. Essa notificação fornece detalhes sobre o nível de engajamento do aluno e sugestões de como reverter a situação. **Entrada tardia**: quando a sala de aula inteligente registra a entrada tardia de um aluno na sala de aula, uma notificação é enviada ao professor. A notificação fornece informações sobre a frequência dos atrasos do aluno e sugestões para resolver os problemas que possam estar causando esses atrasos. **Saída antecipada**: se a sala de aula inteligente detectar a saída antecipada de um aluno da sala de aula, uma notificação é prontamente enviada ao professor. A notificação oferece um panorama da frequência das saídas antecipadas do aluno, além de recomendações pedagógicas para resolver possíveis questões que possam estar motivando essas partidas prematuras.	**Mapeamento:** Economia de energia (Tabela 10); Registrar os comportamentos de alunos e professores (Tabela 11); Identificar e coletar ações humanas; Identificar e reconhecer os gestos; Identificar o nível de engajamento (Tabela 12) ***Objetos Inteligentes:*** Câmera de Segurança (PAUDEL *et al.*, 2020; CHE *et al.*, 2021; LI *et al.*, 2019; ZHAO; LI; JIA, 2021; MATSUI; KASAI; SAKAI, 2019; FANG *et al.*, 2011)

Continua na próxima página

[1] Devido às limitações de espaço, não podemos listar todas elas ou possíveis notificações que podem ser enviadas. Apesar disso, compilamos uma lista abrangente com algumas das ações mais comuns: sentar-se; tirar fotos; fazer anotações; usar notebook ou celular; beber água; empurrar óculos; tocar no cabelo; ouvir; expressar pensamentos; fazer observações; fazer perguntas; levantar a mão; escrever; explicar ideia; opor-se à opinião; bater palmas; acenar com a cabeça; olhar para cima; virar-se; levantar-se; alongar-se; segurar as bochechas; conversar; rir; bocejar; inclinar-se para frente; deitar-se na mesa; dormir.

Tabela 46 – Continuação da página anterior.

ITEM	EXEMPLOS DE INFORMAÇÕES SOBRE OS ALUNOS	REFERÊNCIAS
Atividade Física dos Alunos: os dados gerados a partir das atividades físicas dos alunos podem ser utilizados para acompanhar e avaliar de maneira eficaz a saúde e o bem-estar de cada aluno.	**Atividade física intensa**: quando a sala de aula inteligente detecta que um aluno está realizando atividades físicas intensas, como correr ou pular, automaticamente gera e envia uma notificação ao professor. Essa notificação detalha a atividade observada e fornece recomendações para abordagens pedagógicas apropriadas. **Inatividade prolongada**: caso a sala de aula inteligente identifique que um aluno permanece inativo por um longo período, ela imediatamente envia uma notificação ao professor. A notificação inclui informações sobre a duração da inatividade e sugestões para estimular a atividade física. **Desconforto**: quando um aluno apresenta movimentos frequentes durante a aula ou um teste, o que pode sugerir desconforto, a sala de aula inteligente automaticamente envia uma notificação ao professor. A notificação contém detalhes sobre a frequência e a natureza dos movimentos e oferece recomendações para melhorar o conforto do aluno. **Ansiedade**: se a sala de aula inteligente percebe um aluno tremendo ou balançando de maneira que pode indicar ansiedade, ela prontamente envia uma notificação ao professor. A notificação inclui informações sobre a natureza dos movimentos e recomendações para aliviar a ansiedade do aluno. **Frequência cardíaca alta**: se a sala de aula inteligente detecta um aumento significativo na frequência cardíaca de um aluno, possível indicativo de estresse ou ansiedade, ela imediatamente envia uma notificação ao professor. A notificação inclui informações sobre a frequência cardíaca atual do aluno e sugestões de intervenções pedagógicas. **Baixa variabilidade da frequência cardíaca**: quando a sala de aula inteligente identifica que um aluno apresenta uma baixa variabilidade na frequência cardíaca, que pode indicar fadiga ou estresse, ela prontamente envia uma notificação ao professor. A notificação detalha a variabilidade da frequência cardíaca atual do aluno e fornece recomendações para a recuperação. **Baixo nível de oxigênio no sangue**: caso a sala de aula inteligente detecte um baixo nível de oxigênio no sangue de um aluno, possível sinal de problemas respiratórios ou circulatórios, ela automaticamente envia uma notificação ao professor. A notificação inclui informações sobre o atual nível de oxigênio no sangue do aluno e recomendações médicas pedagógicas, se necessário. **Balanço energético e de estresse**: quando a sala de aula inteligente percebe um desequilíbrio energético e de estresse (BF/HF) em um aluno, indicando alto nível de estresse ou baixa energia, ela automaticamente gera e envia uma notificação ao professor. A notificação contém informações sobre o atual BF/HF do aluno e sugestões para melhorar o equilíbrio energético e reduzir o estresse. **Experiência de aprendizagem**: se os dados coletados durante a aprendizagem sugerirem que um aluno está tendo uma experiência de aprendizagem negativa, por exemplo, um aumento significativo da frequência cardíaca durante uma atividade específica de aprendizagem, a sala de aula inteligente prontamente envia uma notificação ao professor. A notificação inclui informações sobre a atividade de aprendizagem e recomendações para melhorar a experiência de aprendizagem do aluno.	**Mapeamento:** Conforto térmico (Tabela 10); Identificar o estado emocional; Reduzir a evasão escolar (Tabela 12) ***Objetos Inteligentes:*** Acelerômetro; Wearable (RAMLI *et al.*, 2018; NOVAIS; KONOMI, 2016; CIOLACU; BINDER; POPP, 2019)

Continua na próxima página

Tabela 46 – Continuação da página anterior.

ITEM	EXEMPLOS DE INFORMAÇÕES SOBRE OS ALUNOS	REFERÊNCIAS
Aspectos Psicológicos e Emocionais: os dados gerados a partir das expressões faciais, linguagem corporal e padrões de comportamento dos alunos podem ser usados para analisar aspectos de suas condições psicológicas e emocionais, auxiliando na identificação precoce de sinais de angústia, ansiedade ou outros problemas emocionais.	**Expressões faciais negativas**: se a sala de aula inteligente identificar expressões faciais que indicam tristeza, raiva ou descontentamento contínuo de um aluno, ela prontamente envia uma notificação ao professor. Essa notificação inclui informações sobre a frequência dessas expressões e sugestões de estratégias para abordar esses sentimentos, incluindo, se necessário, o encaminhamento do aluno para um profissional de saúde mental. **Postura corporal fechada**: quando a sala de aula inteligente detecta uma postura corporal fechada ou desconfortável recorrente em um aluno, ela automaticamente emite uma notificação. Essa notificação contém detalhes sobre a frequência dessa postura e recomendações para investigar as possíveis causas, e se necessário, sugerir que o aluno seja encaminhado para um profissional de saúde mental. **Mudanças de comportamento**: se a sala de aula inteligente identifica uma mudança significativa no padrão de atividade de um aluno, seja tornando-se mais inativo ou mais agitado, uma notificação é enviada ao professor. Esta notificação relata a natureza e frequência das mudanças de comportamento, e sugere a investigação das causas dessa mudança, podendo ainda recomendar o encaminhamento do aluno para um profissional de saúde mental, se apropriado. **Sinais de estresse ou ansiedade**: caso a sala de aula inteligente perceba sinais de estresse ou ansiedade em um aluno, como tremores ou suor, ela prontamente gera e envia uma notificação. Essa notificação fornece detalhes sobre a frequência desses sinais e recomendações de estratégias de intervenção para o manejo do estresse. **Interação social limitada**: quando a sala de aula inteligente detecta uma interação social limitada, por exemplo, um aluno que se mantém frequentemente isolado dos demais, ela automaticamente emite uma notificação ao professor. Esta notificação relata a frequência deste comportamento e sugere intervenções como atividades de construção de equipe, orientações sociais, ou ainda o encaminhamento do aluno para um conselheiro escolar, se apropriado.	**Análise Temática:** Aspectos Psicológicos e Emocionais (Seção 4.4.4) ***Objetos Inteligentes:*** Câmera de Segurança (Figura 36)
Comportamentos de Alunos com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH): os dados gerados a partir das expressões faciais podem ser usados para analisar as emoções de alunos com TDAH.	**Distração constante**: a sala de aula inteligente, ao detectar um aluno constantemente distraído durante a aula, automaticamente gera e envia uma notificação ao professor. Essa notificação detalha a frequência e a natureza das distrações, além de fornecer recomendações para auxiliar o aluno a melhorar sua concentração. **Comportamento impulsivo**: quando a sala de aula inteligente identifica comportamentos impulsivos por parte de um aluno, como agir sem pensar ou interromper os outros, ela imediatamente envia uma notificação ao professor. A notificação contém informações sobre o comportamento observado e sugestões para auxiliar o aluno a controlar melhor a impulsividade. **Comportamento problemático**: caso a sala de aula inteligente observe um comportamento problemático de um aluno, ela automaticamente gera e envia uma notificação ao professor. A notificação inclui informações sobre o comportamento específico e recomendações para ajudar o aluno a moderar sua impulsividade.	**Mapeamento:** Reconhecer e analisar as emoções (Tabela 12) ***Objetos Inteligentes:*** Câmera de Dispositivos Móveis (LAI *et al.*, 2021)

Continua na próxima página

Tabela 46 – Continuação da página anterior.

ITEM	EXEMPLOS DE INFORMAÇÕES SOBRE OS ALUNOS	REFERÊNCIAS
Comunicação entre os Alunos (Grupo): os dados gerados a partir das vozes podem ser usados para analisar a interação entre membros de uma equipe, identificando padrões de comunicação, frequência de interações e sentimentos expressos durante a comunicação.	**Desigualdade conversacional**: a sala de aula inteligente, ao analisar os dados e perceber que um aluno está monopolizando a conversação ou interrompendo constantemente seus colegas, automaticamente enviará uma notificação. Nesta notificação, serão inclusas informações sobre o tempo que cada aluno passou falando durante as discussões em grupo, além da frequência com que o aluno interrompeu os outros. Também serão sugeridas estratégias para promover um equilíbrio conversacional mais justo. **Coesão da equipe**: caso a sala de aula inteligente, por meio de sua análise de dados, detecte um alto volume de conversas sussurradas ou um tom de voz agressivo entre os membros do grupo, ela enviará uma notificação. A notificação incluirá informações sobre a falta de coesão no grupo e possíveis causas desse comportamento. Também serão sugeridas ações para fortalecer a coesão do grupo.	**Mapeamento:** Detectar a desigualdade conversacional (Tabela 12) ***Objetos Inteligentes:*** Sensor de Áudio (MACNEIL *et al.*, 2019)

Continua na próxima página

Tabela 46 – Continuação da página anterior.

ITEM	EXEMPLOS DE INFORMAÇÕES SOBRE OS ALUNOS	REFERÊNCIAS
Emoções dos alunos: os dados gerados a partir das expressões faciais podem ser usados para analisar as emoções de alunos.	**Emoções positivas**: quando alegria, felicidade ou surpresa forem identificadas em um aluno durante as aulas, indicando um alto nível de entusiasmo e engajamento, a sala de aula inteligente enviará uma notificação. Essa notificação trará detalhes sobre a frequência dessas emoções positivas e sugerirá estratégias para continuar incentivando esse engajamento. **Emoções negativas**: no caso de tristeza, raiva, medo ou nojo serem detectados em um aluno durante as aulas, sinalizando um possível desconforto emocional, a sala de aula inteligente emitirá uma notificação. Essa notificação incluirá informações sobre a frequência dessas emoções negativas e recomendará a investigação das causas desses sentimentos, podendo até sugerir o encaminhamento do aluno para um profissional de saúde mental. **Emoções sociais**: se a manifestação de vergonha ou culpa for identificada em um aluno durante as aulas, indicando potenciais dificuldades sociais ou emocionais, a sala de aula inteligente enviará uma notificação. Essa notificação trará informações sobre a frequência dessas emoções sociais e sugerirá a investigação das causas desses sentimentos, podendo até indicar a necessidade de encaminhamento do aluno para um profissional de saúde mental. **Desengajamento**: se baixo envolvimento nas atividades da sala de aula ou dificuldades de concentração forem notados em um aluno, sugerindo tédio, desinteresse ou distração, a sala de aula inteligente emitirá uma notificação. Essa notificação detalhará a frequência desses comportamentos e recomendará estratégias para aumentar o engajamento do aluno. **Estresse emocional**: caso estresse, ansiedade ou agitação sejam percebidos em um aluno durante as aulas, a sala de aula inteligente enviará uma notificação. Esta notificação trará informações sobre a frequência desses estados emocionais e sugerirá a oferta de apoio emocional ao aluno. **Dificuldades de Aprendizado**: se for percebido que um aluno está com dificuldades para aprender determinado conteúdo, o que é refletido em expressões faciais de confusão ou frustração, a sala de aula inteligente enviará uma notificação. Essa notificação conterá informações sobre as áreas problemáticas do aluno e recomendará estratégias para melhor atender às necessidades do aluno. **Possível Evasão escolar**: se mudanças significativas na postura ou comportamento do aluno forem detectadas, indicando um possível estado emocional diferente do habitual, a sala de aula inteligente enviará uma notificação. Essa notificação detalhará as mudanças comportamentais observadas e recomendará estratégias para prevenir uma possível evasão escolar.	**Mapeamento:** Determinar o nível de concentração; Detectar e analisar as emoções; Estados afetivos; Estado emocional; Identificar e gerenciar o estado emocional; Identificar o estado emocional; Medir os estados afetivos e cognitivos; Monitoramento do processo de aprendizagem; Monitorar o desempenho da aprendizagem; Obter o status de aprendizagem dos alunos; Reconhecer as expressões; Reconhecer e analisar as emoções (Tabela 12) ***Objetos Inteligentes:*** Câmera de Dispositivos Móveis; Câmera de Segurança (LI *et al.*, 2020; DAFOULAS *et al.*, 2018; DAFOULAS *et al.*, 2019b; LI; ZENG; ZHANG, 2021; GUPTA; GUPTA; CHHABRA, 2015; ZHAO; YAN; WANG, 2019; CABALLÉ, 2015; KARKOUCH; MOATASSIME; MOUSANNIF, 2019; KADAR *et al.*, 2016; LIU; YU; TSAI, 2019; MA; LI, 2021; ILIEVA; YANKOVA, 2020; MAHMOOD *et al.*, 2019; POPESCU *et al.*, 2018; STANESCU; NICA; BREZOVAN, 2020)

Continua na próxima página

Tabela 46 – Continuação da página anterior.

ITEM	EXEMPLOS DE INFORMAÇÕES SOBRE OS ALUNOS	REFERÊNCIAS
Engajamento dos alunos: os dados gerados a partir da atividade elétrica cerebral espontânea e resposta galvânica da pele podem ser usados para avaliar o grau de envolvimento, interesse e foco dos alunos durante as aulas.	**Desatenção e desengajamento**: quando a sala de aula inteligente identificar distração, baixa concentração, relaxamento excessivo ou baixa atividade cerebral em um aluno, ela emitirá uma notificação. Esta notificação incluirá detalhes sobre a frequência desses comportamentos e sugestões para recapturar a atenção do aluno. **Fadiga e sobrecarga cognitiva**: se um aluno mostrar sinais de cansaço, sobrecarga de informações ou necessidade de uma pausa no estudo, a sala de aula inteligente enviará uma notificação. Ela conterá informações sobre o ritmo de aprendizado do aluno, a quantidade de informação absorvida e recomendará a gestão adequada das pausas. **Desmotivação e engajamento insuficiente**: caso a sala de aula inteligente detecte baixa motivação ou engajamento insuficiente por parte de um aluno, ela emitirá uma notificação. Esta notificação incluirá dados sobre o nível de interesse do aluno nas atividades e sugerirá melhorias na metodologia de ensino, estratégias para tornar o conteúdo mais atraente ou a implementação de táticas efetivas de motivação. **Estresse e frustração**: se um aluno demonstrar sinais de estresse, frustração ou confusão, a sala de aula inteligente enviará uma notificação. A notificação conterá informações sobre possíveis gatilhos desses sentimentos e recomendará o fornecimento de apoio emocional ou a adoção de métodos alternativos de explicação de conteúdo. **Ajustes de ambiente de estudo**: se a sala de aula inteligente detectar que a presença/ausência de música ou ajustes de volume parecem impactar a atenção do aluno, ela enviará uma notificação. A notificação fornecerá recomendações para otimizar o ambiente de estudo do aluno. **Baixa concentração**: quando a sala de aula inteligente detectar uma diminuição significativa na condutividade elétrica da pele dos alunos, indicando baixa concentração, uma notificação será emitida. Essa notificação fornecerá dados sobre a frequência e duração da baixa concentração e recomendará estratégias para recapturar a atenção dos alunos. **Necessidade de pausa**: se a sala de aula inteligente notar um aumento significativo na condutividade elétrica da pele dos alunos, sugerindo estresse ou cansaço, ela emitirá uma notificação. Esta notificação apresentará informações sobre a frequência dessas alterações e sugerirá ajustes no ritmo da aula.	**Mapeamento:** Determinar o nível de atenção; Determinar o nível de concentração; Estados emocionais; Feedback de indicadores comportamentais; Identificar os níveis de engajamento; Melhorar o foco no e-learning; Reduzir a evasão escolar (Tabela 12) ***Objetos Inteligentes:*** Sensor de Eletroencefalograma (EEG), Sensor de Resposta Galvânica da Pele (GSR) (LIU; YU; TSAI, 2019; SETHI *et al.*, 2018; ARTÍFICE *et al.*, 2017; MATSUO *et al.*, 2018; ILIEVA; YANKOVA, 2020; KIM, 2018)
Engajamento dos alunos: os dados gerados a partir de interações com objetos inteligentes podem ser usados para avaliar o grau de envolvimento, interesse e foco dos alunos durante as aulas.	**Uso inadequado dos objetos**: a sala de aula inteligente monitorará o uso dos objetos inteligentes, e enviará uma notificação quando detectar uso inadequado ou tentativas de interferir no processo de aprendizado de outros alunos. Ademais, uma notificação será emitida caso o número de objetos inteligentes disponíveis não seja suficiente para as atividades de aprendizado na sala de aula. **Progresso de aprendizagem**: a sala de aula inteligente rastreará o progresso de aprendizagem de cada aluno e gerará notificações para o professor sobre as áreas onde os alunos estão enfrentando dificuldades ou necessitam de ajuda adicional. A notificação incluirá informações sobre as dificuldades específicas em relação à tarefa e sugerirá possíveis intervenções pedagógicas. **Desengajamento**: se a sala de aula inteligente detectar um aluno que não está engajado, que não está participando ativamente nas atividades ou cuja participação esteja abaixo do normal, ela emitirá uma notificação. Esta notificação conterá informações sobre o envolvimento do aluno nas atividades de aprendizagem e recomendará que seja dada atenção especial a esse aluno.	**Mapeamento:** Obter padrões de comportamentos; Reduzir o supervisionamento docente (Tabela 12) ***Objetos Inteligentes:*** Objetos Diversos com RFID ou NFC (MIGLINO *et al.*, 2014; CAMACHO *et al.*, 2020a; GUÍA *et al.*, 2016)

Continua na próxima página

Tabela 46 – Continuação da página anterior.

ITEM	EXEMPLOS DE INFORMAÇÕES SOBRE OS ALUNOS	REFERÊNCIAS
Engajamento dos alunos: os dados gerados a partir das ações e emoções dos alunos podem ser usados para avaliar o grau de envolvimento, interesse e foco dos alunos durante as aulas.	**Desatenção**: a sala de aula inteligente enviará uma notificação caso um aluno seja detectado com desatenção, seja olhando para o telefone, conversando com outros alunos ou apresentando sinais de distração. A notificação incluirá informações sobre a frequência e natureza da desatenção e sugestões para oferecer apoio extra e personalizado. **Participação insuficiente**: se a sala de aula inteligente detectar que um aluno não está participando ativamente das aulas ou não está fazendo perguntas, enviará uma notificação. Esta incluirá informações sobre a participação do aluno ao longo do tempo e recomendações para incentivar a participação. **Ausência de Pontualidade**: caso um aluno não esteja presente por mais da metade da duração da aula, chegue atrasado ou seja frequentemente registrado como ausente, a sala de aula inteligente enviará uma notificação. Esta poderá incluir recomendações para investigar os motivos da ausência ou atraso, e verificar se o aluno precisa de suporte adicional para acompanhar o conteúdo. **Baixo engajamento**: se a sala de aula inteligente identificar que um aluno está demonstrando baixo engajamento durante as aulas, ela emitirá uma notificação. Esta conterá informações sobre a frequência deste comportamento e sugestões para ajudar o aluno a participar das atividades da aula. **Engajamento normal**: caso a sala de aula inteligente perceba que um aluno apresenta um nível de engajamento considerado normal, ela enviará uma notificação. A notificação poderá conter sugestões de atividades ou estratégias que podem ser ajustadas para maximizar o envolvimento do aluno. **Alto engajamento**: caso um aluno demonstre alto nível de engajamento, a sala de aula inteligente emitirá uma notificação. Ela incluirá informações sobre quais práticas pedagógicas estão sendo particularmente efetivas. **Necessidade de intervenção de aprendizagem**: uando a sala de aula inteligente detectar que um aluno está enfrentando dificuldades ou apresentando baixo desempenho, enviará uma notificação. A notificação conterá informações sobre as áreas de dificuldade do aluno e recomendações de suporte personalizado que podem ser úteis. **Comportamento inadequado**: se a sala de aula inteligente identificar que um aluno está exibindo comportamentos inadequados durante as aulas, como distração ou conversa, ela enviará uma notificação. Esta incluirá informações sobre o comportamento do aluno e sugestões para intervenções adequadas.	**Mapeamento:** Avaliar a qualidade da palestra; Avaliar o estado motivacional de alunos com dislexia; Determinar o nível de atenção; Determinar o nível de concentração; Estados emocionais; Feedback de indicadores comportamentais; Identificar o nível de engajamento; Monitorar as atividades dos alunos (Tabela 12) ***Objetos Inteligentes:*** Câmera de Dispositivos Móveis; Câmera de Segurança (KIM, 2019; LIM *et al.*, 2017; HOAI; MAI; PHAM, 2018; DEWAN *et al.*, 2018; LIU; YU; TSAI, 2019; LIU; PENG, 2021; WANG *et al.*, 2019; ILIEVA; YANKOVA, 2020; FARHAN *et al.*, 2018; MOHAMMADREZA; SAFABAKHSH, 2021)

Continua na próxima página

Tabela 46 – Continuação da página anterior.

ITEM	EXEMPLOS DE INFORMAÇÕES SOBRE OS ALUNOS	REFERÊNCIAS
Estados Afetivos dos Alunos: os dados gerados a partir das vozes dos alunos podem usados para discernir os estados emocionais dos alunos durante a aula e identificar sentimentos variados, incluindo frustração, confusão, tédio e entusiasmo.	**Sentimentos positivos**: a sala de aula inteligente enviará uma notificação caso detecte na entonação da voz do aluno sentimentos como alegria, felicidade ou surpresa durante as aulas, o que pode indicar um alto nível de entusiasmo e engajamento. Essa notificação pode incluir informações sobre a frequência dessa expressão vocal positiva e sugestões para fomentar o engajamento contínuo. **Sentimentos negativos**: se a sala de aula inteligente identificar na entonação da voz do aluno tons de tristeza, raiva, medo ou nojo durante as aulas, o que pode sinalizar um possível desconforto emocional, será enviada uma notificação. Esta notificação pode incluir informações sobre a frequência dessa expressão vocal negativa e recomendações para investigar a causa desses sentimentos e, se necessário, encaminhá-lo para um profissional de saúde mental. **Sentimentos sociais**: caso a sala de aula inteligente detecte na voz do aluno indícios de vergonha ou culpa durante as aulas, o que pode indicar uma possível dificuldade social ou emocional, ela enviará uma notificação. Esta notificação pode incluir informações sobre a frequência dessa expressão vocal social e recomendações para investigar a causa desses sentimentos e, se necessário, encaminhá-lo para um profissional de saúde mental.	**Mapeamento:** Detectar e analisar as emoções (Tabela 12) ***Objetos Inteligentes:*** Sensor de Áudio (CABALLÉ, 2015)
Estados Afetivos dos Alunos: os dados gerados a partir da frequência cardíaca dos alunos ou da resposta galvânica da pele podem usados para discernir os estados emocionais dos alunos durante a aula e identificar sentimentos variados, incluindo frustração, confusão, tédio e entusiasmo.	**Estresse ou ansiedade**: caso a sala de aula inteligente detecte uma frequência cardíaca elevada em um aluno durante um exame ou apresentação, o que pode indicar estresse ou ansiedade, uma notificação será enviada. Essa notificação pode incluir informações sobre a frequência dessas ocorrências e sugestões para aconselhamento ou técnicas de gerenciamento de estresse. **Fadiga ou sono**: se a sala de aula inteligente identificar uma frequência cardíaca baixa em um aluno, sugerindo fadiga ou sonolência, será enviada uma notificação. Essa notificação pode incluir informações sobre a frequência desses episódios e recomendações de atividades para reenergizar o aluno. **Excitação emocional**: caso a sala de aula inteligente detecte uma frequência cardíaca elevada em um aluno durante uma atividade agradável, indicando excitação ou entusiasmo, ela enviará uma notificação. Essa notificação pode incluir informações sobre a frequência dessas ocorrências e sugestões para canalizar essa energia de maneira positiva. **Estresse ou ansiedade**: se a sala de aula inteligente identificar um aumento significativo na condutividade elétrica da pele do aluno durante um exame ou apresentação, sinalizando estresse ou ansiedade, uma notificação será enviada. Essa notificação pode incluir informações sobre a frequência dessas ocorrências e sugestões para aconselhamento ou técnicas de gerenciamento de estresse. **Excitação emocional**: caso a sala de aula inteligente detecte um aumento significativo na condutividade elétrica da pele do aluno durante uma atividade agradável, indicando excitação ou entusiasmo, ela enviará uma notificação. Essa notificação pode incluir informações sobre a frequência dessas ocorrências e sugestões para canalizar essa energia de maneira positiva.	**Mapeamento:** Identificar alunos em risco de reprovação; Identificar e gerenciar o estado emocional; Medir os estados afetivos e cognitivos; Reduzir a evasão escolar (Tabela 12) ***Objetos Inteligentes:*** Sensor de Pulso; Sensor de Resposta Galvânica da Pele (GSR); Wearable (DAFOULAS *et al.*, 2019a; POPESCU *et al.*, 2018; ARTÍFICE *et al.*, 2017; CIOLACU *et al.*, 2020)

Continua na próxima página

Tabela 46 – Continuação da página anterior.

ITEM	EXEMPLOS DE INFORMAÇÕES SOBRE OS ALUNOS	REFERÊNCIAS
Estados comportamentais dos alunos: os dados gerados a partir da frequência e a magnitude das vibrações na cadeira ocupada pelo aluno podem usados para identificar sinais de inquietação, nervosismo ou desconforto físico.	**Inquietação**: caso a sala de aula inteligente, ao analisar os dados coletados da cadeira do aluno, detecte movimentos constantes e excessivos durante a aula que possam indicar inquietação, uma notificação será enviada. Essa notificação pode incluir informações sobre a frequência dessa inquietação e recomendações para possíveis intervenções. **Nervosismo**: se a sala de aula inteligente identificar uma série de vibrações rápidas e frequentes no assento do aluno durante um exame, sugerindo nervosismo, ela enviará uma notificação. Essa notificação pode incluir informações sobre a frequência desses episódios de nervosismo e recomendações para ações apropriadas. **Desconforto físico**: caso a sala de aula inteligente, ao analisar os dados coletados da cadeira do aluno, perceba um padrão de movimento irregular e constante que possa indicar desconforto físico, uma notificação será enviada. Essa notificação pode incluir informações sobre a frequência dessas ocorrências de desconforto e recomendações pedagógicas adequadas.	**Mapeamento:** Monitorar o desempenho da aprendizagem (Tabela 12) ***Objetos Inteligentes:*** Sensor de Vibração (KARKOUCH; MOATASSIME; MOUSANNIF, 2019)
Movimentação dos alunos na sala: os dados gerados a partir da localização geográfica dos alunos e seus respectivos assentos podem usados para interpretar a movimentação e a distribuição dos alunos no espaço de aprendizagem.	**Inatividade**: caso a sala de aula inteligente registre que um aluno permaneceu inativo durante um período prolongado na aula, potencialmente indicando desinteresse ou problemas de saúde, uma notificação será enviada. A notificação pode incluir dados sobre a frequência e duração da inatividade do aluno, além de recomendações para reengajamento ou avaliação médica. **Agitação excessiva**: se a sala de aula inteligente identificar movimentos excessivos de um aluno durante a aula, o que pode sugerir hiperatividade ou dificuldades de concentração, uma notificação será enviada. A notificação pode trazer detalhes sobre a frequência e intensidade desses movimentos, além de sugestões para atividades de foco ou aconselhamento psicológico. **Segurança**: se a sala de aula inteligente detectar que um aluno se deslocou além da área designada para a aula, o que pode sinalizar uma situação de risco ou necessidade de assistência, uma notificação será enviada. A notificação pode incluir informações sobre a frequência desses deslocamentos e recomendações para garantir a segurança do aluno. **Localização**: caso a sala de aula inteligente perceba que um aluno se deslocou de seu lugar durante a aula, uma notificação será enviada. A notificação pode trazer informações sobre a nova localização do aluno, a frequência desses deslocamentos e sugestões para intervenções pedagógicas apropriadas.	**Mapeamento:** Automação da sala de aula (Tabela 10); Gerenciamento da frequência escolar; Recomendar atividades (Tabela 12) ***Objetos Inteligentes:*** Cartão de Identificação com RFID ou NFC; Sensor de Localização; Wearable (GONZÁLEZ-AMARILLO *et al.*, 2020; LIU *et al.*, 2018a; CHENG-HUI, 2014; ENUGALA; VUPPALA, 2018; SODHI *et al.*, 2017; DENG *et al.*, 2019; SHEN; WU; LEE, 2014)

Continua na próxima página

Tabela 46 – Continuação da página anterior.

ITEM	EXEMPLOS DE INFORMAÇÕES SOBRE OS ALUNOS	REFERÊNCIAS
Movimentos corporais dos alunos: os dados gerados a partir dos pontos-chave do esqueleto podem ser usados para analisar os movimentos corporais dos alunos, reconhecendo posturas, gestos e outras nuances físicas.	**Postura dos alunos**: caso a sala de aula inteligente detecte que um aluno mantém uma postura desconfortável ou não ergonômica durante um período prolongado na aula, sinalizando desconforto ou maus hábitos posturais, uma notificação será emitida. A notificação pode trazer dados sobre a frequência e duração da postura inadequada e sugestões para a correção postural do aluno. **Movimentos bruscos**: se a sala de aula inteligente identificar que um aluno executa movimentos bruscos ou descoordenados durante a aula, o que pode indicar problemas comportamentais ou emocionais, uma notificação será enviada. A notificação pode trazer detalhes sobre a frequência e a natureza desses movimentos, além de recomendações para apoio especializado ou psicológico. **Comportamento inadequado**: se a sala de aula inteligente registra comportamentos inadequados por parte de um aluno, como brigas ou comportamentos disruptivos durante a aula, uma notificação será enviada. A notificação pode trazer informações sobre a frequência desses comportamentos e sugestões para intervenções imediatas, a fim de assegurar um ambiente de aprendizado saudável e seguro para todos os alunos.	**Mapeamento:** Identificar e gerenciar o estado emocional (Tabela 12) ***Objetos Inteligentes:*** Sensor Infravermelho (KADAR *et al.*, 2016)
Participação dos alunos em discussões: os dados gerados a partir das vozes dos alunos podem ser usados para avaliar o envolvimento e a participação dos alunos nas discussões em sala de aula, identificando os alunos mais participativos e os tópicos que geram mais interesse na turma.	**Participação**: quando a sala de aula inteligente detecta que um aluno não está participando ativamente ou demonstra baixo engajamento durante as discussões, indicando possível desinteresse ou desconexão, uma notificação será gerada. Esta notificação pode incluir dados sobre a frequência desta falta de participação e sugestões para incentivar a interação do aluno. **Ansiedade ou estresse**: se a sala de aula inteligente identifica sinais de ansiedade ou estresse em um aluno durante as discussões, que podem indicar um estado emocional preocupante, uma notificação será emitida. Esta notificação pode fornecer informações sobre a frequência destes sinais e sugestões de medidas como apoio emocional ou aconselhamento. **Emoções negativas**: quando a sala de aula inteligente percebe que um aluno está demonstrando emoções negativas durante as discussões, sinalizando possível desconforto emocional, uma notificação será enviada. A notificação pode incluir dados sobre a frequência dessas emoções e sugestões para manter um ambiente de aprendizado saudável e positivo. **Monitoramento do tempo**: se a sala de aula inteligente observa que a duração da discussão está quase esgotada, o que pode indicar uma ineficiente utilização do tempo, uma notificação será enviada. A notificação pode conter recomendações para melhorar o gerenciamento do tempo e garantir o cumprimento dos objetivos da discussão. **Esforço individual**: caso a sala de aula inteligente detecte que um aluno está se esforçando pouco ou se destacando mais do que outros durante as discussões, sugerindo um desequilíbrio de contribuições, uma notificação será emitida. A notificação pode apresentar informações sobre o esforço individual do aluno e sugestões para promover um trabalho em equipe mais equitativo. **Decisões individuais e de equipe**: quando a sala de aula inteligente identifica que as decisões individuais de um aluno não estão alinhadas com as decisões da turma, indicando possível falta de cooperação ou comunicação, uma notificação será enviada. Esta notificação pode fornecer dados sobre as decisões desalinhadas e sugestões para melhorar a colaboração e a tomada de decisões em grupo.	**Mapeamento:** Analisar a participação nas aulas; Monitorar as emoções, o estresse e a participação (Tabela 12) ***Objetos Inteligentes:*** Dispositivo Kinect; Sensor de Áudio (GHAZAL *et al.*, 2017; DAFOULAS *et al.*, 2018)

C.3 Avaliação

Tabela 47 – Funções e Implementações para Aprimorar o Processo Avaliativo.

ANÁLISE	EXEMPLOS DE INFORMAÇÕES SOBRE OS ALUNOS	REFERÊNCIAS
Acompanhamento Individual dos Alunos: os dados gerados a partir uma variedade de abordagens e ferramentas podem ser usados para compor uma perspectiva abrangente e detalhada sobre o desempenho acadêmico, interesses, bem-estar emocional e desenvolvimento pessoal de cada aluno.	**Identificação de interesses do aluno**: a sala de aula inteligente poderia analisar as atividades e interações do aluno, identificando quais temas, assuntos ou atividades despertam mais o interesse do aluno. Isso ajudaria o professor a personalizar o material de aprendizagem de acordo com os interesses de cada aluno, tornando a aprendizagem mais envolvente e eficaz. **Acompanhamento de bem-estar emocional**: com base nas interações do aluno, a sala de aula inteligente poderia detectar sinais de ansiedade, estresse ou outras preocupações de saúde mental. O professor receberia uma notificação quando fosse identificado um problema potencial, permitindo uma intervenção oportuna para apoiar o bem-estar do aluno. **Acompanhamento de desenvolvimento pessoal**: a sala de aula inteligente poderia analisar as interações do aluno, tanto acadêmicas quanto sociais, para rastrear o desenvolvimento de habilidades pessoais e sociais. Por exemplo, poderia identificar os alunos que demonstram liderança durante o trabalho em grupo, ou aqueles que precisam de apoio adicional para desenvolver habilidades de comunicação ou colaboração. **Identificação de necessidades de aprendizado personalizadas**: com base no desempenho acadêmico e nos interesses do aluno, a sala de aula inteligente poderia identificar as necessidades de aprendizado personalizadas de cada aluno. Isso pode incluir a identificação de áreas em que o aluno está se destacando e pode ser desafiado com trabalho mais avançado, bem como áreas em que o aluno está tendo dificuldades e pode precisar de recursos de aprendizado adicionais. **Previsão de desempenho acadêmico**: utilizando dados históricos e atuais do aluno, a sala de aula inteligente poderia prever o desempenho futuro do aluno em diferentes disciplinas ou assuntos. Isso permitiria ao professor intervir de forma proativa para apoiar o aluno antes que problemas de desempenho ocorram.	**Análise Temática:** Acompanhamento Individual (Seção 4.4.2) ***Objetos Inteligentes:*** Aplicativos Móveis*; Câmera de Segurança*; Sensor de Áudio*; Wearable*

Continua na próxima página

Tabela 47 – Continuação da página anterior.

ANÁLISE	EXEMPLOS DE INFORMAÇÕES SOBRE OS ALUNOS	REFERÊNCIAS
Atividades avaliativas: a sala de aula inteligente pode criar e corrigir automaticamente as atividades avaliativas dos alunos, fornecendo feedback e facilitando o acompanhamento do desempenho acadêmico. Isso inclui a identificação de áreas que requerem maior atenção.	**Correção automática**: a sala de aula inteligente pode corrigir automaticamente provas e testes objetivos, liberando o professor para focar em atividades mais complexas e de maior valor pedagógico. **Identificação de lacunas de conhecimento**: através da análise do desempenho dos alunos nas avaliações, a sala de aula inteligente pode identificar quais temas ou assuntos os alunos estão tendo mais dificuldades, possibilitando a intervenção focada do professor. **Feedback em tempo real**: em atividades interativas, a sala de aula inteligente pode fornecer feedback instantâneo para os alunos, ajudando-os a compreender imediatamente os erros cometidos e facilitando o processo de aprendizagem. **Acompanhamento de desempenho**: a sala de aula inteligente pode monitorar o desempenho do aluno ao longo do tempo, gerando relatórios detalhados que ajudam o professor a avaliar o progresso do aluno e identificar possíveis áreas de melhoria. **Geração de atividades personalizadas**: com base no desempenho do aluno nas atividades, a sala de aula inteligente pode gerar atividades personalizadas que se adaptam às necessidades específicas de cada aluno. **Detecção de plágio**: a sala de aula inteligente pode analisar trabalhos dos alunos em busca de possíveis plágios, garantindo a integridade acadêmica e justiça na avaliação. **Atividades colaborativas**: a sala de aula inteligente pode organizar atividades de grupo e avaliar a participação e colaboração de cada aluno, promovendo o trabalho em equipe e a aprendizagem colaborativa.	**Análise Temática:** Atividades avaliativas (Seção 4.4.2) ***Outros:*** Aplicativos Móveis*; Câmera de Segurança*; Sensor de Áudio*
Comprometimento dos Alunos: os dados gerados das vozes, emoções e comportamentos dos alunos podem ser usados para analisar o comprometimento dos alunos em relação às atividades escolares.	**Participação visual**: quando a sala de aula inteligente detecta que um aluno raramente dirige o olhar à lousa durante a aula, o que pode indicar uma falta de comprometimento, ela enviará automaticamente uma notificação. A notificação trará informações sobre o tempo médio que o aluno se atém à lousa e recomendações para incrementar o engajamento visual do aluno. **Expressões faciais**: caso a sala de aula inteligente identifique expressões faciais de tédio ou confusão frequentes durante a aula, sugerindo uma possível falta de envolvimento, uma notificação será enviada. Esta notificação fornecerá detalhes sobre a frequência dessas expressões e recomendará intervenções adequadas. **Postura corporal**: se a sala de aula inteligente identificar que a postura de um aluno durante as aulas é frequentemente relaxada ou desinteressada, ela enviará uma notificação ao professor. A notificação incluirá informações sobre a frequência dessas posturas e sugerirá formas de promover um ambiente de aprendizado mais ativo. **Interações em sala**: quando a sala de aula inteligente notar que um aluno raramente interage com seus colegas durante as atividades em grupo, sugerindo uma possível falta de engajamento, ela enviará uma notificação. A notificação trará detalhes sobre a frequência das interações do aluno e recomendações para encorajar a participação. **Participação verbal**: se a sala de aula inteligente detectar uma baixa participação verbal de um aluno durante as discussões em sala, possivelmente indicando desinteresse ou falta de entendimento, ela enviará uma notificação. A notificação conterá informações sobre a frequência das contribuições verbais do aluno e sugerirá estratégias para incentivar a participação. **Frequência de interrupções**: caso a sala de aula inteligente observe interrupções frequentes durante a aula de um aluno, o que pode indicar dificuldades de concentração, ela enviará uma notificação. A notificação fornecerá informações sobre a frequência e natureza das interrupções e recomendações para manter o aluno engajado.	**Análise Temática:** Comprometimento dos alunos (Seção 4.4.4) ***Objetos Inteligentes:*** Câmera de Dispositivos Móveis; Câmera de Segurança; Sensor de Áudio; Sensor de Eletroencefalograma (EEG); Sensor de Pulso; Sensor de Resposta Galvânica da Pele (GSR) (Figura 36)

Continua na próxima página

Tabela 47 – Continuação da página anterior.

ANÁLISE	EXEMPLOS DE INFORMAÇÕES SOBRE OS ALUNOS	REFERÊNCIAS
Comprometimento dos Alunos: os dados gerados da frequência dos alunos às aulas podem ser usados para analisar o comprometimento dos alunos em relação às atividades escolares.	**Frequência de ausências**: a sala de aula inteligente, ao detectar que um aluno se ausenta frequentemente das aulas, indicando possível falta de comprometimento, enviará automaticamente uma notificação. Nesta notificação, serão incluídas informações sobre a frequência das ausências do aluno e recomendações para lidar com quaisquer problemas pessoais que possam estar levando a estas ausências. **Frequência de atrasos**: caso a sala de aula inteligente observe que um aluno chega constantemente atrasado para as aulas, sugerindo problemas de gerenciamento de tempo ou falta de comprometimento, ela enviará uma notificação. A notificação contará com informações sobre a frequência dos atrasos do aluno e recomendações para ajudá-lo a chegar à escola pontualmente. **Participação em atividades extracurriculares**: quando a sala de aula inteligente perceber que um aluno não está participando de atividades extracurriculares ou optativas, o que pode indicar falta de comprometimento ou interesse, uma notificação será enviada. A notificação irá incluir informações sobre a ausência de participação do aluno e sugestões para incentivá-lo a se engajar em atividades extracurriculares. **Presença em provas e avaliações**: se a sala de aula inteligente detectar que um aluno está frequentemente ausente durante as provas ou avaliações, o que pode sinalizar falta de preparação ou compromisso, ela enviará uma notificação. Esta notificação fornecerá informações sobre a frequência das ausências durante as avaliações e recomendações para resolver quaisquer problemas pessoais que possam estar causando as ausências. **Presença em tutorias e aulas de apoio**: se a sala de aula inteligente observar que um aluno raramente está presente em sessões de tutoria ou aulas de apoio, mesmo quando está enfrentando dificuldades com o material do curso, uma notificação será enviada. A notificação trará informações sobre a frequência de participação nessas sessões e sugestões para encorajar o aluno a procurar ajuda adicional.	**Análise Temática:** Comprometimento dos alunos (Seção 4.4.4) ***Objetos Inteligentes:*** Câmera de Dispositivos Móveis; Câmera de Segurança; Cartão de Identificação com RFID, NFC OU BLE; Leitor de Impressões Digitais; Sensor de Carga; Sensor de Reflexão (Figura 36)

Continua na próxima página

Tabela 47 – Continuação da página anterior.

ANÁLISE	EXEMPLOS DE INFORMAÇÕES SOBRE OS ALUNOS	REFERÊNCIAS
Compreensão dos Alunos: os dados gerados das vozes, expressões faciais e comportamentos dos alunos podem ser usados para avaliar a profundidade do entendimento dos alunos em relação ao conteúdo apresentado.	**Expressões faciais**: caso a sala de aula inteligente identifique expressões faciais de confusão ou frustração em um aluno durante a aula, indicando possivelmente uma falta de compreensão, ela enviará automaticamente uma notificação ao professor. A notificação fornecerá informações sobre o momento e o conteúdo apresentado no momento, além de sugerir formas de oferecer suporte adicional ao aluno. **Nível de atenção**: se a sala de aula inteligente perceber que um aluno parece distraído ou desinteressado, sugerido pela direção do olhar ou falta de foco na atividade de aula, ela gerará e enviará uma notificação. A notificação detalhará a frequência desse comportamento e fornecerá recomendações para aumentar a atenção do aluno. **Frequência de participação**: quando a sala de aula inteligente notar que um aluno se abstém constantemente de participar em atividades individuais ou em grupo, sugerindo potencialmente uma falta de compreensão, uma notificação será automaticamente enviada ao professor. Esta notificação incluirá informações sobre a frequência de participação e sugestões para melhorar a participação do aluno. **Perguntas e respostas**: se a sala de aula inteligente detectar uma baixa frequência ou qualidade reduzida nas perguntas e respostas de um aluno, uma notificação será gerada e enviada ao professor. A notificação fornecerá informações sobre a frequência das perguntas e recomendará estratégias para incentivar uma maior participação do aluno. **Tom de voz e inflexões**: quando a sala de aula inteligente perceber que o tom de voz e as inflexões de um aluno indicam insegurança ou falta de confiança em relação ao material apresentado, ela enviará uma notificação. Essa notificação conterá informações sobre a frequência desse comportamento e sugestões para fornecer suporte adicional ao aluno. **Uso de vocabulário**: se a sala de aula inteligente notar que o vocabulário de um aluno é limitado ou irrelevante para o tópico, ela enviará uma notificação ao professor. Essa notificação conterá informações sobre o nível atual de vocabulário do aluno e recomendações para reforçar os termos e conceitos relevantes.	**Análise Temática:** Compreensão do Conteúdo (Seção 4.4.4) ***Objetos Inteligentes:*** Câmera de Segurança (Figura 36) ***Outros:*** Sensor de Áudio*

Continua na próxima página

Tabela 47 – Continuação da página anterior.

ANÁLISE	EXEMPLOS DE INFORMAÇÕES SOBRE OS ALUNOS	REFERÊNCIAS
Conhecimentos prévios dos alunos: os dados gerados a partir uma variedade de abordagens e ferramentas podem ser usados para fornecer um panorama abrangente e detalhado sobre o que cada aluno já sabe e compreende.	**Análise do desempenho em disciplinas anteriores**: a sala de aula inteligente poderia avaliar as notas e o desempenho dos alunos em disciplinas anteriores para compreender o conhecimento prévio do aluno. Relatórios revisados das avaliações e observações dos professores anteriores poderiam ser enviados ao professor atual para identificar áreas em que o aluno pode ter enfrentado dificuldades no passado. Além disso, esta análise poderia incluir uma avaliação das matérias em que o aluno se destacou, fornecendo indicações possíveis de áreas de interesse ou forças do aluno. **Avaliação de discussões em sala de aula**: a sala de aula inteligente poderia examinar as discussões em sala de aula para avaliar o conhecimento prévio dos alunos. Isso envolveria a criação de relatórios que destacam a qualidade e a frequência das contribuições dos alunos, além de como eles aplicam seus conhecimentos prévios em diferentes contextos de discussão. **Análise de apresentações dos alunos**: a sala de aula inteligente poderia avaliar as apresentações e exposições orais dos alunos para entender seu conhecimento prévio. O professor receberia um relatório contendo informações sobre a compreensão dos alunos do tema, observando a clareza de suas apresentações, a relevância das informações fornecidas e a maneira como eles abordam e respondem às perguntas. **Exame das interações entre alunos**: a sala de aula inteligente poderia analisar as interações entre os alunos para avaliar seu conhecimento prévio. Isso envolveria a geração de relatórios com informações sobre quais alunos assumem papéis de liderança durante o trabalho em grupo, quem oferece assistência aos colegas e como essas interações refletem a compreensão dos alunos sobre o conteúdo estudado.	**Análise Temática:** Conhecimentos prévios (Seção 4.4.4) ***Objetos Inteligentes:*** Aplicativos Móveis*; Câmera de Segurança*; Sensor de Áudio*; Wearable*
Desempenho dos Alunos: os dados gerados a partir da variabilidade da frequência cardíaca fornece informações sobre o desempenho dos alunos em sala de aula, fornecendo insights sobre o nível de envolvimento, concentração e bem-estar dos alunos.	**Estresse**: a sala de aula inteligente, ao detectar um aumento significativo na frequência cardíaca de um aluno, indicando um possível alto nível de estresse, enviará automaticamente uma notificação. Essa notificação conterá informações sobre os padrões normais de frequência cardíaca do aluno em questão e fornecerá recomendações para ajudar a entender possíveis causas do estresse do aluno. **Desatenção**: no caso de uma diminuição acentuada na frequência cardíaca de um aluno enquanto a aula estiver em andamento, o que pode ser um indicativo de distração ou perda de foco, a sala de aula inteligente enviará uma notificação. Esta notificação incluirá informações sobre a frequência e a duração dos períodos de baixa frequência cardíaca durante a aula, além de recomendações para ajudar o professor a reconquistar a atenção do aluno. **Desempenho de teste**: durante testes ou exames, caso a frequência cardíaca de um aluno aumente significativamente, sugerindo ansiedade em relação à prova, a sala de aula inteligente enviará uma notificação. Essa notificação detalhará o momento específico da elevação e o comparará com avaliações anteriores para identificar padrões. Além disso, sugestões de estratégias para aliviar a ansiedade de prova serão fornecidas. **Saúde**: se a frequência cardíaca de um aluno se mantiver anormalmente alta ou baixa por um período prolongado, possivelmente indicando um problema de saúde, a sala de aula inteligente emitirá uma notificação. Esta notificação apresentará informações sobre o padrão anormal da frequência cardíaca e, se necessário, fornecerá recomendações para intervenções médicas ou pedagógicas.	**Mapeamento:** Feedback de indicadores comportamentais; Estados emocionais; Identificar o estado emocional; Identificar o nível de estresse e concentração; Recomendar atividades; (Tabela 12) Registrar os comportamentos de alunos e professores (Tabela 11) ***Objetos Inteligentes:*** Wearable (FRANCISTI *et al.*, 2020; MATSUI; KASAI; SAKAI, 2019; CIOLACU; SVASTA, 2021; ILIEVA; YANKOVA, 2020; LIU *et al.*, 2018a)

Continua na próxima página

Tabela 47 – Continuação da página anterior.

ANÁLISE	EXEMPLOS DE INFORMAÇÕES SOBRE OS ALUNOS	REFERÊNCIAS
Desenvolver as atividades de ensino com prazo condizente: a sala de aula inteligente pode fornecer apoio aos professores como um assistente virtual, ajudando a cumprir prazos de atividades e tarefas de alta exigência e responsabilidade.	**Gerenciamento de tarefas**: a sala de aula inteligente pode manter um registro atualizado das tarefas pendentes e seus respectivos prazos, alertando o professor quando um prazo estiver se aproximando. **Planejamento de aulas**: com base na programação curricular e no ritmo de aprendizado dos alunos, a sala de aula inteligente pode ajudar a planejar a distribuição de conteúdo, garantindo que todos os tópicos sejam abordados dentro do prazo. **Agendamento de reuniões**: a sala de aula inteligente pode auxiliar na organização de reuniões com outros professores, equipes pedagógicas, ou até mesmo com os pais, otimizando a comunicação e colaboração na comunidade escolar. **Preparação de material de aula**: a sala de aula inteligente pode sugerir materiais relevantes com base nos tópicos da aula, auxiliando o professor na preparação das aulas e economizando tempo de pesquisa. **Monitoramento de progresso do aluno**: a sala de aula inteligente pode fornecer relatórios em tempo real sobre o progresso dos alunos, permitindo ao professor avaliar e ajustar o ritmo das atividades de ensino de acordo com as necessidades dos alunos. **Automação de feedback**: a sala de aula inteligente pode gerar feedback automatizado para tarefas e atividades dos alunos, ajudando o professor a manter-se atualizado com a avaliação do desempenho do aluno.	**Análise Temática:** Desenvolver as atividades de ensino com prazo condizente (Seção 4.4.2) ***Outros:*** Aplicativos Móveis*; Câmera de Segurança*; Sensor de Áudio*

Continua na próxima página

Tabela 47 – Continuação da página anterior.

ANÁLISE	EXEMPLOS DE INFORMAÇÕES SOBRE OS ALUNOS	REFERÊNCIAS
Desonestidade Acadêmica dos Alunos: os dados gerados a partir da identificação única ou do reconhecimento facial podem ser usados para verificar e confirmar a identidade dos alunos, prevenindo práticas de desonestidade acadêmica.	**Acesso não autorizado**: se um acesso não autorizado à sala de aula for percebido durante um teste, possivelmente através do uso de um cartão de identificação inválido ou roubado, a sala de aula inteligente emitirá uma notificação. Esta notificação irá detalhar o incidente e fornecerá sugestões de medidas de segurança para evitar futuros acessos não autorizados. **Múltiplas autenticações**: no caso do mesmo cartão ser usado para autenticação em vários dispositivos simultaneamente, a sala de aula inteligente enviará uma notificação. Essa notificação fornecerá detalhes do uso anormal do cartão e sugestões de medidas para evitar futuras tentativas de fraude. **Sessão inválida**: se um aluno tentar acessar a plataforma de exame sem uma autenticação correta do seu cartão, a sala de aula inteligente enviará uma notificação. Essa notificação detalhará a tentativa de acesso e fornecerá recomendações para a implementação de procedimentos de autenticação mais rígidos. **Presença não reconhecida**: no caso de um aluno tentar registrar presença sem estar fisicamente na sala de aula, a sala de aula inteligente emitirá uma notificação. Esta notificação relatará a tentativa de fraude e sugerirá ações preventivas apropriadas. **Saída antecipada**: se um aluno registra a saída antes do final da prova, a sala de aula inteligente enviará uma notificação. Esta notificação conterá informações sobre a frequência dessas saídas precoces e recomendará intervenções para compreender e abordar os motivos de tais saídas. **Verificação de identidade**: no caso do sistema de verificação de identidade detectar uma discrepância entre a pessoa em frente à câmera e as informações do cartão inteligente, a sala de aula inteligente enviará uma notificação. Esta notificação relatará a discrepância observada e recomendará passos para revisar e confirmar a identidade do aluno. **Identidade falsa ou desconhecida**: se a câmera identificar um aluno que não está registrado no sistema ou que esteja utilizando uma identidade falsa, a sala de aula inteligente emitirá uma notificação. Essa notificação irá detalhar a identificação imprecisa e sugerirá verificações adicionais da identidade do aluno e atualização dos registros, se necessário. **Comportamento suspeito**: no caso de comportamentos suspeitos, como o olhar constante para outro monitor ou o uso de celular durante um exame, serem detectados pela câmera, a sala de aula inteligente enviará uma notificação. Esta notificação informará sobre o comportamento observado e recomendará intervenções para corrigir a situação.	**Mapeamento:** Gerenciamento da frequência escolar; Prevenir a desonestidade acadêmica (Tabela 12) ***Objetos Inteligentes:*** Cartão de Identificação com RFID ou NFC; Câmera de Dispositivos Móveis (MAROCO; CAMBEIRO; AMARAL, 2019; JACOB *et al.*, 2015; GHIZLANE; HICHAM; REDA, 2019; CHANG, 2011; ILIEVA; YANKOVA, 2020; YONGCUN; JIANQIU, 2021)

Continua na próxima página

Tabela 47 – Continuação da página anterior.

ANÁLISE	EXEMPLOS DE INFORMAÇÕES SOBRE OS ALUNOS	REFERÊNCIAS
Dúvidas ou Dificuldades dos Alunos: os dados gerados a partir das vozes, expressões faciais, movimentos oculares e comportamentos gerais dos alunos, podem ser usados para perceber indícios sutis de dúvidas ou dificuldades de aprendizagem.	**Expressões faciais**: no caso da câmera detectar expressões de confusão, frustração ou descontentamento, a sala de aula inteligente enviará uma notificação. Essa notificação detalhará a frequência dessas expressões e sugerirá abordagens alternativas de ensino. **Linguagem corporal**: se um aluno demonstrar linguagem corporal que indica dificuldade ou desengajamento, como postura desleixada, inquietação, ou gestos de incerteza, a sala de aula inteligente emitirá uma notificação. Essa notificação trará informações sobre a observação e recomendará checar o entendimento do aluno em relação ao material. **Movimento ocular suspeito**: se o rastreamento ocular perceber que um aluno está constantemente voltando ao mesmo conteúdo ou apresentando movimentos oculares rápidos, indicando possível dificuldade de compreensão, a sala de aula inteligente enviará uma notificação. Essa notificação informará sobre a observação e sugerirá a oferta de assistência adicional. **Interações com material**: caso a câmera perceba que o aluno está frequentemente folheando as páginas de um livro ou pausando e rebobinando um vídeo de aula repetidamente, a sala de aula inteligente emitirá uma notificação. Essa notificação trará informações sobre a dificuldade de compreensão do material e recomendará assistência adicional. **Mudança do tom vocal**: se uma mudança significativa no tom de voz ou entonação de um aluno for detectada, indicando possível confusão ou incerteza, a sala de aula inteligente enviará uma notificação. Essa notificação detalhará a frequência dessas alterações e sugerirá a oferta de esclarecimento adicional. **Hesitações e pausas**: se um aluno apresentar frequentes hesitações ou pausas prolongadas durante suas respostas ou participações, indicando possíveis dificuldades, a sala de aula inteligente enviará uma notificação. Esta notificação trará informações sobre a frequência e a duração dessas hesitações e sugerirá ações como a revisão de tópicos específicos ou orientação individual. **Frequência de perguntas**: se um aluno fizer um número excessivo de perguntas sobre um mesmo tópico, seja para o professor ou um colega, sugerindo uma dificuldade em entender o material, a sala de aula inteligente enviará uma notificação. Essa notificação trará informações sobre as áreas específicas de dúvida do aluno e sugerirá ações como esclarecimentos adicionais ou atividades práticas. **Mudança na velocidade de fala**: se um aluno começar a falar significativamente mais rápido ou mais devagar durante as discussões em classe, indicando possível confusão ou insegurança, a sala de aula inteligente enviará uma notificação. Esta notificação trará informações sobre a frequência e a extensão dessas alterações e sugerirá ações como reforço de conceitos ou atividades de apoio à autoconfiança. **Mudança no volume da fala**: se um aluno mostrar uma mudança notável no volume da voz, falando significativamente mais alto ou mais baixo, o que pode indicar incerteza ou desconforto, a sala de aula inteligente enviará uma notificação. Esta notificação detalhará a frequência e a extensão dessas mudanças, e sugerirá ações como reforço positivo ou suporte emocional ou psicológico, se necessário.	**Análise Temática:** Identificar as Dúvidas ou Dificuldades dos Alunos (Seção 4.4.2) e Dificuldades de Aprendizagem (Seção 4.4.4) ***Objetos Inteligentes:*** Câmera de Segurança (Figura 34 e Figura 36) ***Outros:*** Câmera de Dispositivos Móveis*; Sensor de Áudio*

Continua na próxima página

Tabela 47 – Continuação da página anterior.

ANÁLISE	EXEMPLOS DE INFORMAÇÕES SOBRE OS ALUNOS	REFERÊNCIAS
Frequência dos alunos: os dados gerados a partir do cartão de identificação do aluno, rastreamento facial ou impressões digitais podem ser usados para fornecer informações em tempo real sobre sua frequência escolar.	**Atraso recorrente**: caso a sala de aula inteligente detecte a chegada tardia constante de um aluno, uma notificação será enviada. Essa notificação pode incluir dados sobre a frequência desses atrasos e sugestões para uma melhor gestão do tempo do aluno. **Ausências frequentes**: se a sala de aula inteligente registrar ausências frequentes de um aluno, uma notificação será enviada. Essa notificação pode conter dados sobre a taxa de presença do aluno e recomendações para possíveis intervenções. **Presença de aluno com necessidades especiais**: quando a sala de aula inteligente detectar a presença de um aluno com necessidades especiais, uma notificação será enviada. Esta pode incluir lembretes de quais adaptações devem ser feitas na aula e sugestões de recursos educacionais adequados para atender às necessidades específicas do aluno. **Confirmação de presença**: quando um aluno registrar sua presença na sala de aula, a sala de aula inteligente enviará uma notificação. Esta pode incluir informações sobre a participação da turma, destacando quais alunos ainda não confirmaram sua presença e podem necessitar de acompanhamento. **Saída antecipada**: quando a sala de aula inteligente detectar a saída prematura de um aluno, antes do término da aula, uma notificação será enviada. Esta pode conter informações sobre o horário da saída do aluno e sugestões para entender os motivos dessas saídas antecipadas. **Presença de visitante**: caso a sala de aula inteligente detecte a presença de um indivíduo não registrado como aluno, uma notificação será enviada. Esta pode conter orientações sobre as ações necessárias para garantir a segurança dos alunos, como confirmar a identidade do visitante ou notificar a administração da escola. **Acesso inadequado**: e a sala de aula inteligente registrar uma tentativa de acesso por uma pessoa não matriculada na turma, uma notificação será enviada. Esta pode conter recomendações para assegurar a segurança e integridade do ambiente virtual de aprendizado. **Tempo de permanência**: caso um aluno passe um tempo anormalmente curto na plataforma, ou permaneça inativo por um longo período, a sala de aula inteligente enviará uma notificação. Esta pode incluir dados sobre o nível de engajamento do aluno e sugestões para melhorar a concentração e a participação do aluno. **Problemas técnicos**: quando a sala de aula inteligente identificar que um aluno está enfrentando problemas técnicos para acessar a plataforma ou participar da aula virtual, como problemas de conexão ou software, uma notificação será enviada. Esta pode incluir sugestões para solucionar os problemas e garantir uma experiência de aprendizado contínua e eficaz.	**Mapeamento:** Automação da sala de aula (Tabela 10); Distribuição de atividades avaliativas; Gerenciamento da frequência escolar; Obter o status de aprendizagem dos alunos; Prevenir a desonestidade; Reduzir a evasão escolar (Tabela 12) **Análise Temática:** Burocracias Escolares (Seção 4.4.2); Controle e Frequência Escolar (Seção 4.4.3) ***Objetos Inteligentes:*** Câmera de Dispositivos Móveis; Câmera de Segurança; Cartão de Identificação com RFID ou NFC; Leitor de Impressões Digitais; Smartphone com NFC (MAROCO; CAMBEIRO; AMARAL, 2019; SHEN; WU; LEE, 2014; JACOB *et al.*, 2015; CHENG-HUI, 2014; RJEIB *et al.*, 2018; ZENG; MENG; LI, 2019; AKBAR *et al.*, 2018; ENUGALA; VUPPALA, 2018; SURENDRAN *et al.*, 2019; CHAN; OTHMAN; RAZAK, 2017; MRABET; MOUSSA, 2020; IRAWAN; ADRIANTANTRI; FARID, 2018; SODHI *et al.*, 2017; CHANG, 2011; TAN *et al.*, 2018; SAFI'IE; HARTONO; PRATAMA, 2019; DENG *et al.*, 2019; CHEN; CHEN; LIN, 2020; BHAVANA *et al.*, 2020; KHAN *et al.*, 2019; ARCEO *et al.*, 2020; TURKANE *et al.*, 2019; LI; ZENG; ZHANG, 2021; ZHAO; YAN; WANG, 2019; ALASSERY, 2019; SANTOSO; SARI, 2019; FISCHER *et al.*, 2019; CHENNATTU *et al.*, 2019; STANESCU;

Tabela 47 – Continuação da página anterior.

ANÁLISE	EXEMPLOS DE INFORMAÇÕES SOBRE OS ALUNOS	REFERÊNCIAS
Identificação de falas e registro de participação: a sala de aula inteligente pode identificar o falante, permitindo XXX.	**Reconhecimento de voz**: a sala de aula inteligente pode usar tecnologia de reconhecimento de voz para identificar automaticamente quem está falando em um determinado momento. Isso pode ajudar a rastrear a participação de cada aluno na discussão em sala de aula. **Análise de participação**: com base no reconhecimento de voz, a sala de aula inteligente pode analisar e registrar quantas vezes cada aluno fala, quanto tempo cada aluno passa falando e o nível de engajamento do aluno na aula. **Resumo automático**: a sala de aula inteligente pode gerar automaticamente um resumo do conteúdo da fala do aluno. Isso pode ser útil para os professores entenderem os pontos-chave que cada aluno está trazendo durante a discussão. **Análise de emoção**: a sala de aula inteligente pode analisar as emoções transmitidas na fala do aluno, como felicidade, tristeza, raiva ou estresse, o que pode fornecer insights sobre o estado emocional do aluno durante a aula. **Relatórios personalizados**: com base em todas essas informações, a sala de aula inteligente pode gerar relatórios individuais para cada aluno, fornecendo feedback personalizado e detalhado sobre sua participação e contribuição na aula.	**Mapeamento:** Analisar a participação nas aulas; Detectar a desigualdade conversacional; Fornecer uma análise sobre a prática de ensino do professor; Identificar o estado emocional (Tabela 12) ***Objetos Inteligentes:*** Sensor de Áudio (LEI, 2021; MACNEIL *et al.*, 2019; JAMES *et al.*, 2018; GHAZAL *et al.*, 2017)
Ocupação da cadeira dos alunos: os dados gerados podem ser usados para acompanhar a ocupação das cadeiras pelos alunos ao longo do tempo e fornecer informações sobre a frequência de uso das cadeiras e a distribuição dos alunos na sala de aula.	**Atrasos ou ausências**: quando a sala de aula inteligente detectar a ausência de um aluno em sua cadeira durante o horário de aula, uma notificação será emitida. A notificação pode incluir informações sobre a frequência desses eventos e recomendações para intervenções. **Uso inadequado da cadeira**: se a sala de aula inteligente identificar, através dos sensores de carga, que uma cadeira está sendo utilizada de forma imprópria, por exemplo, um aluno pulando ou danificando a cadeira, uma notificação será enviada. Essa notificação pode fornecer detalhes do evento e recomendações para lidar com o comportamento inapropriado do aluno. **Capacidade máxima da sala**: caso a sala de aula inteligente detecte que a capacidade máxima da sala foi atingida, uma notificação será enviada, informando que a sala alcançou sua lotação máxima e que não pode acomodar mais alunos. **Identificação incorreta de alunos**: se a sala de aula inteligente identificar que um aluno ocupou uma cadeira que não lhe foi designada, uma notificação será emitida. Essa notificação pode oferecer recomendações para solucionar a situação de forma eficaz e justa. **Duração do tempo sentado**: a sala de aula inteligente pode emitir uma notificação baseada no tempo que os alunos passam sentados em suas cadeiras, indicando ao professor possíveis desafios que os alunos possam estar enfrentando, tais como dificuldades de concentração ou comportamento inadequado. Essa notificação pode sugerir estratégias para melhorar a participação e o comportamento dos alunos na sala de aula. **Ocupação da cadeira por um objeto**: quando a sala de aula inteligente detectar, por meio de sensores, que uma cadeira é ocupada por um objeto, como uma mochila, e não por um aluno, uma notificação será enviada, informando ao professor ou ao sistema de gestão escolar sobre a situação. **Cadeira vazia próxima a um aluno**: se a sala de aula inteligente detectar mais de uma cadeira vazia próxima a um aluno, uma notificação será emitida. Essa notificação pode incluir recomendações para estimular a colaboração e o engajamento na sala de aula.	**Mapeamento:** Gerenciamento da frequência escolar; Melhorar a postura sentada (Tabela 12) **Análise Temática:** Organização e Deslocamento dos Alunos (Seção 4.4.3) ***Objetos Inteligentes:*** Sensor de Carga; Sensor Infravermelho; Sensor de Reflexão (ALASSERY, 2019; SODHI *et al.*, 2017; ENUGALA; VUPPALA, 2018)

Continua na próxima página

Tabela 47 – Continuação da página anterior.

ANÁLISE	EXEMPLOS DE INFORMAÇÕES SOBRE OS ALUNOS	REFERÊNCIAS
Processo de avaliação da aprendizagem: a sala de aula inteligente pode automatizar o processo de avaliação da aprendizagem dos alunos, fornecendo aos professores um feedback completo e detalhado sobre o desempenho acadêmico.	**Correção automática**: para tarefas baseadas em respostas objetivas (múltipla escolha, verdadeiro/falso, etc.), a sala de aula inteligente pode corrigir automaticamente as respostas dos alunos, liberando mais tempo para os professores se concentrarem em outros aspectos do ensino. **Acompanhamento de desempenho**: a sala de aula inteligente pode monitorar e acompanhar o progresso de cada aluno ao longo do tempo, identificando padrões e tendências. Essas informações podem ser apresentadas aos professores em um formato fácil de entender, auxiliando na identificação de áreas que podem necessitar de atenção extra. **Feedback individualizado**: com base nas respostas dos alunos às tarefas e atividades, a sala de aula inteligente pode gerar feedback personalizado, destacando áreas de força e áreas que requerem melhoria. Esse feedback pode ser apresentado diretamente aos alunos, auxiliando-os a entender melhor o seu próprio processo de aprendizagem. **Análise de participação**: a sala de aula inteligente pode rastrear a participação dos alunos em discussões online e outras atividades de aprendizagem colaborativas. Isso pode fornecer aos professores informações valiosas sobre o engajamento e a compreensão dos alunos. **Detecção de plágio**: para tarefas baseadas em texto, a sala de aula inteligente pode detectar possíveis casos de plágio, ajudando a garantir a integridade acadêmica.	**Análise Temática:** Processo de Avaliação da Aprendizagem (Seção 4.4.3) ***Mapeamento:*** Distribuição de atividades avaliativas (Tabela 12) ***Objetos Inteligentes*** Cartão de Identificação com RFID (TAN *et al.*, 2018)
Registro e preenchimento de documentos escolares: a sala de aula inteligente pode simplificar e automatizar tarefas acadêmicas e administrativas para os professores, como o registro e preenchimento de documentos escolares.	**Automatização de boletins escolares**: a sala de aula inteligente pode coletar automaticamente os dados de desempenho dos alunos, processá-los e preencher os boletins escolares, reduzindo o tempo gasto pelos professores nessa atividade. **Preenchimento de formulários de avaliação**: com base nas informações coletadas ao longo do período letivo, a sala de aula inteligente pode preencher automaticamente os formulários de avaliação dos alunos. **Registro de frequência**: a sala de aula inteligente pode realizar automaticamente o registro de presença dos alunos nas aulas, registrando a hora de entrada e saída de cada aluno. **Geração de relatórios de progresso**: a sala de aula inteligente pode gerar relatórios de progresso de cada aluno com base em suas notas, participação em aula, realização de tarefas, entre outros. **Solicitações de materiais**: a sala de aula inteligente pode preencher e enviar solicitações de materiais didáticos ou equipamentos necessários para as aulas, com base nas necessidades identificadas. **Documentação de incidentes**: no caso de incidentes ocorridos durante a aula, a sala de aula inteligente pode preencher automaticamente os relatórios necessários com as informações disponíveis.	**Análise Temática:** Registro e preenchimento de documentos escolares (Seção 4.4.3) ***Outros:*** Aplicativos Móveis*

Continua na próxima página

Tabela 47 – Continuação da página anterior.

ANÁLISE	EXEMPLOS DE INFORMAÇÕES SOBRE OS ALUNOS	REFERÊNCIAS
Respostas dos alunos: os dados gerados a partir das respostas dos alunos em questões de múltipla escolha, fornecidas em tempo real durante as aulas, podem ser usados para obter uma visão detalhada da sua compreensão do conteúdo e do seu nível de engajamento	**Duplicação de respostas**: quando a sala de aula inteligente detecta uma grande similaridade de respostas entre diferentes controles remotos, implicando que um aluno pode estar ajudando outros de forma indevida, uma notificação será emitida. Esta notificação pode fornecer dados sobre a frequência dessas ocorrências e sugestões para reforçar a integridade acadêmica. **Uso indevido do sistema**: se a sala de aula inteligente identifica que um aluno está utilizando vários controles remotos para responder às perguntas em nome de alunos ausentes, representando uma possível infração das normas, uma notificação será enviada. Esta notificação pode conter informações sobre a frequência de tais abusos e sugestões para verificação da identidade dos alunos presentes. **Padrões de resposta incomuns**: quando a sala de aula inteligente percebe padrões de resposta estranhos ou altamente similares entre os alunos, o que pode sugerir trapaça ou outra atividade suspeita, uma notificação será gerada. Esta notificação pode incluir informações sobre a frequência desses padrões anormais e recomendações para a investigação de possíveis irregularidades e para incentivar uma cultura de honestidade acadêmica.	**Mapeamento:** Apoiar o processo de ensino e aprendizagem; Prevenir a desonestidade acadêmica (Tabela 12) ***Objetos Inteligentes:*** Objetos diversos com RFID ou NFC (CHANG *et al.*, 2020)

C.4 Personalização e Feedback

Tabela 48 – Funções e Implementações para Personalização e Feedback.

ANÁLISE	EXEMPLOS DE PERSONALIZAÇÃO E INFORMAÇÕES	REFERÊNCIAS
Audibilidade da voz do professor: os dados gerados a partir da voz do professor podem ser usados para avaliar a qualidade audível da voz do professor, considerando o volume do discurso em relação ao ruído de fundo na sala de aula.	**Problemas de clareza do discurso**: se identificada a falta de clareza na fala do professor, o que pode indicar que a voz do professor não está sendo ouvida com clareza pelos alunos, uma notificação será enviada. Isso pode incluir recomendações para solucionar a situação. **Interferências sonoras**: se detectado um alto nível de ruído de fundo em relação à intensidade sonora da fala do professor, indicando que a audibilidade da explicação pode estar comprometida, uma notificação será enviada. Isso pode incluir recomendações para mitigar o problema. **Volume inconsistente**: se o volume da voz do professor variar muito, causando partes inaudíveis da aula, uma notificação será enviada. Isso pode incluir orientações para manter um volume consistente ou usar sistemas de amplificação sonora para assegurar a clareza do discurso. **Dificuldade de audição específica**: se detectado que um aluno ou um grupo de alunos está tendo dificuldades para ouvir o professor, uma notificação será enviada. Isso pode incluir recomendações como a realocação dos assentos dos alunos ou o uso de tecnologia assistiva para melhorar a audibilidade.	**Mapeamento:** Monitorar a entrega da voz dos professores (Tabela 11) ***Objetos Inteligentes:*** Sensor de Áudio (JAYAHARI; BEENU; BIJLANI, 2017)

Continua na próxima página

Tabela 48 – Continuação da página anterior.

ANÁLISE	EXEMPLOS DE PERSONALIZAÇÃO E INFORMAÇÕES	REFERÊNCIAS
Auxiliar na compreensão do conteúdo: a sala de aula inteligente pode acompanhar os alunos durante as aulas, oferecendo-lhes feedback em tempo real para para auxiliá-los em suas dúvidas e dificuldades específicas.	**Feedback personalizado**: se um aluno está tendo dificuldades com um conceito específico, um feedback individualizado será gerado para esse aluno. Este feedback pode incluir estratégias personalizadas de aprendizagem ou recursos adicionais que ajudarão na compreensão do conceito. **Elementos de jogos**: se o aluno está se sentindo desmotivado ou entediado, a recomendação será que ele tente usar elementos de jogos para o aprendizado. Isso pode envolver a realização de desafios relacionados ao conteúdo da aula ou competir em quizzes ou jogos educacionais para reforçar o entendimento do material. **Comunidade de aprendizagem**: se um aluno está tendo dificuldade para compreender o material por conta própria, a recomendação será que ele colabore com seus colegas. Isso pode incluir a formação de grupos de estudo, discussão de tópicos em fóruns online, ou trabalho em projetos colaborativos. **Aplicação prática**: se um aluno estiver tendo dificuldades para ver a relevância ou a aplicação de um conceito, a recomendação será que ele procure maneiras de aplicar o que aprendeu na prática. Isso pode envolver a realização de experimentos, a construção de modelos, a criação de projetos ou a busca de exemplos do mundo real. **Recursos de aprendizagem adicionais**: se um aluno estiver tendo dificuldades para compreender o material usando apenas os recursos fornecidos, a recomendação será que ele explore recursos de aprendizagem adicionais. Isso pode envolver a utilização de livros didáticos alternativos, tutoriais em vídeo, podcasts educacionais, ou cursos online gratuitos relacionados ao tópico em questão. **Estilo de aprendizagem**: se um aluno estiver com dificuldades para aprender de uma determinada maneira, a recomendação será que ele explore e entenda seu próprio estilo de aprendizagem. Isso pode ajudá-lo a adaptar as estratégias de estudo para melhorar a compreensão e retenção do material.	**Análise Temática:** Auxiliar na compreensão do conteúdo (Seção 4.4.2) **Mapeamento:** Monitorar o desempenho da aprendizagem; Obter o status de aprendizagem dos alunos (Tabela 12) ***Objetos Inteligentes:*** Câmera de Segurança; Sensor de Luminosidade; Sensor de Ruído; Sensor de Temperatura e Umidade; Sensor de Vibração (KARKOUCH; MOATASSIME; MOUSANNIF, 2019; LI; ZENG; ZHANG, 2021) **Outros:** Aplicativos Móveis*; Sensor de Áudio*

Continua na próxima página

Tabela 48 – Continuação da página anterior.

ANÁLISE	EXEMPLOS DE PERSONALIZAÇÃO E INFORMAÇÕES	REFERÊNCIAS
Aumentar a participação dos alunos nas aulas: a sala de aula inteligente pode acompanhar os alunos durante as aulas, oferecendo estímulos personalizados que os incentivam a se envolver ativamente em atividades e discussões em sala de aula.	**Feedback personalizado**: se for identificado que um aluno não está entendendo um conceito ou está tendo dificuldade em uma tarefa específica, um feedback personalizado será gerado. Este feedback irá identificar pontos fortes e áreas de melhoria, incentivando-os a concentrar seus esforços onde é mais necessário para melhorar a participação e a compreensão. **Objetivos claros e tangíveis**: se for notado que um aluno está perdendo o interesse ou não está engajado na aula, uma recomendação será enviada. Os alunos serão encorajados a definir seus próprios objetivos de aprendizagem, que sejam claros e alcançáveis. Isso lhes dá uma meta para se esforçarem, mantendo-os motivados e envolvidos na aula. **Elementos de jogos**: se os alunos parecem desinteressados ou desmotivados, uma recomendação será enviada e serão incorporados elementos de jogos na experiência de aprendizagem dos alunos. Isso pode incluir a conquista de insignínea, participação em competições de aprendizado, e progresso através de níveis de dificuldade, tornando o aprendizado mais divertido e incentivando a participação ativa. **Recompensas**: se um aluno está fazendo um esforço notável ou melhorando em uma área específica, uma recomendação será enviada para reconhecer e recompensar essa conquista. Isso pode reforçar comportamentos positivos e encorajar a participação ativa na aula. **Autonomia**: se um aluno parece desmotivado ou desengajado, uma recomendação será enviada para oferecer mais autonomia ao aluno em seu processo de aprendizagem. Isso pode incluir a escolha de tópicos de interesse, definição de suas próprias metas de aprendizagem, ou determinação da velocidade e do caminho de seu progresso. Isso pode aumentar a motivação do aluno e incentivá-lo a participar mais ativamente da aula. **Comunidade de aprendizagem**: se os alunos parecem isolados ou desconectados uns dos outros, uma recomendação será enviada para promover uma maior sensação de comunidade e colaboração na sala de aula. Isso pode ser feito através de atividades de grupo, projetos colaborativos, ou fóruns de discussão, incentivando assim a maior participação dos alunos.	**Análise Temática:** Aumentar a participação dos discentes nas aulas (Seção 4.4.2) ***Objetos Inteligentes:*** Câmera de Dispositivos Móveis; Cartão de Identificação com RFID; Sensor de Áudio; Sensor de Dióxido de Carbono (CO2); Sensor de Eletroencefalograma (EEG); Sensor de Ruído; Sensor de Temperatura e Umidade; Wearable (Figura 34) **Outros:** Aplicativos Móveis*; Câmera de Segurança*; Sensor de Áudio*

Continua na próxima página

Tabela 48 – Continuação da página anterior.

ANÁLISE	EXEMPLOS DE PERSONALIZAÇÃO E INFORMAÇÕES	REFERÊNCIAS
Características da voz do professor: os dados gerados a partir de análises acústicas e linguísticas podem ser usados para examinar a influência das diversas dimensões da comunicação verbal do professor, incluindo tom, ritmo, clareza e volume, no engajamento, atenção e compreensão dos alunos.	**Volume inadequado**: caso seja detectado que o professor esteja falando em um volume muito alto ou baixo para a sala de aula, uma notificação será enviada. Isso pode incluir recomendações para ajustar o volume da fala para um nível adequado. **Falta de clareza vocal**: se for identificado que a fala do professor é inaudível ou dificultada por ruídos de fundo, uma notificação será enviada. Isso pode incluir recomendações para ajustar a posição do microfone ou a utilização de um dispositivo mais sensível para melhorar a clareza da fala. **Velocidade de fala inadequada**: se o professor estiver falando muito rápido ou devagar, uma notificação será enviada. Isso pode incluir recomendações para ajustar o ritmo da fala. **Fala monótona**: se o professor estiver falando de forma monótona, potencialmente diminuindo o interesse dos alunos, uma notificação será enviada. Isso pode incluir recomendações para variar o ritmo ou a entonação da fala. **Frequência vocal inadequada**: se a voz do professor for identificada como muito aguda ou grave, uma notificação será enviada. Isso pode incluir recomendações para ajustar da frequência vocal. **Fadiga vocal**: se a voz do professor indicar sinais de monotonia ou cansaço, uma notificação será enviada. Isso pode incluir recomendações para realizar uma pausa ou ingerir água. **Indícios de ansiedade**: se a entonação do professor sugerir que ele esteja ansioso ou nervoso, uma notificação será enviada. Isso pode incluir recomendações para a prática de técnicas de relaxamento e manejo do estresse.	**Mapeamento:** Identificar parâmetros microclimáticos que afetam significativamente o foco (Tabela 12) ***Objetos Inteligentes:*** Sensor de Áudio (UZELAC; GLIGORIĆ; KRČO, 2018; KIM; SOYATA; BEHNAGH, 2018)
Clima em sala de aula: os gerados a partir da vozes, expressões faciais e comportamentos podem ser usados para fornecer uma avaliação profunda da atmosfera geral na sala de aula, englobando a percepção da dinâmica geral da classe, que envolve o nível de interação e colaboração entre os alunos.	**Características de voz**: caso seja detectada uma tendência em direção a tons de voz monótonos ou irritados, com base na velocidade e entonação das vozes na sala de aula, uma notificação será enviada. Isso pode incluir a identificação do provável clima emocional negativo na sala e recomendações para aprimorar a atmosfera da aula. **Nível de atividade**: se o nível de atividade na sala de aula for excessivamente elevado, evidenciado por muitos alunos falando simultaneamente ou ruído excessivo, uma notificação será enviada. Isso pode incluir informações sobre a falta de foco e engajamento na aula, e recomendações para melhorar a disciplina em sala e reforçar as regras de respeito mútuo. **Práticas de ensino**: se for identificado que o professor passa a maior parte do tempo em atividades de instrução direta, sem proporção suficiente de discussão, leitura em voz alta ou outras formas de engajamento ativo dos alunos, uma notificação será enviada. Isso pode incluir recomendações para diversificar os métodos de ensino, a fim de promover maior interação e aprendizado ativo.	**Mapeamento:** Fornecer uma análise sobre a prática de ensino do professor ***Objetos Inteligentes:*** Câmera de Segurança e Sensor de Áudio (JAMES *et al.*, 2018)
Comunicação do professor: os dados gerados a partir da voz do professor podem ser utilizados para identificar o emissor da fala através de características vocais únicas, incluindo, mas não se limitando a, tom, entonação e velocidade de fala.	**Desvio de conteúdo**: se identificado um desvio significativo do assunto da aula pelo professor, uma notificação será enviada. Isso pode incluir informações sobre a frequência e duração dos desvios e recomendações para manter o foco no conteúdo planejado. **Nível emocional**: se o tom, a velocidade ou a entonação da voz do professor indicarem emoções negativas como tédio, cansaço ou estresse, uma notificação será enviada. Isso pode incluir recomendações para o professor realizar uma pausa e melhorar a energia e o engajamento em sala de aula. **Uso de linguagem**: se a análise de linguagem indicar que o professor está usando um vocabulário complexo, inapropriado ou não adaptado à faixa etária e ao nível de compreensão dos alunos, uma notificação será enviada. Isso pode incluir recomendações para ajustar a linguagem usada para garantir uma compreensão clara e efetiva do conteúdo por todos os alunos.	**Mapeamento:** Identificar o estado emocional (Tabela 12) ***Objetos Inteligentes:*** Sensor de Áudio

Continua na próxima página

Tabela 48 – Continuação da página anterior.

ANÁLISE	EXEMPLOS DE PERSONALIZAÇÃO E INFORMAÇÕES	REFERÊNCIAS
Estilo de aprendizagem dos alunos: os dados gerados a partir da atividade elétrica cerebral espontânea ou impressão digital dos alunos podem usados para identificar os estilos de aprendizagem individuais dos alunos.	**Dificuldade de aprendizagem**: caso a sala de aula inteligente detecte que um aluno está tendo dificuldades no aprendizado devido a um desajuste com seu estilo de aprendizagem, será enviada uma notificação. Tal notificação pode incluir informações sobre a frequência e a natureza dessas dificuldades, assim como recomendações de materiais didáticos e estratégias de ensino que melhor se alinhem com o estilo de aprendizagem do aluno. **Frustração**: se a sala de aula inteligente identificar que um aluno está demonstrando sinais de frustração com o conteúdo devido à incompatibilidade com seu estilo de aprendizagem, será enviada uma notificação. Esta notificação pode conter informações sobre a frequência e o contexto dessa frustração, além de recomendações de recursos didáticos e estratégias de ensino que correspondam ao estilo de aprendizagem do aluno. **Engajamento**: se a sala de aula inteligente perceber sinais de excitação em um aluno com o material, devido à sua compatibilidade com seu estilo de aprendizagem, uma notificação será enviada para amplificar esse engajamento. Tal notificação pode incluir informações sobre a frequência atual do engajamento e recomendações para atividades personalizadas. **Necessidades específicas**: considerando que cada aluno possui necessidades específicas de aprendizado, a sala de aula inteligente pode enviar notificações visando fornecer aos alunos o material didático mais adequado para seus estilos de aprendizagem.	**Mapeamento:** Correlacionar os níveis de atenção com o efeito de aprendizagem; Identificar o estilo de aprendizagem (Tabela 12) **Análise Temática:** Preferências de Aprendizagem (Seção 4.4.4) ***Objetos Inteligentes*:** Leitor de Impressões Digitais; Sensor de Eletroencefalograma (EEG) (ALHASAN; CHEN; CHEN, 2018a; DEENADAYALAN; KANGAIAMMAL; POORNIMA, 2018; CHANG; LIN; CHEN, 2019; SAXENA *et al.*, 2019)

Continua na próxima página

Tabela 48 – Continuação da página anterior.

ANÁLISE	EXEMPLOS DE PERSONALIZAÇÃO E INFORMAÇÕES	REFERÊNCIAS
Feedback dos alunos: a sala de aula inteligente pode fornecer aos professores informações detalhadas e relevantes sobre as percepções e opiniões dos alunos a respeito da inclusão e segurança no ambiente escolar.	**Pesquisas e questionários automatizados**: a sala de aula inteligente pode distribuir automaticamente pesquisas e questionários para os alunos após cada aula ou atividade para coletar feedback sobre a sensação de inclusão e segurança. As respostas podem ser analisadas e transformadas em insights para o professor. **Análise de sentimento em tempo real**: através da análise da linguagem verbal e não verbal dos alunos, a sala de aula inteligente pode identificar possíveis problemas relacionados à inclusão e segurança no ambiente de aprendizado. Os resultados podem ser compartilhados com o professor de forma resumida e acionável. **Fóruns de discussão online**: a sala de aula inteligente pode criar e moderar fóruns de discussão online onde os alunos possam expressar suas opiniões e sentimentos. Esses fóruns podem ser analisados para entender melhor as dinâmicas de sala de aula e os sentimentos dos alunos. **Acompanhamento de incidentes**: a sala de aula inteligente pode monitorar e registrar automaticamente quaisquer incidentes que possam impactar a sensação de inclusão e segurança do aluno, notificando o professor e a administração escolar quando necessário. **Notificações automáticas**: caso a sala de aula inteligente detecte uma situação que possa ameaçar a sensação de inclusão ou segurança de um aluno ou do grupo de alunos, ela pode emitir automaticamente notificações para os professores, orientadores ou administradores da escola. Isso permite uma resposta rápida para resolver quaisquer problemas que possam surgir.	**Análise Temática:** Feedback dos alunos (Seção 4.4.2); Feedback sobre as Aulas (Seção 4.4.4) **Mapeamento:** Analisar o impacto da posição do professor no desempenho dos alunos; Avaliar a qualidade da palestra; Avaliar o comportamento do professor; Feedback sobre o tempo gasto em cada atividade; Fornecer sugestões sobre a qualidade da apresentação; Fornecer uma análise sobre a prática de ensino do professor; Gestão e avaliação do ensino; Investigar a proxêmica da sala de aula; Monitorar a entrega da voz dos professores (Tabela 11) ***Objetos Inteligentes:*** Câmera de Dispositivos Móveis; Câmera de Segurança; Objetos Diversos com RFID; Sensor de Áudio; Sensor de Posicionamento, Sensor de Proximidade (BDIWI *et al.*, 2019; MOHAMMADREZA; SAFABAKHSH, 2021; LIU *et al.*, 2018b; KHAN; ZUALKERNAN, 2020; KIM; SOYATA; BEHNAGH, 2018; JAMES *et al.*, 2018; PAN *et al.*, 2021; MARTINEZ-MALDONADO, 2019; JAYAHARI; BEENU; BIJLANI, 2017)

Continua na próxima página

Tabela 48 – Continuação da página anterior.

ANÁLISE	EXEMPLOS DE PERSONALIZAÇÃO E INFORMAÇÕES	REFERÊNCIAS
Formação continuada: a sala de aula inteligente pode pode identificar as necessidades dos alunos e sugerir aos professores recomendações de cursos, workshops, seminários, programas de certificação e outras oportunidades de formação continuada.	**Workshops de estratégias de ensino**: se um professor está usando predominantemente um único método de ensino, a recomendação seria participar de workshops que exploram uma variedade de estratégias de ensino. Isso pode incluir técnicas de aprendizado ativo, ensino baseado em projetos, ensino flipado, entre outros. **Cursos de tecnologia na educação**: se um professor está tendo dificuldade em integrar a tecnologia no currículo, a recomendação seria se matricular em cursos que se concentram em tecnologia na educação. Isso pode ajudar a entender melhor como usar ferramentas digitais de forma eficaz no ambiente de sala de aula. **Seminários sobre inclusão e diversidade**: se um professor está trabalhando em uma sala de aula diversificada, a recomendação seria assistir a seminários que discutam questões de inclusão e diversidade. Isso pode ajudar a compreender melhor as necessidades de diferentes grupos de alunos e a desenvolver práticas de ensino mais inclusivas. **Programas de certificação de formação de professores**: se um professor quer aprofundar seus conhecimentos em um campo específico de ensino, a recomendação seria participar de programas de certificação. Estes programas podem não só proporcionar uma aprendizagem mais profunda, mas também contribuir para a carreira do professor. **Grupos de estudo e comunidades de prática**: se um professor sente a necessidade de trocar experiências e discutir desafios com colegas de profissão, a recomendação seria ingressar em grupos de estudo ou comunidades de prática. Isso pode oferecer uma valiosa oportunidade de aprendizado colaborativo e apoio mútuo. **Atividades de mindfulness e bem-estar**: se um professor está se sentindo estressado ou sobrecarregado, a recomendação seria buscar atividades de mindfulness e bem-estar. Isso pode envolver meditação, yoga, ou técnicas de gerenciamento de estresse que podem ajudar a melhorar o bem-estar geral e a eficácia no ensino.	**Análise Temática:** Formação continuada (Seção 4.4.2) ***Outros:*** Aplicativos Móveis*; Câmera de Segurança*; Sensor de Áudio*

Continua na próxima página

Tabela 48 – Continuação da página anterior.

ANÁLISE	EXEMPLOS DE PERSONALIZAÇÃO E INFORMAÇÕES	REFERÊNCIAS
Habilidades e competências dos professores: os dados gerados a partir de vozes, expressões faciais, comportamentos e linguagem corporal podem ser usados para avaliar a eficácia das estratégias de ensino e oferecer feedback personalizado aos professores.	**Clareza de comunicação**: caso seja identificado que o professor apresenta problemas de comunicação, como baixo volume de voz, ritmo de fala muito rápido ou lento, ou inadequada modulação de voz, uma notificação será enviada. Isso pode incluir informações sobre a frequência com que o professor faz perguntas claras, se comunica de forma eficaz durante as discussões e participa ativamente nas atividades de aprendizagem. Recomendações podem incluir a prática de técnicas de oratória, o uso de microfone, se necessário, e estratégias para melhorar a comunicação não verbal. **Controle de sala de aula**: caso seja identificado que o professor está enfrentando dificuldades para gerenciar a sala de aula, como manter a disciplina, gerir o tempo eficientemente e facilitar interações positivas entre os alunos, uma notificação será enviada. Isso pode incluir a frequência com que o professor mantém a ordem, participa de discussões em sala de aula e envolve-se em atividades de aprendizagem colaborativa. Recomendações podem incluir estratégias para o melhor gerenciamento do tempo, técnicas para manter a disciplina e dicas para incentivar a interação positiva entre os alunos. **Preparação e organização**: se a análise do fluxo da aula e do uso de materiais de ensino identificar que o professor não está adequadamente preparado ou organizado, uma notificação será enviada. Isso pode incluir a frequência com que o professor planeja as aulas, contribui para as discussões e participa de atividades de aprendizagem colaborativa. Recomendações podem incluir a elaboração de um plano de aula mais estruturado e estratégias para melhorar a apresentação do conteúdo. **Estímulo ao pensamento crítico**: caso seja identificado que o professor não está estimulando adequadamente o pensamento crítico e a resolução de problemas, uma notificação será enviada. Isso pode incluir a frequência com que o professor faz perguntas desafiadoras, contribui para as discussões críticas e participa de atividades de aprendizagem colaborativa que estimulam o pensamento crítico. Recomendações podem incluir a formulação de perguntas mais desafiadoras, a promoção de discussões em sala de aula e estratégias para encorajar os alunos a pensar de maneira independente. **Feedback e suporte ao aluno**: se for identificado que o professor não está fornecendo feedback construtivo ou suporte adequado aos alunos, uma notificação será enviada. Isso pode incluir a frequência com que o professor fornece feedback construtivo, contribui para as discussões de suporte ao aluno e participa de atividades de aprendizagem colaborativa que apoiam o desenvolvimento do aluno. Recomendações podem incluir estratégias para fornecer feedback mais efetivo, técnicas para responder às perguntas dos alunos e formas de adaptar a instrução para atender às necessidades individuais dos alunos.	**Análise Temática:** Habilidades e competências dos professores (Seção 4.4.2) ***Outros:*** Câmera de Segurança*; Sensor de Áudio

Continua na próxima página

Tabela 48 – Continuação da página anterior.

ANÁLISE	EXEMPLOS DE PERSONALIZAÇÃO E INFORMAÇÕES	REFERÊNCIAS
Informações socioeconômicas, culturais e pessoais dos alunos: os dados gerados a partir uma variedade de abordagens e ferramentas podem ser usados para proporcionar uma compreensão abrangente e multifacetada das circunstâncias socioeconômicas, do background cultural e dos aspectos pessoais de cada aluno.	**Análise de perfis de alunos**: a sala de aula inteligente poderia analisar as informações coletadas durante o processo de inscrição, como o background familiar e cultural do aluno, a língua materna, o local de residência e a situação socioeconômica. Com base nessas informações, poderia ser criado um entendimento mais aprofundado do contexto do aluno, ajudando a identificar quaisquer necessidades especiais ou desafios que o aluno possa enfrentar. **Revisão de avaliações e relatórios de desempenho**: a sala de aula inteligente poderia analisar as avaliações e os relatórios de desempenho dos alunos. Esta análise poderia fornecer informações valiosas sobre as habilidades, talentos e áreas de crescimento dos alunos, permitindo uma personalização da instrução para melhor atender às necessidades e interesses individuais de cada aluno. **Observação de atividades extracurriculares**: a sala de aula inteligente poderia observar e analisar a participação dos alunos em atividades extracurriculares e na comunidade escolar. Essa análise poderia oferecer insights valiosos sobre os interesses, talentos e capacidades dos alunos, além de identificar quaisquer barreiras à participação que os alunos possam enfrentar devido a circunstâncias socioeconômicas ou culturais.	**Análise Temática:** Acesso às Tecnologias e Informações (Seção 4.4.4); Informações socioeconômicas, culturais e pessoais (Seção 4.4.4) ***Objetos Inteligentes:*** Aplicativos Móveis*; Câmera de Segurança*; Sensor de Áudio*; Wearable*
Interesses curriculares e profissionais dos alunos: os dados gerados a partir uma variedade de abordagens e ferramentas podem ser usados para proporcionar uma visão integral e detalhada dos interesses curriculares e aspirações profissionais de cada estudante.	**Acompanhamento de atividades de escolha do aluno**: a sala de aula inteligente poderia rastrear as atividades e tarefas opcionais escolhidas pelos alunos nas plataformas de ensino. As escolhas dos alunos poderiam servir como indicadores de áreas de interesse ou alta motivação. Essa análise incluiria o exame das tarefas selecionadas pelos alunos e a qualidade do trabalho produzido nessas tarefas. **Análise de participação em discussões**: a sala de aula inteligente poderia analisar as discussões em sala de aula para avaliar o envolvimento dos alunos em tópicos específicos. Esta análise consideraria a frequência e a qualidade das contribuições dos alunos para as discussões, fornecendo possíveis indicadores de áreas de interesse acadêmico ou profissional. **Avaliação de projetos individuais ou de grupo**: a sala de aula inteligente poderia analisar os projetos que os alunos escolhem para trabalhar, seja individualmente ou em grupo. Isso também incluiria a observação das discussões e interações relacionadas a esses projetos na sala de aula. **Análise dos padrões de uso da plataforma de ensino**: a sala de aula inteligente poderia analisar como e quando os alunos usam a plataforma de ensino. Esta análise permitiria identificar quais recursos são mais utilizados pelos alunos e com que frequência, proporcionando insights sobre os tópicos que mais atraem a atenção dos alunos. **Captação e análise de comentários em sala**: a sala de aula inteligente poderia capturar e analisar momentos em que os alunos expressam diretamente seus interesses ou preferências durante as aulas. Além disso, a plataforma de ensino pode ter espaços onde os alunos expressam seus interesses ou objetivos, que seriam analisados para obter mais informações.	**Análise Temática:** Interesses curriculares e profissionais (Seção 4.4.4) ***Objetos Inteligentes:*** Aplicativos Móveis*; Câmera de Segurança*; Sensor de Áudio*; Wearable*

Continua na próxima página

Tabela 48 – Continuação da página anterior.

ANÁLISE	EXEMPLOS DE PERSONALIZAÇÃO E INFORMAÇÕES	REFERÊNCIAS
Metodologia do professor: os dados gerados das expressões faciais e comportamentos dos atores presentes na sala de aula podem ser usados para proporcionam um panorama abrangente sobre a eficácia das práticas de ensino do professor.	**Desatenção docente**: caso seja detectado que o professor desvia frequentemente o olhar para fora da sala de aula ou para o celular, uma notificação será enviada. Isso pode incluir informações sobre a frequência destes comportamentos e recomendações para aumentar o foco na turma. **Comportamento inadequado**: no caso de detecção de comportamento impróprio por parte do professor, como o uso de linguagem inapropriada, uma notificação será enviada. Isso pode incluir informações sobre o comportamento observado e recomendações de ações apropriadas. **Gestão do tempo**: caso o sistema perceba que o tempo de aula está acabando ou que é hora de transitar para a próxima atividade e o professor não tenha tomado ação, uma notificação será enviada. Isso pode incluir recomendações para auxiliá-lo na manutenção do cronograma planejado. **Interação insuficiente**: se o sistema de análise detectar que o nível de interação entre o professor e os alunos é baixo, uma notificação será enviada. Isso pode incluir informações sobre a frequência e duração das interações e recomendações para estimular maior engajamento na sala de aula. **Falta de atenção dos alunos**: se for percebida dispersão ou falta de atenção da turma, uma notificação será enviada. Isso pode incluir recomendações a mudança de tópico ou a implementação de estratégias para recapturar a atenção dos alunos.**Baixo envolvimento dos alunos**: caso seja detectado que os alunos parecem entediados ou desinteressados, uma notificação será enviada. Isso pode incluir recomendações para o professor a incorporar perguntas mais frequentes ou recursos multimídia para aumentar o envolvimento. **Linguagem complexa**: se o professor estiver utilizando linguagem demasiado técnica ou de difícil compreensão, uma notificação será enviada. Isso pode incluir recomendações para simplificar a linguagem ou utilizar exemplos mais claros para facilitar o entendimento. **Excedendo o tempo da aula**: se o professor estiver ultrapassando o tempo estipulado para a aula, uma notificação será enviada. Isso pode incluir recomendações para a conclusão ou aceleração da apresentação.	**Mapeamento:** Monitoramento do processo de aprendizagem (Tabela 12) ***Objetos Inteligentes:*** Câmera de Segurança

Continua na próxima página

Tabela 48 – Continuação da página anterior.

ANÁLISE	EXEMPLOS DE PERSONALIZAÇÃO E INFORMAÇÕES	REFERÊNCIAS
Metodologias de ensino: a sala de aula inteligente pode pode identificar necessidades dos alunos e sugerir aos professores estratégias pedagógicas que possam apoiar o desenvolvimento das competências socioemocionais de cada aluno.	**Diversificação de métodos de ensino**: se um professor está fortemente inclinado para um único método de ensino, uma recomendação poderia ser experimentar e integrar uma variedade de métodos de ensino. A inclusão de diferentes abordagens pedagógicas pode enriquecer o processo de aprendizagem e aumentar o engajamento dos alunos. **Uso de recursos multimídia**: se um professor está predominantemente usando textos ou palestras, a recomendação seria integrar mais recursos multimídia em seu ensino. Isso pode incluir vídeos, podcasts, jogos educacionais e outros recursos interativos que podem aumentar o engajamento e a compreensão dos alunos. **Ensino baseado em projetos**: se um professor está principalmente focado em ensino direto, a recomendação seria considerar a implementação do ensino baseado em projetos. Esta abordagem permite que os alunos apliquem o que aprenderam de maneira prática e contextualizada, aprimorando assim suas habilidades de pensamento crítico e resolução de problemas. **Aprendizagem cooperativa**: se um professor raramente utiliza atividades de grupo, a recomendação seria considerar o uso da aprendizagem cooperativa. Esta abordagem promove a interação social, o engajamento ativo e a responsabilidade compartilhada na aprendizagem. **Avaliação formativa**: se um professor está muito focado na avaliação somativa, a recomendação seria aumentar a utilização de avaliações formativas. Estas fornecem feedback contínuo sobre o processo de aprendizagem dos alunos, permitindo ajustes e intervenções oportunas para melhorar o desempenho dos alunos. **Ensino personalizado**: se um professor está usando uma abordagem de ensino "tamanho único", a recomendação seria desenvolver estratégias para personalizar o ensino. Isso pode envolver a compreensão das necessidades individuais de aprendizagem dos alunos e a adaptação de instruções e atividades para atender a essas necessidades.	**Análise Temática:** Metodologias de ensino (Seção 4.4.2) ***Outros:*** Aplicativos Móveis*; Câmera de Segurança*; Sensor de Áudio*
Motivações dos alunos: os dados gerados a partir das emoções, comportamentos e atividade elétrica cerebral espontânea dos alunos podem ser usados para identificar fatores que despertam interesse nos alunos.	**Expressões faciais positivas**: caso a sala de aula inteligente identifique uma expressão facial de alegria ou felicidade durante a aula ou atividade, indicando provavelmente motivação ou interesse, uma notificação será enviada. A notificação pode incluir detalhes sobre a frequência de tais expressões e sugestões para continuar estimulando o engajamento. **Comportamentos positivos**: se a sala de aula inteligente registrar comportamentos do aluno que denotem atenção e engajamento durante uma aula online, uma notificação será enviada. Esta notificação pode trazer informações sobre a frequência desses comportamentos e recomendações para manter o engajamento. **Interação com materiais de aprendizado**: se a sala de aula inteligente detectar alta interação de um aluno com os materiais de aprendizado durante uma aula, o que pode indicar interesse ou engajamento, uma notificação será enviada. Essa notificação pode apresentar dados sobre a frequência dessas interações e sugestões para fomentar o envolvimento contínuo. **Atividade cerebral positiva**: caso sejam identificados sinais de atenção, alta concentração ou alta atividade cerebral em um aluno pela sala de aula inteligente, uma notificação será enviada. A notificação pode conter detalhes sobre a frequência desses comportamentos e recomendações para estimular o contínuo engajamento.	**Análise Temática:** Compreender as Motivações dos Alunos (Seção 4.4.2) ***Objetos Inteligentes:*** Câmera de Dispositivos Móveis; Sensor de Eletroencefalograma (EEG) (Figura 34)

Continua na próxima página

Tabela 48 – Continuação da página anterior.

ANÁLISE	EXEMPLOS DE PERSONALIZAÇÃO E INFORMAÇÕES	REFERÊNCIAS
Motivar os alunos: a sala de aula inteligente pode pode acompanhar o progresso dos alunos, reconhecer e valorizar suas conquistas, fornecendo feedback personalizado e recompensas por meio da gamificação, que destacam seus esforços.	**Metas de aprendizagem pessoal**: se um aluno está com dificuldade em encontrar motivação para aprender, uma recomendação poderia ser definir metas de aprendizagem pessoal. Essas metas podem estar relacionadas à aquisição de novas habilidades, melhoria de notas ou exploração de novos tópicos de interesse. Alcançar essas metas pode proporcionar um sentimento de realização e impulsionar a motivação para aprender. **Desafios de aprendizagem**: se um aluno está achando o conteúdo muito fácil e se sentindo desinteressado, a recomendação poderia ser desafios de aprendizagem adicionais. Isso poderia incluir a realização de tarefas mais difíceis, a participação em competições acadêmicas ou a realização de projetos autônomos. **Participação ativa**: se um aluno é principalmente passivo durante as aulas, a recomendação poderia ser aumentar a participação ativa. Isso poderia envolver fazer perguntas, participar de discussões, trabalhar em projetos de grupo ou fazer apresentações. **Recompensas autoestabelecidas**: se um aluno está lutando para manter a motivação, a recomendação poderia ser criar um sistema de recompensas autoestabelecidas. Isso pode envolver recompensas por atingir metas de estudo, como tempos de lazer, guloseimas favoritas ou atividades divertidas. **Estratégias de autogerenciamento**: se um aluno está tendo dificuldade em se organizar ou gerenciar seu tempo, a recomendação poderia ser aprender e implementar estratégias de autogerenciamento. Isso pode incluir a criação de um horário de estudo, o uso de listas de tarefas ou o estabelecimento de prioridades de aprendizagem.	**Análise Temática:** Motivar os alunos (Seção 4.4.2) ***Objetos Inteligentes:*** Câmera de Dispositivos Móveis; Sensor de Luminosidade; Sensor de Som; Sensor de Temperatura e Umidade; Sensor Ultrassônico; Wearable (Figura 34) ***Outros:*** Aplicativos Móveis*; Câmera de Segurança*; Sensor de Áudio*
Movimentação do professor: os dados gerados a partir da presença e a movimentação do professor na sala de aula podem ser usados para analisar o dinamismo e a interação do professor com o ambiente de aprendizado.	**Dinâmica do professor**: se o sistema detectar que o professor está se movendo muito pouco ou se concentrando excessivamente em uma área por um longo período, uma notificação será enviada. Isso pode incluir informações sobre os padrões de movimento do professor e recomendações para melhorar o engajamento com todos os alunos. **Participação Insuficiente**: se o professor não estiver interagindo regularmente com uma determinada equipe ou mesa de alunos, uma notificação será enviada. Isso pode incluir informações sobre a falta de interação observada e recomendações para garantir que todos os alunos estejam recebendo a atenção devida e participando ativamente da aula. **Distância de segurança**: caso as pessoas na sala de aula não estejam mantendo uma distância segura entre si ou em relação a equipamentos sensíveis, ou não estejam seguindo as diretrizes de saúde para prevenção de doenças contagiosas, uma notificação será enviada. Isso pode incluir recomendações para manter um ambiente de aprendizagem seguro e saudável. **Ausência do professor**: se o sistema não detectar a presença do professor na sala de aula em um horário determinado, uma notificação será enviada para a administração da escola, indicando a ausência do professor e solicitando a intervenção apropriada. **Professor em sala de aula errada**: se o sistema detectar que o professor está em uma sala de aula diferente daquela que ele deveria estar, uma notificação será enviada. Isso pode incluir informações ao professor sobre o equívoco e orientação para se dirigir à sala de aula correta.	**Mapeamento:** Gravação automática da aula; Investigar a proxêmica da sala de aula; Reduzir o supervisionamento docente (Tabela 11) ***Objetos Inteligentes:*** Wearable (HAGHIGHI *et al.*, 2020); Sensor de Posicionamento/Proximidade (MARTINEZ-MALDONADO, 2019); Objetos Diversos com RFID ou NFC (MIGLINO *et al.*, 2014)

Continua na próxima página

Tabela 48 – Continuação da página anterior.

ANÁLISE	EXEMPLOS DE PERSONALIZAÇÃO E INFORMAÇÕES	REFERÊNCIAS
Movimentos da mão do professor: os dados gerados a partir das mãos do professor podem ser usados para fornecer um retrato detalhado dos movimentos manuais do professor durante uma apresentação, avaliando a intensidade, ritmo e variedade desses gestos.	**Gestos intensos e frequentes**: caso seja identificada uma frequência alta e intensidade elevada de movimentos da mão do professor, o que pode indicar uma excessiva animação durante a aula e potencialmente causar distração aos alunos, uma notificação será enviada. Isso pode incluir recomendações para moderação nos gestos, a fim de manter a atenção dos estudantes centrada no conteúdo da aula. **Movimentação reduzida ou suave**: se os movimentos manuais do professor forem notavelmente reduzidos ou realizados de maneira suave, o que pode sinalizar uma baixa energia ou envolvimento na apresentação, uma notificação será enviada. Isso pode incluir recomendações para aumentar a vivacidade e o engajamento na aula.	**Mapeamento:** Fornecer sugestões sobre a qualidade da apresentação (Tabela 12) ***Objetos Inteligentes:*** Sensor Acelerômetro (KIM; SOYATA; BEHNAGH, 2018)
Personalização do ambiente de aprendizagem virtual: a sala de aula inteligente pode adaptar de maneira dinâmica e precisa o ambiente de aprendizagem virtual para se adequar às necessidades específicas de cada aluno.	**Ajuste dinâmico de conteúdo**: a sala de aula inteligente pode monitorar o desempenho do aluno e adaptar o conteúdo apresentado no ambiente virtual de aprendizagem. Por exemplo, se o sistema detecta que um aluno está tendo dificuldade com um tópico específico, ele pode ajustar automaticamente o conteúdo para se concentrar mais naquele tópico, ou fornecer recursos adicionais para ajudar o aluno a entender. **Interface personalizada**: a sala de aula inteligente pode alterar a interface do usuário para se adequar às preferências de cada aluno. Por exemplo, se um aluno prefere textos grandes e contrastantes, a sala de aula inteligente pode ajustar automaticamente a interface para refletir essa preferência. **Recomendações de aprendizado**: baseado no histórico de aprendizado e nas preferências do aluno, a sala de aula inteligente pode sugerir recursos de aprendizado relevantes e personalizados. Por exemplo, se um aluno mostra interesse em ciências, o sistema pode recomendar atividades, vídeos, e leituras relacionadas a ciências. **Feedback personalizado**: a sala de aula inteligente pode fornecer feedback personalizado e instantâneo para cada aluno, com base em suas respostas e desempenho em tarefas e atividades. Isso pode ajudar os alunos a entenderem melhor seus pontos fortes e fracos, e a saberem onde devem focar seus esforços de aprendizado. **Agrupamento dinâmico**: com base na habilidade e no desempenho dos alunos, a sala de aula inteligente pode criar grupos de aprendizagem dinâmicos para atividades colaborativas, garantindo que os alunos com habilidades complementares sejam agrupados juntos. Isso pode ser ajustado ao longo do tempo à medida que as habilidades dos alunos evoluem.	**Mapeamento:** Correlacionar os níveis de atenção com o efeito de aprendizagem; Identificar o estilo de aprendizagem (Tabela 12) ***Objetos Inteligentes:*** Câmera de Dispositivos Móveis; Leitor de Impressões Digitais; Sensor de Eletroencefalograma (EEG) (DEENADAYALAN; KANGAIAMMAL; POORNIMA, 2018; CHANG; LIN; CHEN, 2019; ALHASAN; CHEN; CHEN, 2018a; SAXENA *et al.*, 2019)

Continua na próxima página

Tabela 48 – Continuação da página anterior.

ANÁLISE	EXEMPLOS DE PERSONALIZAÇÃO E INFORMAÇÕES	REFERÊNCIAS
Políticas públicas para incentivo a docência: a sala de aula inteligente pode analisar os padrões de ensino, as forças, as áreas de interesse e as necessidades dos professores e sugerir recomendações personalizadas de políticas públicas que incentivem a docência.	**Programas de mentoria**: caso o professor demonstre habilidades excepcionais de liderança e mentoria, uma recomendação poderia ser enviada para que ele participe de programas de mentoria para novos professores. Isso pode aprimorar suas habilidades de liderança e permitir que compartilhem seu conhecimento e experiência. **Formação continuada**: se um professor apresenta particular interesse ou força em uma área específica de ensino, uma recomendação poderia ser feita para explorar políticas públicas que ofereçam oportunidades de formação continuada nesta área, o que pode expandir sua base de conhecimento e habilidades de ensino. **Políticas de inclusão**: para os professores que se destacam no ensino de alunos com necessidades especiais, uma recomendação poderia ser feita para explorar políticas públicas que incentivem práticas de ensino inclusivas. Isso pode promover um ambiente de aprendizado mais inclusivo e equitativo. **Bolsas de estudo para pesquisa**: se um professor demonstra um forte interesse em pesquisa, uma recomendação poderia ser enviada para que explore bolsas de estudo e programas de financiamento público para pesquisa em educação. Isso pode ajudar a aprimorar suas habilidades de pesquisa e contribuir para o campo da educação. **Iniciativas de bem-estar dos professores**: se for identificado que um professor está lidando com altos níveis de estresse, uma recomendação poderia ser feita para explorar políticas públicas que ofereçam suporte ao bem-estar e à saúde mental dos professores. Isso pode ajudar a melhorar a qualidade de vida e a eficácia do ensino do professor. **Políticas de tecnologia educacional**: para professores que se destacam no uso efetivo da tecnologia na sala de aula, uma recomendação poderia ser feita para explorem políticas públicas que incentivem e financiem a integração da tecnologia na educação. Isso pode permitir que eles continuem inovando em suas práticas de ensino.	**Análise Temática:** Infraestrutura Escolar; Políticas Públicas para Incentivo a Docência (Seção 4.4.2) ***Objetos Inteligentes:*** Aplicativos Móveis*; Câmera de Segurança*; Sensor de Áudio*

Continua na próxima página

Tabela 48 – Continuação da página anterior.

ANÁLISE	EXEMPLOS DE PERSONALIZAÇÃO E INFORMAÇÕES	REFERÊNCIAS
Políticas públicas para permanência e êxito : a sala de aula inteligente pode sugerir recomendações de programas, iniciativas ou políticas públicas que possam apoiar o desenvolvimento das competências socioemocionais de cada aluno.	**Programas de alfabetização emocional**: se os alunos estão tendo dificuldades em expressar suas emoções ou em entender as emoções dos outros, uma recomendação pode ser implementar programas de alfabetização emocional. Esses programas ensinam aos alunos a reconhecer, entender e gerenciar suas próprias emoções e a empatia com as emoções dos outros. **Políticas de ensino colaborativo**: se os alunos estão tendo dificuldades em trabalhar em equipe, uma recomendação pode ser promover práticas de ensino colaborativo. Isso poderia envolver projetos de grupo, atividades de aprendizagem em equipe ou discussões em grupo, que incentivam a cooperação, a comunicação e a resolução de conflitos. **Programas de mindfulness**: se os alunos estão lutando com a atenção, o estresse ou a autogestão, a recomendação pode ser a implementação de programas de mindfulness. Estes programas ensinam técnicas de atenção plena que podem ajudar os alunos a focar, relaxar e gerenciar suas emoções e comportamentos. **Iniciativas de mentoria**: se os alunos precisam de orientação ou apoio individualizado, uma recomendação pode ser o estabelecimento de programas de mentoria. Os mentores podem fornecer conselhos, encorajamento e um exemplo positivo para os alunos, promovendo assim seu desenvolvimento socioemocional. **Políticas de resolução de conflitos**: se os conflitos estão perturbando a sala de aula ou prejudicando o bem-estar dos alunos, a recomendação pode ser a implementação de políticas de resolução de conflitos. Isso pode envolver a promoção de estratégias de negociação pacífica, mediação de pares ou programas de treinamento em habilidades de resolução de conflitos. **Programas de aprendizagem baseada em projetos**: se os alunos estão se esforçando para encontrar relevância ou propósito em seu aprendizado, uma recomendação pode ser o uso de programas de aprendizagem baseada em projetos. Este método de ensino permite que os alunos trabalhem em projetos que são significativos para eles, desenvolvendo ao mesmo tempo habilidades socioemocionais como cooperação, resiliência e auto-motivação. **Esportes e atividades físicas**: se um aluno demonstra talento ou interesse por esportes e atividades físicas, uma recomendação pode ser a participação em clubes esportivos escolares. Esses programas podem reforçar a disciplina, o trabalho em equipe e a resiliência. **Clubes de artes**: para alunos que exibem habilidades criativas ou um interesse pela arte, uma recomendação pode ser ingressar em clubes de arte. Esses programas podem estimular a expressão criativa e o trabalho colaborativo. **Programas de serviço comunitário ou voluntariado**: se um aluno mostra sensibilidade às questões sociais, uma recomendação pode ser participar de programas de serviço comunitário. Esses programas podem ajudar a fortalecer a empatia, a responsabilidade social e o altruísmo. **Grupos de debate ou onu modelos**: quando um aluno apresenta habilidades de pensamento crítico e argumentação, uma recomendação pode ser para aderir a clubes de debate. Esses clubes podem promover habilidades de resolução de conflitos e comunicação efetiva. **Clubes de ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM)**: se um aluno mostra um forte interesse ou habilidade em qualquer área STEM, uma recomendação pode ser para aderir a um clube STEM. Esses clubes podem impulsionar a resolução de problemas e o trabalho em equipe.	**Análise Temática:** Políticas públicas para permanência e êxito (Seção 4.4.2) ***Objetos Inteligentes:*** Aplicativos Móveis*; Câmeras de Segurança; Sensor de Áudio

Continua na próxima página

Tabela 48 – Continuação da página anterior.

ANÁLISE	EXEMPLOS DE PERSONALIZAÇÃO E INFORMAÇÕES	REFERÊNCIAS
Recomendações personalizadas: a sala de aula inteligente pode analisar o histórico de aprendizado, o desempenho nas atividades, o nível de compreensão do conteúdo e os interesses do aluno, a fim de gerar recomendações de aprendizado personalizadas.	**Foco em áreas de dificuldade**: se um aluno tem consistentemente dificuldade em um tópico específico ou conceito, uma recomendação pode ser recursos de aprendizado adicionais, como tutoriais em vídeo, aulas online ou livros que podem ajudar a esclarecer e aprofundar o entendimento do aluno sobre o assunto. **Exploração de interesses pessoais**: se um aluno demonstra um forte interesse ou habilidade em uma área específica, uma recomendação pode ser atividades adicionais, projetos ou recursos que estão alinhados com esses interesses, a fim de promover o aprendizado autodirigido e aprofundar a paixão do aluno pelo tema. **Desenvolvimento de habilidades de aprendizagem**: caso seja identificado que o aluno pode se beneficiar de melhorar habilidades de aprendizagem, como organização, gerenciamento de tempo, ou técnicas de estudo, uma recomendação pode ser recursos ou estratégias para ajudar o aluno a desenvolver essas competências. **Participação em atividades de reforço**: se o aluno está lutando com um conceito ou matéria específica, uma recomendação pode ser para o aluno participar de atividades de reforço escolar, como grupos de estudo ou sessões de tutoria, para ajudá-lo a superar essas dificuldades. **Promoção de hábitos de estudo sólidos**: se o aluno se beneficia de uma rotina de estudo consistente, uma recomendação pode ser a criação de um cronograma de estudos regular e a aderência a ele, a fim de manter o progresso consistente na aprendizagem.	**Mapeamento:** Automação da sala de aula, Correlacionar os níveis de atenção com o efeito de aprendizagem; Identificar o estilo de aprendizagem (Tabela 12) ***Objetos Inteligentes:*** Câmera de Segurança; Câmera de Dispositivos Móveis; Leitor de Impressões Digitais; Sensor de Eletroencefalograma (EEG) (DEENADAYALAN; KANGAIAMMAL; POORNIMA, 2018; CHANG; LIN; CHEN, 2019; DENG *et al.*, 2019; ALHASAN; CHEN; CHEN, 2018a; SAXENA *et al.*, 2019) ***Outros:*** Aplicativos Móveis*; Sensor de Áudio*

C.5 Ambiente Físico

Tabela 49 – Funções e Implementações para Melhorar o Ambiente Físico de Aprendizagem.

AUTOMAÇÃO	EXEMPLOS DE AUTOMAÇÕES NA SALA DE AULA	REFERÊNCIAS
Acesso à sala de aula: os dados gerados a partir da presença das pessoas na sala de aula podem ser usados para supervisionar o tráfego de indivíduos entrando e saindo de salas de aula específicas ou outras áreas designadas.	**Acesso não autorizado**: caso seja identificada uma tentativa de acesso à sala de aula utilizando um cartão de identificação inválido ou roubado, uma notificação será enviada, alertando a equipe de segurança sobre a ocorrência e incentivando a implementação de medidas de segurança apropriadas. **Identificação imprecisa**: se a câmera falha em reconhecer a identidade de um estudante, uma notificação será emitida, solicitando a verificação da correspondência do aluno com a lista de matriculados, ou insinuando a possibilidade de problemas técnicos com o sistema de autenticação da câmera. **Invasão de segurança**: se a câmera detecta a presença de indivíduos não autorizados na sala de aula, uma notificação será enviada, alertando o professor ou a administração escolar sobre a situação, e sugerindo a adoção de medidas de segurança necessárias.	**Mapeamento:** Prevenir a desonestidade acadêmica; Segurança na sala de aula (Tabela 12) ***Objetos Inteligentes:*** Câmera de Segurança; Cartão de Identificação com RFID ou NFC (ARIYANTI; PALANTEI; ARENI, 2018; YONG-CUN; JIANQIU, 2021; ILIEVA; YANKOVA, 2020; GHIZLANE; HICHAM; REDA, 2019; MAROCO; CAMBEIRO; AMARAL, 2019).

Continua na próxima página

Tabela 49 – Continuação da página anterior.

AUTOMAÇÃO	EXEMPLOS DE AUTOMAÇÕES NA SALA DE AULA	REFERÊNCIAS
Consumo de energia: os dados gerados da energia elétrica podem ser usados para analisar o consumo de energia em tempo real e produzir relatórios abrangentes, permitindo a identificação de possíveis ineficiências e o desenvolvimento de estratégias de economia de energia mais efetivas.	**Consumo excessivo de energia**: no caso do consumo de energia exceder um limite pré-estabelecido, uma notificação será enviada. Isso pode incluir detalhes sobre a quantidade de energia utilizada e sugestões para reduzir o consumo. **Proteção contra sobrecarga**: quando a corrente elétrica no circuito ultrapassa um certo limite, uma notificação será enviada, alertando sobre o risco potencial de sobrecarga e a necessidade de intervenção para garantir a segurança do sistema elétrico. **Desvio no padrão de consumo de energia**: se o consumo de energia atual diverge significativamente do padrão típico para uma determinada instalação elétrica, uma notificação será enviada, indicando a necessidade de uma investigação mais aprofundada para identificar possíveis problemas ou ineficiências. **Qualidade da energia elétrica comprometida**: na presença de distorções harmônicas ou interferências na rede elétrica, uma notificação será enviada. Isso pode incluir informações sobre a natureza do problema e sugestões para intervenções apropriadas por parte dos responsáveis pela manutenção da rede elétrica. **Equipamentos desnecessariamente ligados**: se equipamentos estão ligados sem necessidade, uma notificação será enviada, recomendando a desativação remota dos aparelhos para conservar a energia. **Utilização de salas fora do cronograma**: se atividades são detectadas em uma sala de aula fora do horário programado, uma notificação será enviada. Isso pode incluir detalhes sobre o uso indevido e sugestões para gerenciar o acesso à sala e evitar a utilização não autorizada. **Consumo de energia anormalmente alto**: quando uma tomada específica apresenta consumo de energia anormalmente alto, uma notificação será enviada, indicando a necessidade de uma investigação mais aprofundada para identificar possíveis problemas ou ineficiências. **Problemas com tomadas ou interruptores**: no caso de tomadas ou interruptores apresentarem falhas ou consumirem mais energia do que o necessário, uma notificação será enviada. Isso pode incluir informações sobre o problema identificado e sugerindo uma rápida intervenção para resolvê-lo. **Duração do uso**: se o uso de um equipamento ou sala excede um tempo pré-estabelecido, uma notificação será enviada. Isso pode incluir detalhes sobre o período de uso e sugestões para a gestão mais eficaz do tempo e dos recursos.	**Mapeamento:** Economia de energia; Eficiência energética; Monitorar e gerenciar o consumo de energia (Tabela 10) ***Objetos Inteligentes:*** Interruptor ou Tomada Inteligente; Medidor de Energia Inteligente; Sensor de Corrente elétrica; Sensor de Energia (WANG *et al.*, 2017; LEE *et al.*, 2021; RATTANONGPHISAT *et al.*, 2017; AGARWAL; MUNIGALA; RAMAMRITHAM, 2016; KAMIENSKI *et al.*, 2015)

Continua na próxima página

Tabela 49 – Continuação da página anterior.

AUTOMAÇÃO	EXEMPLOS DE AUTOMAÇÕES NA SALA DE AULA	REFERÊNCIAS
Controle da sala de aula: a sala de aula inteligente pode responder aos comandos de voz ou gestos do professor, interagindo diretamente com os dispositivos eletrônicos presentes, gerenciando assim o funcionamento dos equipamentos na sala de aula.	**Ajuste de iluminação**: através de um comando, o professor pode ajustar a iluminação de acordo com as necessidades do momento. Por exemplo, se o professor estiver usando um projetor, as luzes podem ser automaticamente escurecidas. **Controle de temperatura**: através de um comando, o professor pode ajustar a temperatura do ambiente, ativando ou desativando o sistema de aquecimento ou ar condicionado. **Uso do projetor**: através de um comando, o professor pode ligar o projetor, escolher o que será projetado e até mesmo pausar ou mudar a projeção conforme necessário. **Sistema de som**: através de um comando, o professor pode ajustar o volume do sistema de som, mudar a fonte de áudio, ou desligá-lo completamente, tudo com um simples comando. **Controle de dispositivos de estudantes**: em certos cenários, o professor pode querer limitar o uso de dispositivos eletrônicos pelos alunos, como tablets ou laptops. Em tais casos, o professor pode enviar um comando para restringir o uso desses dispositivos. **Acesso a recursos digitais**: através de um comando, o professor pode solicitar o acesso a recursos digitais específicos, como vídeos, imagens, ou documentos, que podem então ser imediatamente projetados ou compartilhados com os alunos. **Chamada de emergência**: em caso de emergência, o professor pode usar um comando para alertar as autoridades pertinentes ou para acionar os sistemas de segurança da sala de aula.	**Mapeamento:** Automação da sala de aula; Executar ações no computador (Tabela 10) **Análise Temática:** Atividade na Internet; Conectividade das TICs (Seção 4.4.3); Escrita das Informações; Exibição das Informações (Seção 4.4.2) ***Objetos Inteligentes:*** Sensor de Áudio; Sensor de Movimento (YUMANG; ABANDO; DIOS, 2020; HE; ZHANG; YAN, 2019) ***Outros:*** Câmera de Segurança; Cartão de Identificação com RFID; Leitor de Impressões Digital; Sensor de Corrente; Sensor de Dióxido de Carbono (CO2); Sensor de Energia; Sensor de Fotocélula; Sensor de Fumaça; Sensor de Gás; Sensor de Iluminação; Sensor de Luminosidade; Sensor de Oxigênio (O2); Sensor de Particulados; Sensor de Potência; Sensor de Presença; Sensor de Pressão; Sensor de Temperatura e Umidade; Sensor de Tensão; Sensor Infravermelho (Figura 35)

Continua na próxima página

Tabela 49 – Continuação da página anterior.

AUTOMAÇÃO	EXEMPLOS DE AUTOMAÇÕES NA SALA DE AULA	REFERÊNCIAS
Espessura da roupa dos alunos: os dados gerados a partir das roupas dos alunos podem ser usados para estimar a espessura do vestuário que os alunos estão usando e garantir o conforto térmico dos estudantes, particularmente em climas extremos.	**Vestimenta inadequada para o clima**: se for detectada que a espessura da roupa de um aluno é insuficiente para as condições climáticas atuais, uma notificação será enviada. Isso pode incluir recomendações para usar roupas mais quentes ou mais adequadas para a temperatura. **Desconforto térmico percebido**: se o valor VME (Voto Médio Estimado) indicar um nível de desconforto térmico na sala de aula, uma notificação será enviada. Isso pode incluir recomendações para ajustar a temperatura ou outros parâmetros ambientais para garantir o bem-estar dos alunos.	**Mapeamento:** Conforto térmico (Tabela 10) ***Objetos Inteligentes:*** Objetos diversos com RFID ou NFC (RAMLI *et al.*, 2018)
Feedback visual da qualidade do ar, luminosidade e nível de ruído: a sala de aula inteligente pode fornece feedback visual sobre diversos aspectos ambientais, tais como a qualidade do ar, o nível de luminosidade e o nível de ruído.	**Regulação do nível de ruído**: a sala de aula inteligente pode monitorar o nível de ruído na sala de aula e alertar os alunos e professores se o ruído estiver acima de um nível aceitável, incentivando um ambiente de aprendizagem tranquilo e focado. **Indicadores visuais**: a sala de aula inteligente pode fornecer indicações visuais na sala de aula, como luzes de led coloridas, que mudam de cor de acordo com a qualidade do ar e a adequação da iluminação, fornecendo feedback imediato sobre as condições do ambiente.	**Mapeamento:** Automação da sala de aula; Economia de energia; Moderar os níveis de ruído; Qualidade do ar (Tabela 10) ***Objetos Inteligentes:*** Sensor de Composto Orgânico Volátil Total (TVOC); Sensor de Dióxido de Carbono (CO2); Sensor de Luminosidade; Sensor de Particulados; Sensor de Pressão do Ar; Sensor de Som ou Ruído (KANÁL; KOVÁCSHÁZY, 2019; ZHU; XU; GAO, 2020; TABUENCA; BÖRNER; KALZ, 2021)

Continua na próxima página

Tabela 49 – Continuação da página anterior.

AUTOMAÇÃO	EXEMPLOS DE AUTOMAÇÕES NA SALA DE AULA	REFERÊNCIAS
Gestão inteligentes de aparelhos eletrônicos: a sala de aula inteligente pode sentir seu ambiente e tomar decisões apropriadas, possibilitando a interação direta com os dispositivos eletrônicos presentes. Este sistema inteligente pode gerenciar a operação de aparelhos elétricos, otimizando seu uso de acordo com as necessidades da sala de aula.	**Desligamento automático de aparelhos**: a sala de aula inteligente pode detectar quando um dispositivo não está em uso ou a sala está vazia, e desligar automaticamente os dispositivos para economizar energia. **Ajuste inteligente de temperatura**: a sala de aula inteligente pode controlar o sistema de ar condicionado ou aquecimento, ajustando automaticamente a temperatura com base no número de pessoas na sala, economizando energia sem sacrificar o conforto. **Gestão de iluminação**: a sala de aula inteligente pode controlar as luzes de acordo com a luz natural disponível e o horário do dia, garantindo a iluminação adequada enquanto minimiza o uso de energia elétrica. **Modo de economia de energia**: a sala de aula inteligente pode colocar dispositivos em modo de economia de energia quando não estiverem em uso, como computadores, projetores e outros equipamentos eletrônicos. **Monitoramento de consumo de energia**: a sala de aula inteligente pode monitorar o consumo de energia em tempo real e gerar relatórios, ajudando a identificar onde a energia está sendo gasta e onde podem ser feitas economias. **Gerenciamento remoto**: a sala de aula inteligente pode permitir aos professores e administradores controlar os dispositivos à distância, permitindo que eles desliguem os dispositivos que foram esquecidos ligados após o horário escolar.	**Mapeamento:** Automação da sala de aula; Economia de energia; Eficiência energética; Gerenciamento de energia; Monitorar as condições ambientais; Monitorar e gerenciar o consumo de energia (Tabela 10) ***Objetos Inteligentes:*** Câmera de Segurança; Medidor de Energia Inteligente; Sensor Infravermelho; Interruptor ou Tomada Inteligente; Sensor de Energia; Sensor de Movimento; Sensor de Presença ou Ocupação (LEE *et al.*, 2021; AGARWAL; MUNIGALA; RAMAMRITHAM, 2016; MIRAOUI, 2018; SURENDRAN *et al.*, 2019; WANG *et al.*, 2017; KAMIENSKI *et al.*, 2015; FISCHER *et al.*, 2019; GONZÁLEZ-AMARILLO *et al.*, 2020; TEW; TANG; LEE, 2017; CAYA; CALITES; SIOSON, 2020; SHANG; LIU; LEI, 2021; PATHAK *et al.*, 2019)

Continua na próxima página

Tabela 49 – Continuação da página anterior.

AUTOMAÇÃO	EXEMPLOS DE AUTOMAÇÕES NA SALA DE AULA	REFERÊNCIAS
Gestão inteligente de iluminação: a sala de aula inteligente pode ajustar automaticamente a intensidade e a tonalidade da luz de acordo com as condições externas, a hora do dia, ou mesmo a atividade de ensino que está sendo realizada.	**Ajuste automático de iluminação**: a sala de aula inteligente pode usar sensores para monitorar a luz natural disponível e ajustar automaticamente as luzes internas para manter um nível de iluminação consistente e confortável. **Iluminação atividade-específica**: com base na atividade de ensino em andamento, a sala de aula inteligente pode ajustar a iluminação. Por exemplo, pode utilizar uma iluminação mais relaxante para atividades de leitura ou uma iluminação mais intensa para tarefas manuais ou experimentos científicos. **Iluminação personalizada**: a sala de aula inteligente pode lembrar as preferências de iluminação de cada professor e ajustar automaticamente as luzes de acordo com a aula prevista, oferecendo uma experiência de ensino mais personalizada. **Iluminação eco-amigável**: ao adaptar-se à luz natural disponível e ajustar a intensidade da luz artificial, a sala de aula inteligente pode otimizar o consumo de energia, tornando o ambiente escolar mais sustentável. **Modo noturno**: à medida que a noite cai, a sala de aula inteligente pode mudar a tonalidade das luzes para um espectro mais quente, que é menos perturbador para o ritmo circadiano dos alunos e professores e pode melhorar o conforto e a concentração. **Controle de iluminação por voz**: a sala de aula inteligente pode permitir que os professores ajustem a iluminação por meio de comandos de voz, proporcionando um maior controle sobre o ambiente de ensino sem interromper a aula.	**Mapeamento:** Ajustar a iluminação; Automação da sala de aula; Economia de energia; Eficiência energética; Gerenciar o espaço; Monitorar as condições ambientais e as atividades dos alunos; Monitorar e gerenciar o consumo de energia (Tabela 10) ***Objetos Inteligentes:*** Câmera de Segurança; Medidor de Energia Inteligente; Sensor de Corpo Humano; Sensor de Energia; Sensor de Fotocélula; Sensor Infravermelho; Sensor de Luminosidade; Sensor de Movimento; Sensor de Presença ou Ocupação; Sensor Ultrassônico (TEW; TANG; LEE, 2017; LEE *et al.*, 2021; KAMIENSKI *et al.*, 2015; AGARWAL; MUNIGALA; RAMAMRITHAM, 2016; LIU; YU; TSAI, 2019; MIRAOUI, 2018; SURENDRAN *et al.*, 2019; WANG *et al.*, 2017; FISCHER *et al.*, 2019; GONZÁLEZ-AMARILLO *et al.*, 2020; PAUDEL *et al.*, 2020; ANI *et al.*, 2018; LU; ZHU; TANG, 2013; AZIZI *et al.*, 2020; ZHANG; LI, 2021; SUN; ZHANG; CAO, 2020; CIOLACU; SVASTA, 2021; SHANG; LIU; LEI, 2021; DENG *et al.*, 2019; NAHAR; RA'ED, 2017; CHAN; OTHMAN; RAZAK, 2017; PATHAK *et al.*, 2019)

Continua na próxima página

Tabela 49 – Continuação da página anterior.

AUTOMAÇÃO	EXEMPLOS DE AUTOMAÇÕES NA SALA DE AULA	REFERÊNCIAS
Gestão inteligente de janelas e sistema de ventilação: a sala de aula inteligente pode controlar automaticamente a abertura e o fechamento das janelas e a operação do sistema de ventilação com base em uma série de fatores ambientais, visando melhorar a qualidade do ar interior.	**Abertura e fechamento automático das janelas**: com base nas condições climáticas e na qualidade do ar interior, a sala de aula inteligente pode abrir ou fechar automaticamente as janelas. Por exemplo, em um dia de verão quente, as janelas podem ser fechadas e o sistema de ventilação ligado para manter uma temperatura confortável. **Operação inteligente do sistema de ventilação**: a sala de aula inteligente pode monitorar continuamente a qualidade do ar, ajustando a operação do sistema de ventilação para manter a quantidade adequada de fluxo de ar. Se detectar níveis elevados de dióxido de carbono, por exemplo, o sistema pode aumentar a ventilação. **Ajuste de ventilação baseado em ocupação**: a sala de aula inteligente pode ajustar a ventilação com base no número de pessoas na sala, garantindo um ar interior saudável sem desperdiçar energia. **Ventilação noturna**: durante a noite, se as condições climáticas forem adequadas, a sala de aula inteligente pode abrir as janelas para purgar o calor acumulado e resfriar o prédio, proporcionando um ambiente mais fresco e confortável na manhã seguinte. **Controle de ventilação por voz**: o professor pode usar comandos de voz para ajustar a ventilação, por exemplo, aumentar a ventilação durante uma atividade física ou diminuir durante uma atividade de leitura silenciosa. **Integração com a previsão do tempo**: a sala de aula inteligente pode se conectar a serviços meteorológicos online e usar as previsões do tempo para ajustar antecipadamente a operação das janelas e do sistema de ventilação, preparando-se para mudanças climáticas.	**Mapeamento:** Automação da sala de aula; Conforto e qualidade no ambiente interno; Economia de energia; Eficiência energética; Monitorar e gerenciar o consumo de energia; Qualidade do ar (Tabela 10) ***Objetos Inteligentes:*** Câmera de Segurança; Sensor de Dióxido de Carbono (CO2); Sensor Infravermelho; Sensor de Particulados; Sensor de Temperatura e Umidade (TAGLIABUE *et al.*, 2021; ZHU; XU; GAO, 2020; HUANG; SU; PAO, 2019; ZHANG; QIN; CHEN, 2018; TAGLIABUE *et al.*, 2019; TEW; TANG; LEE, 2017; KAMIENSKI *et al.*, 2015; RATTANONGPHISAT *et al.*, 2017; AGARWAL; MUNIGALA; RAMAMRITHAM, 2016; SHANG; LIU; LEI, 2021; PAUDEL *et al.*, 2020; ANI *et al.*, 2018; SURENDRAN *et al.*, 2019; CHAN; OTHMAN; RAZAK, 2017; SHANG; LIU; LEI, 2021; WANG *et al.*, 2017; PATHAK *et al.*, 2019)

Continua na próxima página

Tabela 49 – Continuação da página anterior.

AUTOMAÇÃO	EXEMPLOS DE AUTOMAÇÕES NA SALA DE AULA	REFERÊNCIAS
Iluminação interna: os dados gerados da iluminação interna podem ser usados para otimizar a iluminação em tempo real, levando em consideração o número de pessoas, a atividade em curso e as condições de luz natural.	**Iluminação insuficiente**: no caso da sala de aula apresentar iluminação abaixo do ideal uma notificação será enviada. Isso pode incluir recomendações ações de melhoria na iluminação para otimizar a visibilidade. **Iluminação excessiva**: se a iluminação da sala exceder os níveis confortáveis uma notificação será enviada. Isso pode incluir recomendações de medidas para minimizar o excesso de luz. **Luzes acesas em sala vazia**: quando detectada a ausência de pessoas na sala de aula com as luzes acesas, uma notificação será enviada informando sobre a necessidade de desligar as luzes para economizar energia. **Obstrução da fotocélula**: se for detectada uma obstrução na fotocélula, uma notificação será enviada, indicando a necessidade de uma verificação para garantir a operação eficiente do sistema de iluminação. **Falha no sistema de iluminação**: no caso de uma falha detectada no sistema de iluminação da sala de aula, uma notificação será enviada. Isso pode incluir recomendações de manutenção ou reparo para restaurar as condições adequadas de iluminação. **Iluminação inadequada para a atividade**: se a iluminação da sala de aula for inadequada para uma atividade específica, como leitura ou apresentações, uma notificação será enviada. Isso pode incluir sugestões de ajustes de iluminação para aprimorar a visibilidade e o conforto dos alunos. **Variações abruptas na iluminação natural**: se ocorrerem mudanças bruscas na iluminação natural, como uma nuvem obscurecendo a sala de aula, uma notificação será enviada. Isso pode incluir recomendações de ajustes na iluminação para manter o ambiente adequado às atividades em curso.	**Mapeamento:** Ajustar a iluminação; Automação da sala de aula; Gerenciar o espaço (Tabela 10); Identificar o estado emocional; Monitorar as condições ambientais e as atividades dos alunos (Tabela 12) ***Objetos Inteligentes:*** Sensor de Corpo Humano; Sensor de Fotocélula; Sensor de Luminosidade (LU; ZHU; TANG, 2013; GONZÁLEZ-AMARILLO *et al.*, 2020; TEW; TANG; LEE, 2017; AZIZI *et al.*, 2020; LU; ZHU; TANG, 2013; ZHANG; LI, 2021; SUN; ZHANG; CAO, 2020; CIOLACU; SVASTA, 2021; SHANG; LIU; LEI, 2021; DENG *et al.*, 2019)

Continua na próxima página

Tabela 49 – Continuação da página anterior.

AUTOMAÇÃO	EXEMPLOS DE AUTOMAÇÕES NA SALA DE AULA	REFERÊNCIAS
Intensidade e frequência do ruído: os dados gerados a partir do ruído ambiental na sala de aula podem ser usados para entender seu impacto na clareza da comunicação e qualidade acústica do ambiente.	**Nível de ruído excessivo**: quando o nível de ruído na sala de aula ultrapassa um determinado limiar, causando potencial distração ou desconforto, uma notificação será enviada. Isso pode incluir informações sobre a duração e frequência de tal ocorrência e recomendações para medidas corretivas, como a instalação de materiais de isolamento acústico ou a aplicação de regras de conduta mais rígidas na sala de aula. **Avaliação da acústica da sala inadequada**: se identificados problemas como eco ou distorções sonoras que possam prejudicar a clareza da comunicação e, consequentemente, a aprendizagem, uma notificação será enviada. Isso pode incluir detalhes sobre a natureza do problema acústico e sugestões para melhorar a qualidade acústica na sala de aula.	**Mapeamento:** Identificar parâmetros microclimáticos que afetam significativamente o foco; Moderar os níveis de ruído; Monitorar a entrega da voz dos professores; Monitorar o desempenho da aprendizagem (Tabela 12); Conforto térmico; Qualidade do ar; Qualidade do ambiente (Tabela 10) ***Objetos Inteligentes:*** Sensor de Áudio; Sensor de Ruído (TABUENCA; BÖRNER; KALZ, 2021; UZELAC; GLIGORIĆ; KRČO, 2018; VIJAYALAKSHMI; JAYASIMMAN, 2020; KANÁL; KOVÁCSHÁZY, 2019; NOVAIS; KONOMI, 2016; KARKOUCH; MOATASSIME; MOUSANNIF, 2019; JAYAHARI; BEENU; BIJLANI, 2017)
Notificação de ausência aos pais: a sala de aula inteligente pode iniciar automaticamente uma comunicação eficaz e oportuna com os responsáveis no caso de uma ausência inesperada ou um padrão de ausências.	**Detecção automática de ausência**: a sala de aula inteligente pode usar tecnologia de reconhecimento facial ou RFID para detectar quando um aluno está ausente. Uma vez que uma ausência é detectada, a sala de aula inteligente pode registrar automaticamente a ausência no sistema. **Notificação instantânea**: após a detecção da ausência, a sala de aula inteligente pode enviar automaticamente uma notificação por e-mail, mensagem de texto, ou aplicativo de comunicação para os responsáveis, informando-os sobre a ausência do aluno. **Análise de padrão de ausências**: a sala de aula inteligente pode monitorar o histórico de presenças e ausências de cada aluno e identificar se existe um padrão de ausências. Se um padrão preocupante é identificado, a sala de aula inteligente pode enviar uma notificação para os responsáveis e para o corpo docente, destacando a preocupação e sugerindo uma ação adequada. **Comunicação programada**: se os responsáveis optarem por receber notificações programadas sobre a frequência escolar do aluno, a sala de aula inteligente pode agendar e enviar essas comunicações automaticamente. **Registro de comunicações**: todas as comunicações realizadas com os responsáveis sobre a ausência do aluno podem ser registradas automaticamente, mantendo um histórico que pode ser útil para futuras consultas ou reuniões parentais.	**Mapeamento:** Reduzir a evasão escolar, Gerenciamento da frequência escolar (Tabela 12) ***Objetos Inteligentes:*** Cartão de Identificação com RFID (MRABET; MOUSSA, 2020)

Continua na próxima página

Tabela 49 – Continuação da página anterior.

AUTOMAÇÃO	EXEMPLOS DE AUTOMAÇÕES NA SALA DE AULA	REFERÊNCIAS
Ocupação Interna: os dados gerados a partir da presença de pessoas na sala de aula podem ser usados para identificar a presença e a quantidade de indivíduos na sala de aula.	**Sala de aula vazia**: caso identificada a ausência de qualquer presença na sala de aula após o horário programado para início da aula, uma notificação será enviada, indicando possíveis cancelamentos de aulas ou erros de programação. **Baixa ocupação**: caso seja detectada uma ocupação significativamente abaixo da esperada na sala de aula, uma notificação será enviada. Isso pode incluir detalhes sobre a frequência e a duração dessa baixa ocupação e os possíveis motivos, bem como sugestões para aumentar a participação dos alunos. **Superlotação**: se identificado um número de pessoas na sala de aula excedendo a capacidade máxima permitida, uma notificação será enviada. Isso pode incluir recomendações de medidas necessárias para resolver a situação. **Atraso significativo**: na ocorrência de atrasos significativos de muitos alunos, uma notificação será enviada. Isso pode incluir recomendações para o professor considerar uma pequena espera antes do início da aula. **Saída antecipada**: caso identificada a saída prematura de um número significativo de alunos antes do término da aula, uma notificação será enviada para verificar possíveis problemas que podem estar causando a saída antecipada. **Presença irregular**: se o sistema detectar a presença de alguém na sala de aula fora do horário programado, uma notificação será enviada para garantir a segurança do espaço escolar. **Presença não autorizada**: se o sistema detectar a presença de pessoas em locais onde não deveriam estar, uma notificação será enviada. Isso pode incluir recomendações de medidas de segurança adequadas.	**Mapeamento:** Ajustar a iluminação; Automação da sala de aula; Detectar e contar pessoas no ambiente; Economia de energia; Estimar a ocupação interna; Gerenciamento de energia; Identificar o padrão de uso do ambiente; Promover a segurança; Qualidade do ar; Segurança contra incêndio (Tabela 10); Monitorar as condições ambientais e as atividades dos alunos (Tabela 12) ***Objetos Inteligentes:*** Câmera de Segurança; Sensor de Corpo Humano ou Infravermelho; Sensor de Luminosidade; Sensor de Movimento; Sensor Ultrassônico; Sensor de Dióxido de Carbono; Sensor de Temperatura e Umidade (PACI; BRUNELLI; BENINI, 2014; TSE *et al.*, 2020; SUTJARITTHAM *et al.*, 2019; AGARWAL; MUNIGALA; RAMAMRITHAM, 2016; MONTI *et al.*, 2019; LU; ZHU; TANG, 2013; ZHAO *et al.*, 2017; RASTOGI; LOHANI, 2020; BATHULA *et al.*, 2018; MIRAOUI, 2018; SURENDRAN *et al.*, 2019; GUPTA; ASHWIN; GUDDETI, 2019; CAYA; CALITES; SIOSON, 2020; TEW; TANG; LEE, 2017; ABREU *et al.*, 2020; MULADI; SENDARI; WIDIYANINGTYAS, 2018)

Continua na próxima página

Tabela 49 – Continuação da página anterior.

AUTOMAÇÃO	EXEMPLOS DE AUTOMAÇÕES NA SALA DE AULA	REFERÊNCIAS
Presença de fumaça: os dados gerados a partir da presença de fumaça podem ser usados para otimizar de medidas de prevenção e resposta a incêndios	**Detecção de fumaça**: caso os sensores identifiquem a presença de fumaça no ambiente escolar, uma notificação será enviada, sinalizando a possibilidade de um incêndio; incluindo informações sobre a localização e intensidade da fumaça detectada. **Risco de incêndio**: se houver indícios de risco iminente de incêndio, como aumento súbito de temperatura juntamente com detecção de fumaça, uma notificação de emergência será enviada para evacuação imediata; incluindo sugestões sobre as rotas de evacuação mais seguras e eficientes a partir da localização atual do usuário. **Prevenção de contaminação por fumaça**: no caso de detecção de fumaça externa, devido a um incêndio nas proximidades, uma notificação será enviada solicitando que portas e janelas sejam fechadas para evitar a contaminação do ambiente interno pela fumaça.	**Mapeamento:** Automação da sala de aula; Segurança contra incêndio (Tabela 10) ***Objetos Inteligentes:*** Sensor de Fumaça (ZHAO *et al.*, 2017; ZHU; XU; GAO, 2020)
Presença de gases tóxicos: os dados gerados a partir da presença de gazes tóxicos podem ser usados para acompanhar de forma contínua e precisa a qualidade do ar no ambiente escolar	**Detecção de gás tóxico**: se detectada a presença de um gás tóxico na sala de aula, como monóxido de carbono ou dióxido de carbono em níveis elevados, uma notificação será enviada para uma evacuação imediata da sala; incluindo recomendações para identificar e eliminar a origem do vazamento do gás. **Suspeita de incêndio**: se detectada a presença simultânea de fumaça e vapores inflamáveis, como metano e propano, uma notificação será enviada para uma evacuação imediata da sala; incluindo recomendações para controlar e extinguir o possível incêndio. **Ventilação insuficiente**: se os sensores detectarem que o dióxido de carbono ou outros gases respiratórios alcançaram níveis elevados, uma notificação será enviada. Isso pode incluir recomendações para uma ventilação adequada do ambiente para restaurar a qualidade do ar.	**Mapeamento:** Automação da sala de aula; Estimar a ocupação interna (Tabela 10) ***Objetos Inteligentes:*** Sensor de Gás (BATHULA *et al.*, 2018; ZHU; XU; GAO, 2020)
Problemas de som: os dados gerados do som ambiente podem ser usados para identificar e analisar problemas sonoros que podem interferir na qualidade da comunicação dentro da sala de aula.	**Eco na sala**: no caso de identificação de ecos dentro da sala de aula, o que pode comprometer a clareza da comunicação, uma notificação será enviada. Isso pode incluir orientações para a reorganização dos alto-falantes ou ajuste da acústica da sala com o objetivo de mitigar o eco. **Problemas de áudio**: se detectado qualquer problema de áudio, como um microfone ou alto-falante defeituoso, uma notificação será enviada, permitindo que os responsáveis pelo suporte técnico sejam acionados para resolver a questão com agilidade. **Nível de volume**: no caso de identificação de um nível de volume muito alto ou muito baixo, o que pode afetar a audibilidade da aula, uma notificação será enviada. Isso pode incluir recomendações para ajustes nas configurações do microfone ou dos alto-falantes. **Frequências problemáticas**: se detectada frequências que possam ser problemáticas ou desconfortáveis para alguns alunos, uma notificação será enviada. Isso pode incluir sugestões para ajustar as configurações do sistema de som.	**Mapeamento:** Monitorar a entrega da voz dos professores (Tabela 10) ***Objetos Inteligentes:*** Sensor de Áudio ou Ruído (JAYAHARI; BENU; BIJLANI, 2017)

Continua na próxima página

Tabela 49 – Continuação da página anterior.

AUTOMAÇÃO	EXEMPLOS DE AUTOMAÇÕES NA SALA DE AULA	REFERÊNCIAS
Qualidade do ar: os dados coletados a partir do ar interno da sala de aula podem ser usados identificar e corrigir rapidamente problemas no ambiente, como concentrações inadequadas de gases, alterações significativas na temperatura e umidade, ou a presença de partículas nocivas.	**Ventilação e qualidade do ar**: se detectada uma pressão relativa do ar na sala de aula abaixo ou acima do normal, o que pode indicar que uma porta ou janela foi aberta, um problema no sistema de ventilação, ou superlotação, uma notificação será enviada. Isso pode incluir informações sobre a frequência e a duração dessas condições, e sugestões como verificar a ventilação ou controlar o número de pessoas na sala. **Compostos orgânicos voláteis (VOCs e TVOCs)**: se detectados níveis anormalmente altos ou mudanças repentinas nos níveis de VOC ou TVOC na sala de aula, uma notificação será enviada. Isso pode incluir informações sobre a frequência desses eventos e sugestões como melhorar a ventilação ou investigar possíveis fontes desses compostos. **Concentração de CO2 e gases tóxicos**: se detectado um aumento nos níveis de CO2 juntamente com outros gases tóxicos, ou se o nível de CO2 exceder um limite muito alto, uma notificação será enviada. Isso pode incluir informações sobre a frequência dessas condições e sugestões como melhorar a ventilação ou realizar manutenções no sistema de detecção de gases. **Concentração de monóxido de carbono (CO) e amônia (NH3)**: se o nível de CO ou a concentração de NH3 exceder um limite seguro, uma notificação será enviada. Isso pode incluir informações sobre a frequência dessas condições e sugestões como a evacuação da sala, verificação do sistema de ventilação ou aquecimento, ou manutenção dos sensores de gases. **Concentração de oxigênio (O2)**: se detectada uma concentração de oxigênio abaixo do nível de referência ou níveis altos de partículas no ar, uma notificação será enviada. Isso pode incluir informações sobre a frequência dessas condições e sugestões como aumentar a ventilação, limpeza do ambiente ou manutenção dos sensores de oxigênio. **Temperatura e umidade**: se detectada uma temperatura ou umidade fora dos níveis normais, ou mudanças repentinas na temperatura e na umidade, uma notificação será enviada. Isso pode incluir informações sobre a frequência dessas condições e sugestões para intervenções adequadas.como ajustar a climatização, verificar a ventilação ou preparar a sala de aula para condições climáticas adversas.	**Mapeamento:** Identificar o estado emocional; Identificar parâmetros microclimáticos que afetam significativamente o foco; Monitorar as condições ambientais e as atividades dos alunos; Monitorar o desempenho da aprendizagem (Tabela 12) ***Objetos Inteligentes:*** Sensor de Amônia; Sensor de Compostos Orgânicos Voláteis (VOCs e TVOCs); Sensor de Dióxido de Carbono; Sensor de Monóxido de Carbono; Sensor de Oxigênio; Sensor de Particulados; Sensor de Pressão do Ar; Sensor de Temperatura e Umidade. (MULADI; SENDARI; WIDIYANINGTYAS, 2018; ABREU *et al.*, 2020; KANÁL; KOVÁCSHÁZY, 2019; HUANG; SU; PAO, 2019; ZHANG; QIN; CHEN, 2018; TAGLIABUE *et al.*, 2021; FISCHER *et al.*, 2019; TAGLIABUE *et al.*, 2019; BATHULA *et al.*, 2018; ZHU; XU; GAO, 2020; NOVAIS; KONOMI, 2016; TEW; TANG; LEE, 2017; CHANG; DZENG; WU, 2018; VIJAYALAKSHMI; JAYASIMMAN, 2020; ZHANG; LI, 2021; CIOLACU; SVASTA, 2021; RAMLI *et al.*, 2018; SHANG; LIU; LEI, 2021; MULADI *et al.*, 2017/11; KARKOUCH; MOATASSIME; MOUSANNIF, 2019)

Continua na próxima página

Tabela 49 – Continuação da página anterior.

AUTOMAÇÃO	EXEMPLOS DE AUTOMAÇÕES NA SALA DE AULA	REFERÊNCIAS
Resposta a situações de emergência: a sala de aula inteligente pode identificar situações de emergência, como incêndios ou intrusões, e acionar prontamente as medidas apropriadas, seja alertando o pessoal de segurança, ativando alarmes, ou mesmo acionando sistemas de extinção de incêndio.	**Detecção de incêndio automática**: a sala de aula inteligente pode estar equipada com detectores de fumaça e calor que identificam automaticamente a presença de fogo. Em caso de detecção, o sistema pode acionar alarmes, notificar as autoridades de segurança e iniciar sistemas automáticos de extinção de incêndio. **Sistema de alerta de intrusão**: a sala de aula inteligente pode utilizar sensores de movimento, câmeras de segurança e sistemas de controle de acesso para detectar atividades suspeitas ou presença não autorizada. Se uma intrusão for detectada, o sistema pode bloquear as portas automaticamente, alertar as autoridades de segurança e enviar notificações para o pessoal da escola. **Detecção de emergências médicas**: a sala de aula inteligente pode incluir sensores que monitorizam sinais vitais ou atividades físicas anormais, como um aluno que desmaia. Em caso de uma emergência médica, o sistema pode alertar a enfermaria da escola, a equipe de primeiro socorros ou até mesmo acionar serviços médicos externos. **Rota de evacuação inteligente**: em caso de uma emergência, a sala de aula inteligente pode fornecer orientações em tempo real sobre a rota de evacuação mais segura, considerando a localização e a natureza da ameaça. Isso pode incluir a ativação de sinais de saída, iluminação de emergência e mensagens de voz automatizadas. **Monitoramento de condições ambientais**: a sala de aula inteligente pode monitorar continuamente as condições ambientais, como níveis de gases tóxicos, temperatura e umidade, e acionar alertas em caso de condições perigosas. **Comunicação com os pais**: em caso de emergência, a sala de aula inteligente pode enviar automaticamente notificações para os pais ou responsáveis, informando-os sobre a situação e as medidas que estão sendo tomadas.	**Mapeamento:** Monitorar as condições ambientais e as atividades dos alunos; Segurança contra incêndio (Tabela 12) ***Objetos Inteligentes:*** Sensor de Fumaça; Sensor Ultrassônico (TEW; TANG; LEE, 2017; ZHAO *et al.*, 2017)

Continua na próxima página

Tabela 49 – Continuação da página anterior.

AUTOMAÇÃO	EXEMPLOS DE AUTOMAÇÕES NA SALA DE AULA	REFERÊNCIAS
Sistema de aquecimento, refrigeração e purificação: a sala de aula inteligente pode controlar automaticamente a operação dos sistemas de aquecimento, refrigeração e purificação, levando em consideração uma série de fatores ambientais para otimizar o conforto e a qualidade do ar interno.	**Controle automático de temperatura**: a sala de aula inteligente pode ajustar a temperatura de acordo com a estação do ano, a hora do dia ou o número de pessoas na sala. Por exemplo, o sistema de aquecimento ou refrigeração pode ser ativado automaticamente quando a temperatura detectada está fora do intervalo ideal. **Controle de umidade**: com sensores de umidade, a sala de aula inteligente pode regular automaticamente a umidade do ar. Isso pode ser especialmente importante em climas muito secos ou úmidos, onde a manutenção de um nível adequado de umidade pode melhorar o conforto e a saúde dos alunos. **Purificação do ar**: a sala de aula inteligente pode estar equipada com purificadores de ar que operam de maneira inteligente, ligando-se quando sensores de qualidade do ar detectam níveis de poluentes ou alérgenos acima do aceitável. **Controle de ventilação**: a sala de aula inteligente pode controlar automaticamente a ventilação, aumentando ou diminuindo a circulação de ar com base em fatores como a qualidade do ar interno, a temperatura e a ocupação da sala. **Ajustes baseados em atividade**: a sala de aula inteligente pode ajustar o ambiente com base na atividade de ensino em andamento. Por exemplo, durante uma atividade física intensa, o sistema de refrigeração pode ser ativado para manter uma temperatura confortável. **Economia de energia**: ao controlar de forma inteligente a operação dos sistemas de aquecimento, refrigeração e purificação, a sala de aula inteligente pode otimizar o consumo de energia, ligando esses sistemas apenas quando necessário e ajustando suas operações para alcançar a eficiência máxima.	**Mapeamento:** Automação da sala de aula; Conforto térmico; Economia de energia; Eficiência energética; Gerenciamento da frequência escolar; Monitorar as condições ambientais e as atividades dos alunos; Monitorar e gerenciar o consumo de energia; Qualidade do ar (Tabela 10) ***Objetos Inteligentes:*** Câmera de Segurança; Medidor de Energia Inteligente; Sensor de Corpo Humano; Sensor de Dióxido de Carbono (CO2); Sensor de Energia; Sensor Infravermelho; Sensor de Movimento; Sensor de Particulados; Sensor de Presença ou Ocupação; Sensor Temperatura e Umidade; Sensor Ultrassônico (ZHANG; QIN; CHEN, 2018; TEW; TANG; LEE, 2017; LEE *et al.*, 2021; KAMIENSKI *et al.*, 2015; AGARWAL; MUNIGALA; RAMAMRITHAM, 2016; LIU; YU; TSAI, 2019; MIRAOUI, 2018; SURENDRAN *et al.*, 2019; WANG *et al.*, 2017; FISCHER *et al.*, 2019; GONZÁLEZ-AMARILLO *et al.*, 2020; HUANG; SU; PAO, 2019; ZHU; XU; GAO, 2020; PAUDEL *et al.*, 2020; CIOLACU; SVASTA, 2021; RATTANONGPHISAT *et al.*, 2017; RAMLI *et al.*, 2018; SHANG; LIU; LEI, 2021; TURKANE *et al.*, 2019; HERLIANTO; KUSUMA, 2020; CHAN; OTHMAN; RAZAK, 2017; PATHAK *et al.*, 2019)

Continua na próxima página

Tabela 49 – Continuação da página anterior.

AUTOMAÇÃO	EXEMPLOS DE AUTOMAÇÕES NA SALA DE AULA	REFERÊNCIAS

ICMC
USP
SÃO CARLOS