UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

ESCOLA DE ENGENHARIA DE LORENA

ANDRÉIA MOURA CASAGRANDE

Ensino Híbrido de Física utilizando o MOODLE: um estudo sobre as contribuições educacionais no Ensino Médio

Lorena

2018

ANDRÉIA MOURA CASAGRANDE

Ensino Híbrido de Física utilizando o MOODLE: um estudo sobre as contribuições educacionais no Ensino Médio

Dissertação apresentada à Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências do Programa de Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Marco Aurélio A. Monteiro

Versão Corrigida

Lorena

2018

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema
Automatizado da Escola de Engenharia de Lorena,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Casagrande, Andréia Moura
Ensino Híbrido de Física utilizando o MOODLE: um estudo sobre as contribuições educacionais no Ensino Médio / Andréia Moura Casagrande; orientador Marco Aurélio Alvarenga Monteiro – Versão Corrigida. - Lorena, 2018.
228 p.

Dissertação (Mestrado em Ciências – Programa de Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências) - Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo. 2018

1. Ensino Híbrido. 2. Ensino Médio. 3. Ambiente Virtual de Aprendizagem. 4. MOODLE. 5. Física. I. Título. II. Monteiro, Marco Aurélio Alvarenga, orient.

AGRADECIMENTOS

Antes de qualquer manifestação, primeiramente agradeço a Deus pelo dom da vida, da inteligência, da dignidade humana, permitindo que eu alcance a sabedoria encontrada no respeito, no amor e na compaixão com meu semelhante.

Aos meus pais Sebastião e Maria José que, na singularidade de suas vidas, souberam projetar os seus rebentos para o mundo, despertando neles a vontade de superação e de galgar novas conquistas diariamente. Em especial à minha mãe, que durante o período deste curso me despedi, mas que sua presença será eterna em meu coração.

À professora Dra. Isabel Cristina de Castro Monteiro por ter me apresentado o professor Dr. Marco Aurélio Alvarenga Monteiro, que se tornou meu orientador, com dedicação, orientação e paciência nos encaminhamentos para que pudesse ocorrer o amadurecimento das ideias e este trabalho acontecer.

Aos demais professores que durante toda minha trajetória acadêmica contribuíram com sua capacidade de demonstrar, além do domínio dos conteúdos desenvolvidos, o afeto e acolhimento que permeia as relações interpessoais presentes na sala de aula desta Universidade.

À Universidade de São Paulo e ao Programa de Pós-graduação de Projetos Educacionais de Ciências da Escola de Engenharia de Lorena, pela acolhida e oportunidade de ter cursado o mestrado profissional.

À Instituição na qual trabalho por permitir o meu afastamento para qualificação podendo me dedicar exclusivamente a este curso, ao Comitê de Ética do IFSP por permitir a implantação deste projeto, ao diretor do Campus Jacareí pelo apoio recebido e, principalmente, ao professor Dr. Paulo Alexandre Bronzato Nogueira responsável por ministrar as aulas de Física na turma do 2º ano do curso Técnico de Informática Integrado, no qual este projeto foi implantado, além dos estudantes e colegas de trabalho que me incentivaram na busca por este título.

Espero contribuir com a sociedade posteriormente, com tudo que aprendi.

“Professor não é o que ensina, mas o que desperta no aluno a vontade de aprender.”

Jean Piaget

“A interação social é a origem e o motor da aprendizagem.”

Lev Vygotsky

“A suprema arte do professor é despertar a alegria na
expressão criativa do conhecimento, dar liberdade
para que cada estudante desenvolva sua forma
de pensar e entender o mundo, assim
criamos pensadores, cientistas e
artistas que expressarão em
seus trabalhos aquilo
que aprenderam
com seus
mestres.”

Albert Einstein

RESUMO

CASAGRANDE, A. M. **Ensino Híbrido de Física utilizando o MOODLE:** um estudo sobre as contribuições educacionais no Ensino Médio. 2018. 228 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2018

A presente pesquisa, de feição quantitativa, constitui uma investigação do tipo experimental-documental que teve por objetivo estudar o impacto da utilização da metodologia *blended learning*, ou Ensino Híbrido, em uma turma de estudantes do segundo ano do Ensino Médio do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP, Campus Jacareí na disciplina de Física. Para tanto, foi desenvolvido um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), utilizando-se o *software* MOODLE, que disponibilizou para os estudantes da turma investigada diferentes recursos e atividades que poderiam ser acessados por meio de um computador ligado à Internet. Dentre esses recursos e atividades podemos citar: textos, vídeos, simulações, lições, exercícios resolvidos, demonstrações de experimentos, listas de exercícios com *feedback* imediato e fóruns. A intenção foi a de avaliar se a integração entre o ensino presencial e o *on-line*, tornando a ação educativa mais personalizada, seria mais efetiva para a aprendizagem dos estudantes do que as práticas tradicionais de ensino ancoradas na metodologia expositiva. Para avaliar o impacto educacional da metodologia utilizada, comparamos o desempenho dos estudantes por meio da média final do primeiro bimestre do ano letivo de 2018 com os resultados obtidos pela mesma turma quando foram submetidos à metodologia tradicional de ensino durante o primeiro bimestre do ano anterior. Foi analisada também a interação dos estudantes com o AVA do MOODLE para verificar se os estudantes que mais interagiram com os recursos disponíveis foram aqueles que obtiveram melhor desempenho. Os dados foram tratados estatisticamente pelos testes *t-student* e coeficiente de Pearson e apontam para a existência de evidências significativas de contribuição da utilização da metodologia do Ensino Híbrido, não só no domínio cognitivo como também no afetivo, levando os estudantes a uma maior motivação e autonomia.

Palavras-chave: Ensino Híbrido. Ensino Médio. Ambiente Virtual de Aprendizagem. MOODLE. Física.

ABSTRACT

CASAGRANDE, A. M. **Hybrid Physics Teaching using MOODLE:** a study on educational contributions in High School. 2018. 228 p. Dissertation (Master of Science) – Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2018

The present research, of quantitative nature, is an experimental-documentary research whose objective was to study the impact of the use of the blended learning methodology in a group of students of the second year of High School of the Federal Institute of Education Science and Technology of São Paulo - IFSP, Campus Jacareí in the discipline of Physics. For that, a Virtual Learning Environment (AVA) was developed, using the MOODLE software, which made available to the students of the investigated class different resources and activities that could be accessed through a computer connected to the Internet. Among these resources and activities we can mention: texts, videos, simulations, lessons, solved exercises, demonstrations of experiments, lists of exercises with immediate feedback and forums. The intention was to evaluate if the integration between classroom and online education, making the educational action more personalized, would be more effective for students' learning than the traditional teaching practices anchored in the expository methodology. In order to evaluate the educational impact of the methodology used, we compared the students' performance by means of the final average of the first two months of the 2018 school year with the results obtained by the same group when they were submitted to the traditional teaching methodology during the first two months of the previous year. We also analyzed the students' interaction with the MOODLE AVA to verify if the students who interacted the most with the available resources were the ones that obtained the best performance. The data were treated statistically by the t-student and Pearson coefficient tests and point to the existence of significant evidence of contribution of the Hybrid Teaching methodology, not only in the cognitive domain but also in the affective domain, leading students to a higher motivation and autonomy.

Keywords: Hybrid Teaching. High School. Virtual Learning Environment. MOODLE. Physical.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Classificação do Ensino Híbrido.....40
Figura 2 – Distribuição do MOODLE nos países que utilizam.....54
Figura 3 – Estrutura do Ambiente Virtual de Aprendizagem do MOODLE.....61
Figura 4 – Estrutura do curso de Física.....85
Figura 5 – Mapa do curso de Física para cada bimestre.....94
Figura 6 – Tela Principal do curso de Física no MOODLE.....99
Figura 7 – Tela da 1ª semana do curso de Física.....100
Figura 8 – Tela das semanas 2, 3, 6 e 8 do curso de Física.....101
Figura 9 – Tela das semanas 4 e 9 do curso de Física.....102
Figura 10 – Tela da semana 7 do curso de Física.....102
Figura 11 – Distribuição do curso de Física nas 10 semanas de aula.....105
Figura 12 – Modelo do relatório das lições emitido pelo MOODLE.....111
Figura 13 – Modelo do relatório das listas de exercícios pelo MOODLE.....112
Figura 14 – Modelo do relatório de conclusão das atividades no MOODLE.....113
Figura 15 – Modelo do relatório de participação no curso e ações realizadas.....114

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Artigos sobre “HIGH SCHOOL” distribuídos por ano.....26
Gráfico 2 - Artigos sobre “HIGH SCHOOL” distribuídos por país.....27
Gráfico 3 - Artigos sobre “HIGH SCHOOL” distribuídos por autor.....27
Gráfico 4 - Artigos sobre “HIGH SCHOOL” e “PHYSICS” por ano.....28
Gráfico 5 - Artigos sobre “HIGH SCHOOL” e “PHYSICS” por país.....28
Gráfico 6 - Artigos sobre “HIGH SCHOOL” e “BLENDED LEARNING” por ano.....29
Gráfico 7 - Artigos sobre “HIGH SCHOOL” e “BLENDED LEARNING” por país.....29
Gráfico 8 - Artigos sobre “HIGH SCHOOL” e “MOODLE” por ano.....30
Gráfico 9 - Artigos sobre “HIGH SCHOOL” e “MOODLE” por país.....30
Gráfico 10 - Artigos sobre “PHYSICS” distribuídos por ano.....32
Gráfico 11 - Artigos sobre “PHYSICS” distribuídos por país.....33
Gráfico 12 - Artigos sobre “PHYSICS” distribuídos por autor.....34
Gráfico 13 – Artigos sobre “PHYSICS” e “HIGH SCHOOL” por ano.....34
Gráfico 14 - Artigos sobre “PHYSICS” e “HIGH SCHOOL” por país.....35
Gráfico 15 - Artigos sobre “PHYSICS” e “BLENDED LEARNING” por ano.....35
Gráfico 16 - Artigos sobre “PHYSICS” e “BLENDED LEARNING” por país.....36
Gráfico 17 - Artigos sobre “PHYSICS” e “MOODLE” por ano.....36
Gráfico 18 - Artigos sobre “PHYSICS” e “MOODLE” por país.....37
Gráfico 19 - Artigos sobre “BLENDED LEARNING” distribuídos por ano.....42
Gráfico 20 - Artigos sobre “BLENDED LEARNING” distribuídos por país.....42
Gráfico 21 - Artigos sobre “BLENDED LEARNING” distribuídos por autor.....43
Gráfico 22 - Artigos sobre “BLENDED LEARNING” e “MOODLE” por ano.....43
Gráfico 23 - Artigos sobre “BLENDED LEARNING” e “MOODLE” por país.....44
Gráfico 24 - Artigos sobre “BLENDED LEARNING”e“HIGH SCHOOL”por ano.....44
Gráfico 25 - Artigos sobre “BLENDED LEARNING”e“HIGH SCHOOL”por país.....45
Gráfico 26 - Artigos sobre “BLENDED LEARNING” e “PHYSICS” por ano.....45
Gráfico 27 - Artigos sobre “BLENDED LEARNING” e “PHYSICS” por país.....46
Gráfico 28 - Artigos sobre “MOODLE” distribuídos por ano.....55
Gráfico 29 - Artigos sobre “MOODLE” distribuídos por país.....55
Gráfico 30 - Artigos sobre “MOODLE” distribuídos por autor.....56
Gráfico 31 - Artigos sobre “MOODLE” e “BLENDED LEARNING” por ano.....56

Gráfico 32 - Artigos sobre “MOODLE” e “BLENDED LEARNING” por país.....57
Gráfico 33 - Artigos sobre “MOODLE” e “HIGH SCHOOL” por ano.....57
Gráfico 34 - Artigos sobre “MOODLE” e “HIGH SCHOOL” por país.....58
Gráfico 35 - Artigos sobre “MOODLE” e “PHYSICS” por ano.....58
Gráfico 36 - Artigos sobre “MOODLE” e “PHYSICS” por país.....59
Gráfico 37 - Resumo do Mapa de Atividades do 1º bimestre de 2018.....95
Gráfico 38 - Distribuição dos recursos e atividades.....97
Gráfico 39 - Distribuição das atividades por tipo de ação.....98
Gráfico 40 - Acessos durante o primeiro mês de aula ao curso de Física.....108
Gráfico 41 - Total de logs dos estudantes durante o curso.....114
Gráfico 42 - Estatística de acesso a plataforma on-line do MOODLE por mês.....115
Gráfico 43 - Pesquisa sobre o acesso dos estudantes as TDIC.....117
Gráfico 44 - Pesquisa sobre faixa etária e sexo dos estudantes.....117
Gráfico 45 - Correlação do pré-teste e pós-teste.....140
Gráfico 46 - Correlação da média das 4 lições e a média final.....142
Gráfico 47 - Correlação da média das 4 listas de exercícios e a média final.....144
Gráfico 48 - Correlação da nota do trabalho em grupo e a média final.....146
Gráfico 49 - Correlação das proposições do mapa conceitual e a média final.....148
Gráfico 50 - Correlação do grupo de controle e grupo experimental 152
Gráfico 51 - Distribuição das médias finais >= 8.0 e a pontuação de interação....156
Gráfico 52 - Correlação da pontuação da interação e a média final.....157
Gráfico 53 - Avaliação dos estudantes sobre a metodologia.....160
Gráfico 54 - Opinião dos estudantes sobre o uso da metodologia.....160
Gráfico 55 - Atividades que os estudantes mais gostaram.....161
Gráfico 56 - Atividades que os estudantes menos gostaram.....162
Gráfico 57 - Como seriam as aulas de Física segundo os estudantes.....163
Gráfico 58 - Opinião dos estudantes sobre a metodologia.....163
Gráfico 59 - Críticas dos estudantes sobre a metodologia.....164
Gráfico 60 - Sugestões dos estudantes sobre a metodologia.....164

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Artigos sobre “HIGH SCHOOL” e “MOODLE”.....31

Quadro 2 – Artigos sobre “PHYSICS” e “MOODLE”.....37

Quadro 3 – Artigos sobre “PHYSICS”, “HIGH SCHOOL”, “BLENDED LEARNING”, “MOODLE”……38

Quadro 4 – Instituições no Brasil que utilizam o Ensino Híbrido no Brasil.....41

Quadro 5 – Artigos sobre “BLENDED LEARNING”, “HIGH SCHOOL” e “MOODLE”……46

Quadro 6 – Artigos sobre “BLENDED LEARNING”, “HIGH SCHOOL”, “MOODLE” e “PHYSICS”……47

Quadro 7 – Artigos sobre “MOODLE” e “PHYSICS”.....59

Quadro 8 – Artigos sobre “MOODLE”, “HIGH SCHOOL”, “BLENDED LEARNING” e “PHYSICS”……60

Quadro 9 – Teoria das Inteligências Múltiplas de Gardner……70

Quadro 10- Taxonomia de Bloom.....72

Quadro 11 – Pirâmide de Retenção do Conhecimento de Edgar Dale.....74

Quadro 12 – Teoria de Ensino e Aprendizagem de Felder.....76

Quadro 13 – Resumo das atividades planejadas.....96

Quadro 14 – Distribuição das ações de acordo com as atividades.....97

Quadro 15 – Resultado da aplicação da avaliação diagnóstica.....119

Quadro 16 – Resultados da aplicação da lição 1 – Termometria.....120

Quadro 17 – Resultados da aplicação da lista de exercícios 1 121

Quadro 18 – Resultados da aplicação da lição 2 – Dilatação térmica.....122

Quadro 19 – Resultados da aplicação da lista de exercícios 2 124

Quadro 20 – Resultados da revisão para a avaliação formativa.....125

Quadro 21 – Resultados da aplicação da avaliação formativa.....126

Quadro 22 – Resultados da aplicação da lição 3 – Calorimetria.....127

Quadro 23 – Resultados da aplicação da lista de exercícios 3 128

Quadro 24 – Resultados da aplicação da lição 4 – Mudanças de estado.....129

Quadro 25 – Resultados da aplicação da lista de exercícios 4.....131

Quadro 26 – Demonstração das telas dos vídeos criados pelos estudantes.....132
Quadro 27 – Resultados da revisão para avaliação somativa.....133
Quadro 28 – Resultados da aplicação da avaliação somativa.....134
Quadro 29 – Mapas conceituais criados pelos estudantes.....135
Quadro 30 – Distribuição das médias nas avaliações.....139
Quadro 31 – Resumo das lições e média final.....141
Quadro 32 – Resumo das listas de exercícios e a média final.....143
Quadro 33 – Distribuição dos estudantes nos grupos e notas.....145
Quadro 34 – Resumo dos mapas conceituais dos estudantes.....147
Quadro 35 – Resumo do desempenho nas atividades avaliativas.....149
Quadro 36 – Distribuição das médias finais em 2017 e 2018.....150
Quadro 37 – Distribuição da frequência das médias finais em 2017 e 2018.....151
Quadro 38 – Conversão logs, tarefas executadas e as médias finais.....153
Quadro 39 – Distribuição das atividades realizadas por estudante.....154
Quadro 40 – Distribuição das atividades realizadas e a pontuação equivalente...155
Quadro 41 – Conversão de dados qualitativos.....158
Quadro 42 – Dados qualitativos da pesquisa sobre a metodologia.....159

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....17

2 ENSINO DE FÍSICA NO BRASIL 21

2.1 História do Ensino de Física no Ensino Médio..... 21

3 ENSINO HÍBRIDO.....39

3.1 Conceitos e Definições.....39

3.2 Metodologias Ativas.....48

3.2.1 Aprendizagem Baseado em Projetos.....48

3.2.2 Experimentação.....48

3.2.3 Gamificação.....49

3.2.4 Laboratório Rotacional.....49

3.2.5 Mapa Conceitual.....49

*3.2.6 Peer Instruction.....*50

3.2.7 Sala de Aula Invertida.....50

4 AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM.....51

4.1 MOODLE.....53

4.1.1 Hospedagem do MOODLE.....62

4.1.2 Recursos.....62

4.1.3 Atividades 63

4.1.4 Relatórios.....64

5 REFERENCIAL TEÓRICO.....65

5.1 Teorias de Aprendizagem.....65

5.1.1 Jean Piaget (1896-1980) – Cognitivista…….....66

5.1.2 David Ausubel (1918-2008) – Cognitivista……..……....67

5.1.3 Lev Semenovitch Vygotsky (1896-1934) – Sócio-cultural.....68

5.1.4 Howard Gardner (1943 -) – Inteligências Múltiplas.....69

5.1.5 Benjamin Bloom (1913 – 1999) – Taxonomia de Bloom.....71

5.1.6 Edgar Dale (1900 – 1985) – Pirâmide de Retenção do Conhecimento.....73

5.1.7 Richard Felder (1939 -) – Estilos de Ensino e Aprendizagem.....75

5.2 Análise dos Perfis de Aprendizagem.....77

6 METODOLOGIA.....79

6.1 Sujeitos da Pesquisa.....80

6.2 Sequência Didática do Curso de Física.....82

6.2.1 Conceito de Didática.....82

6.2.2 Planejamento de Ação Didática.....83

6.2.3 Objetivos Educacionais de Aprendizagem do Curso de Física.....83

6.2.4 Conteúdo do Curso de Física.....84

6.2.5 Estratégias de Ensino e Aplicação no Curso de Física.....85

6.2.5.1 Motivação.....88

6.2.6 Técnicas de Ensino e Aplicação no Curso de Física.....90
6.2.6.1 Aula expositiva.....90
6.2.6.2 Estudo Dirigido.....90
6.2.7 Avaliação no Curso de Física.....91
6.3 Apresentação do Curso de Física.....93
6.3.1 Mapa de atividades do Curso de Física.....94
6.3.2 Apresentação do *layout* do Curso de Física.....98
6.3.3 Implantação do Curso de Física.....103
6.4 Considerações Éticas.....110

7 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E ANÁLISE.....111
7.1 Coleta de Dados.....111
7.1.1 Modelos dos relatórios emitidos pelo AVA do MOODLE.....111
7.1.2 Dados coletados.....117
7.2 Análise dos Dados Quatitativos.....139
7.2.1 Pré/Pós-teste x média do grupo experimental.....139
7.2.1.1 Correlação entre a média das avaliações e a média final.....140
7.2.2 Lição x média do grupo experimental.....141
7.2.2.1 Correlação entre a lição e a média final.....142
7.2.3 Lista de exercícios x grupo experimental.....143
7.2.3.1 Correlação entre as listas de exercícios e a média final.....144
7.2.4 Trabalho em grupo x grupo experimental.....145
7.2.4.1 Correlação entre o trabalho em grupo e a média final.....146
7.2.5 Mapa conceitual x grupo experimental.....147
7.2.5.1 Correlação entre o mapa conceitual e a média final.....147
7.2.6 Grupo experimental x grupo de controle.....150
7.2.6.1 Correlação entre grupo de controle e grupo experimental.....152
7.2.7 Interação no AVA do MOODLE x grupo experimental.....153
7.2.7.1 Correlação da interação no AVA do MOODLE x média final.....157
7.3 Análise dos Dados Qualitativos.....158

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....166

REFERÊNCIAS.....173
APÊNDICES.....182
ANEXOS.....210

1 INTRODUÇÃO

No auge da Revolução Industrial no século XX, surgiu nos Estados Unidos o modelo das escolas atuais, criado com a finalidade de acomodar muitos estudantes por idade em séries, colocando-os em uma sala de aula com um professor e padronizando o ensino e a avaliação.

> [...] Apenas 50% das crianças e adolescentes de 5 a 19 anos, nos Estados Unidos, estavam matriculados na escola em 1900. A fim de criar um sistema de educação universal que pudesse acomodar muitos estudantes, os educadores basearam-se no sistema industrial eficiente que havia surgido no país. Isso resultou em agrupamentos de estudantes por idade em séries, colocando-os em uma sala de aula com um professor e padronizando o ensino e a avaliação. A teoria era que, com estudantes agrupados por nível e, então reunidos em salas de aulas, os professores poderiam ensinar “as mesmas matérias, da mesma maneira e no mesmo ritmo” – um processo padronizado, ou monolítico, de modo que as escolas pudessem matricular um número muito maior de estudantes. (HORN; STAKER, 2015, p.6)

Atualmente, esse modelo industrial é insuficiente porque esperamos que as escolas eduquem a fim de que as crianças possam realizar todo o seu potencial humano. Segundo Piaget (1970), apenas ter a mesma idade não significa que duas crianças aprendam da mesma forma e no mesmo ritmo.

Cada criança tem necessidades de aprendizagem diferentes, em momentos diferentes, possuindo mais afinidades com algumas inteligências, além de possuírem níveis diferentes de conhecimentos prévios e características socioculturais que os diferenciam uns dos outros, o que torna a sala de aula um ambiente onde a heterogeneidade dos estudantes se faz sempre presente afetando de forma significativa o aprendizado de determinados conceitos pelos estudantes (PIAGET, 1970).

Segundo Moran (2000), quando se consegue integrar diversas tecnologias, como as telemáticas, as audiovisuais, as textuais, as orais, as musicais, as lúdicas e as corporais, ocorre uma mudança qualitativa no processo de ensino e aprendizagem.

Atualmente no Brasil, o modelo pedagógico é predominantemente presencial, com aulas expositivas ou demonstrações do material realizado pelo professor. Os materiais pedagógicos são, principalmente, livros, aulas expositivas

e trabalhos escritos, mas com a expansão da Internet, tornou-se mais acessível diversas formas, métodos e materiais para tornar as aulas presenciais e *on-line* muito mais atrativas e produtivas.

Moran (2000) afirma que o docente tem um grande leque de metodologias e recursos disponíveis, mas, antes de tudo, é importante ampliar e dominar as formas de comunicação interpessoal/grupal e audiovisual/telemática para que possa diversificar as formas de dar aula, de realizar atividades e de avaliar.

Berbel (2011) afirma que a utilização das diversas possibilidades de metodologias ativas pode levar os estudantes à aprendizagem para a autonomia.

A inadequação do processo de ensino baseado na transmissão de informação já foi apresentada há bastante tempo e por diversos teóricos, tais como Piaget, Ausubel, Vygotsky, Dewey, Novak, Freire e outros, que enfatizam a necessidade de superar a educação bancária e centrar a educação no estudante, tornando-o ativo no seu processo de aprendizagem.

Limberger (2013) afirma que diante do acesso da população à informação por meio de mídias digitais faz-se necessário repensar sobre as metodologias de ensino utilizadas diariamente a fim de agregar maior conhecimento, tornando o dia a dia da sala de aula mais dinâmico, onde o aluno não deve ser visto mais como um ser passivo, mas estimulado a construir o seu conhecimento.

A motivação para o referido trabalho embasou-se na afinidade da pesquisadora com as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), uma vez que fez curso técnico em Processamento de Dados, depois, graduação em Ciência da Computação na Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP), e, por último, uma especialização em *Design* Instrucional para EaD Virtual na Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI).

Atualmente, atuando como Técnica de Tecnologia da Informação no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Campus Jacareí, e sendo uma das administradoras do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) do MOODLE, sentiu a necessidade de estudar o impacto que os recursos oferecidos pelas TDIC podem ter sobre o processo de ensino e de aprendizagem dos estudantes do Ensino Médio.

O Pensamento de senso comum pode até relacionar a Física à imagem estereotipada de práticas de um cientista maluco dentro de um laboratório fazendo experiências, fato que pode motivar alguns estudantes para o estudo dessa Ciência.

Contudo, na realidade das escolas, em especial da Educação Básica, muitas vezes os laboratórios não fazem parte do cotidiano dos estudantes e as aulas são realizadas dentro das salas de aula com o auxílio apenas de uma lousa e giz. São poucas as escolas que possuem computador e projetor com acesso à Internet e diferentes mídias. Esse fato, além de não contribuir muito para a motivação dos estudantes, não possibilita uma formação adequada aos cidadãos considerados nativos digitais.

Na escola onde a pesquisadora trabalha e a pesquisa foi realizada, há quatro laboratórios de informática que contam com um projetor multimídia e computadores com acesso à Internet. Além disso, todas as salas de aula possuem um computador com acesso à Internet e um projetor de slides, o que motivou e facilitou a implantação deste projeto de pesquisa.

É preciso destacar também que, apesar dos recursos computacionais de que dispõe essa escola, recém-inaugurada em 2014, a mesma ainda não possui laboratórios de física, química ou biologia montados, daí a hipótese levantada de que a utilização do Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (MOODLE) poderia facilitar a aprendizagem dos estudantes disponibilizando simulações e vídeos de experimentos para ilustrarem o conteúdo teórico estudado.

O MOODLE é o Ambiente Virtual de Aprendizagem mais popular e utilizado no mundo. Está presente em mais de duzentos países, possui mais de cem mil sites registrados e mais de cento e trinta milhões de usuários. O Brasil é o quarto país, com cinco mil sites registrados, perdendo apenas para os EUA, Espanha e México.

Outro aspecto importante a ser considerado como motivador dessa pesquisa é o fato de que a metodologia do Ensino Híbrido ganhou muita ênfase atualmente graças, em parte, ao grande sucesso da *Khan Academy*, uma plataforma acessível pela Internet que oferece exercícios, vídeos de instrução e um painel de aprendizado personalizado à estudantes de diferentes níveis de ensino.

Os recursos dessa plataforma são acessados por mais de dez milhões de estudantes por mês em pelo menos duzentos países (HORN e STAKER, 2015).

Neste trabalho estudamos o impacto educacional da utilização do Ensino Híbrido numa escola do Ensino Médio com a utilização do MOODLE. Assim, no segundo capítulo, tratamos de compreender como historicamente o ensino de Física foi realizado no Brasil até os dias de hoje e como os resultados de pesquisas têm trazido demandas para como deve ser a prática pedagógica dessa disciplina em sala de aula.

No capítulo três, buscamos definir o significado de Ensino Híbrido e analisar as possíveis contribuições dessa metodologia para o ensino de Física. No capítulo quatro, apresentamos o *software* MOODLE, que utilizamos para construir o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) acessado pelos estudantes que participaram da pesquisa.

No capítulo cinco, apresentamos uma breve revisão da literatura referente às teorias de aprendizagem com o intuito de identificar aquelas que seriam contempladas na metodologia de Ensino Híbrido. No capítulo seis, detalhamos a pesquisa realizada, caracterizando a metodologia de implantação, coleta e análise de dados. No capítulo sete, apresentamos e discutimos os dados obtidos em nossa pesquisa e, por fim, no capítulo oito apresentamos nossas considerações finais.

2 ENSINO DE FÍSICA NO BRASIL

2.1 História do Ensino de Física no Ensino Médio

A Física está presente no dia a dia das pessoas, mas só começa a fazer parte do currículo escolar, no nível que equivaleria ao atual Ensino Médio, no início do século XIX conforme Nicioli Junior[1] (2007 apud AZEVEDO, 2008).

Lorenz (1994) relata que em 1837, em homenagem ao menino-imperador, foi fundado o primeiro colégio de instrução secundária oficial do Brasil, conhecido como Colégio D. Pedro II, no Rio de Janeiro, tombado como patrimônio histórico cultural.

Esse colégio serviu como padrão para os colégios públicos e particulares da época e seu colegiado exerceu um papel importante na elaboração de programas de ensino a serem adotados em nível nacional até meados do século XX.

Segundo Alves Filho (2000), na época do império, a tendência dos textos didáticos era incentivar os professores a centrarem o ensino da Física na memorização e verbalismo, e, por consequência, um ensino afastado dos laboratórios e das observações empíricas inerentes à própria construção da Física.

Nicioli Junior[1] (2007, p.96 apud AZEVEDO, 2008, p.17) afirma que,

> No século XIX os livros didáticos apresentavam uma física descritiva, qualitativa, que na passagem para o século XX muda gradualmente para uma abordagem descritivo-experimental no qual passa a imperar “uma descrição matemática e exemplos hipotéticos mais detalhados e sendo o início do caminho da algebrização da cinemática”.

Rosa e Rosa (2005) relatam que em 1934 foi criado o primeiro curso de formação de professores de Física para o Ensino Médio no Brasil, junto à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo (USP) e que só a partir dos anos 1950 a Física passou a fazer parte dos currículos, desde o Fundamental até o Ensino Médio, tendo sua obrigatoriedade ocorrido em função da intensificação do processo de industrialização no país.

---

[1] NICIOLI JUNIOR, R. B. **O conteúdo de cinemática nos livros didáticos de 1810 até 1930.** 2007. 170 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências), Instituo de Física – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (FEUSP), São Paulo, 2007.

Hamburger[2] (1982, p.195 apud ALVES FILHO, 2000, p.28) afirma que em 1953 e em 1955, no Instituto Tecnológico de Aeronáutica – ITA, em São José dos Campos - São Paulo, foi realizado o I e II Curso de Aperfeiçoamento de Professores de Física do Ensino Secundário, patrocinados pelo MEC. “Em ambos os cursos foi dado ênfase na experimentação, recomendando-se um ensino para compreender e raciocinar contra o verbalismo e memorização”.

> Na década de 1960, os investimentos em educação continuavam dependendo de capital estrangeiro, mas ao mesmo tempo iniciava-se um movimento de reforma da educação brasileira, principalmente com a Instituição da primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), em 1961. No ensino de Física identifica-se esta época com os consideráveis investimentos na aquisição de materiais para aulas experimentais [...] (ROSA; ROSA, 2005, p.5)

Nos anos de 1980 e 1990, o país passou por uma reorganização no campo político e da educação Em 1996, a reformulação do Ensino Médio no Brasil, estabelecida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), foi regulamentada em 1998 pelas Diretrizes do Conselho Nacional de Educação e pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) em 1999.

O PCN, elaborado para os diferentes níveis da Educação Básica, sinaliza alguns aspectos que podem promover uma mudança no ensino de Física, pois dá ênfase a temas significativos para o educando e a sua formação. Também são apresentadas competências e habilidades, como: representação e comunicação; investigação e compreensão; e contextualização sociocultural [...] (BRASIL, 1999)

Em 2002, o Ministério da Educação lança o PCN+, com orientações complementares ao PCN, objetivando apoiar os professores no desenvolvimento de um currículo de competências.

Dentre as estratégias citadas para o ensino da Física, destaca-se a utilização da experimentação e resolução de problemas. Também é imprescindível que haja diálogo entre estudantes e professores mediados pelo conhecimento para que o processo de aprendizagem faça sentido aos jovens, não esquecendo de tratar a Física como parte da cultura contemporânea, possibilitando a integração da Física à vida social, por meio de visitas a museus, planetários, exposições e centros de ciência. (BRASIL, 2002).

---

[2] HAMBURGER, E. W. Análise dos simpósios nacionais de ensino de Física (mesa redonda) Atas do V SNEF, Belo Horizonte/MG. 1982. p.194-199.

> Espera-se que o ensino de Física no Ensino Médio, contribua para a formação de uma cultura científica efetiva, que permita ao indivíduo a interpretação de fatos, fenômenos e processos naturais, situando e dimensionando a interação do ser humano com a natureza como parte da própria natureza em transformação. [..] (BRASIL, 2017)

Mesmo com tantas mudanças, o conteúdo no ensino de Física no século XXI não sofre nenhuma alteração, ficando vinculado ao conteúdo do século XIX e utilizando metodologias do século XX, necessitando de uma atualização imediata de forma que possa acompanhar a revolução tecnológica em que vivemos.

Segundo Sanches e Neves (2011), a Física moderna e contemporânea necessita também de fazer parte do conteúdo dos livros didáticos, como: Teoria da relatividade, Mecânica Quântica, Física Nuclear, Física das Partículas, Cosmologia, radioatividade, fissão e fusão nuclear, raios X, semicondutores e supercondutores, lasers, fibras óticas e outros.

> Em pleno século XXI, mais de cem anos se passaram desde a introdução da Física nas escolas do Brasil, mas suas práticas continuam fortemente identificadas por aquelas praticadas a cem anos atrás, onde o ensino era voltado para a transmissão de informações através de aulas expositivas utilizando metodologias voltadas para a resolução de exercícios algébricos. (ROSA; ROSA, 2005)

A partir dos anos 1990, as pesquisas em Ensino de Ciências ganham um caráter mais sociocultural e menos cognitivista. Dessa forma, passa-se a dar importância à ressignificação de papéis de estudantes e de professores em sala de aula.

Trabalhos como os de Mortimer e Scott (2002) propõem que o professor seja o sujeito que introduz o aprendiz no contexto cultural a partir de um processo de mediação entre suas ideias e concepções e o saber formal. Esses autores também defendem que os estudantes podem ocupar uma posição mais ativa em sala de aula.

Nessa mesma linha de pensamento, Laburú, Arruda e Nardi (2003), influenciados pelas ideias feyerabendianas, defendem a adoção de um pluralismo metodológico para o ensino de Ciências por entenderem que a aprendizagem é um fenômeno complexo exigindo estratégias e recursos múltiplos e variados. Dessa forma, compreende-se que como há diferentes perfis de aprendizagem em sala de aula, é preciso se adotar diferentes metodologias de ensino.

Para pesquisadores como Abi-El-Mona e Abd-El-Kalick (2006), as aulas de ciências, em especial as de Física, devem contar com a participação ativa dos estudantes, mas, para isso, é preciso que o professor possa dispor de diferentes recursos para realizar atividades motivadoras e significativas para seus estudantes.

Neste aspecto, nos lembramos das práticas experimentais de levantamento de dados, de demonstração experimental, enfim, de atividades investigativas. Contudo, não é raro o professor se deparar com limitações, como a falta de laboratório, de equipamentos experimentais, etc. (SÉRE; COELHO, 2003)

Medeiros e Medeiros (2002) destacam que, devido ao fato de a aprendizagem em Física exigir alto grau de abstração, as simulações e animações computacionais podem ser úteis aos processos de ensino e de aprendizagem.

Martins, Fiolhais e Paiva (2003) chamam a atenção para o fato de as simulações de fenômenos físicos e químicos *on-line* aumentarem a atratividade das aulas estimulando a aprendizagem dos estudantes.

Outros autores, como Prestes e Caldeira (2009), enfatizam as várias contribuições que o uso da história da ciência pode trazer para o aprendizado da Ciência e, dentre elas, citam a possibilidade de promover a compreensão e evolução de estratégias e métodos científicos, de contribuir para a compreensão da natureza da Ciência e do saber científico, de combater tanto o cientificismo quanto o dogmatismo e de favorecer a interdisciplinaridade, por tornar evidentes os vínculos entre ideias discutidas e abordadas em outras disciplinas.

Clement e Terrazan (2011) lembram-se da importância das atividades didáticas de resolução de problemas. Para eles, tais atividades desenvolvem nos estudantes as habilidades de resolução de problemas e próprias do pensar, pois envolvem a interpretação, a análise, a crítica, a busca por soluções.

Porém, não se podem excluir as atividades relacionadas à relação Ciência, Tecnologia e Sociedade, que permite um pensar crítico sobre o papel e o impacto da Ciência e da Tecnologia na sociedade atual, contribuindo para a tomada de decisões envolvendo ações socialmente responsáveis (SANTOS; MORTIMER, 2001)

Diante todas essas recomendações, é possível concluir que o livro didático de Física, por melhor que seja, não consegue atender a todas essas demandas.

Essa afirmação, contudo, não nega o papel e a importância do livro didático nas escolas e no processo de ensino e de aprendizagem.

Como bem destaca Ralejo (2015), o livro didático

> pode servir como referência, fonte e inspiração para o professor desenvolver suas aulas uma vez que é fonte com textos e atividades já didatizados, e que passarão por modificações e adaptações no contexto da prática. O material didático, quando bem utilizado, pode ajudar o professor a evitar erros, propor metodologias inovadoras, processos de ensino-aprendizagem, atualização de conteúdos, sistematizar os conteúdos escolares, ou seja, seu uso não se restringe somente à sala de aula (RALEJO, 2015, p.15).

Entretanto, é preciso admitir que, apesar de ser um material importante em sala de aula e fora dela, o livro didático,

> sozinho não é suficiente para educar. Sua existência não é independente, tornando-se um elemento constitutivo de um conjunto multimídia. Existem outros instrumentos que auxiliam no processo de ensino-aprendizagem e que não fazem uma relação de concorrência com o livro, mas sim de complementaridade como mapas, enciclopédias, equipamentos audiovisuais, Internet e softwares didáticos. Normalmente no final de cada capítulo ou unidade de um livro há um espaço com sugestões de leituras de outros livros, de filmes, além das consultas na mídia eletrônica (RALEJO, 2015, p.19)
> .

Nessa perspectiva, há necessidade de pensarmos outros recursos de apoio ao processo de ensino e de aprendizagem, em especial aquele que se utiliza dos recursos das TDIC.

Dessa forma, utilizamos a base de dados “SCOPUS” (Elsevier) para realizarmos uma análise bibliométrica de artigos científicos que estivessem relacionados ao ensino de Física no Ensino Médio com a metodologia de Ensino Híbrido.

Nossa intenção foi encontrar referências que nos dessem embasamento para a construção de uma proposta de Ensino Híbrido para ser implantada no contexto da pesquisa.

Ao final de todos os critérios estabelecidos e filtros aplicados, foi possível identificar a relevância dos artigos, autores, países, instituições e revistas relacionadas ao tema, além da evolução das publicações ao longo do tempo.

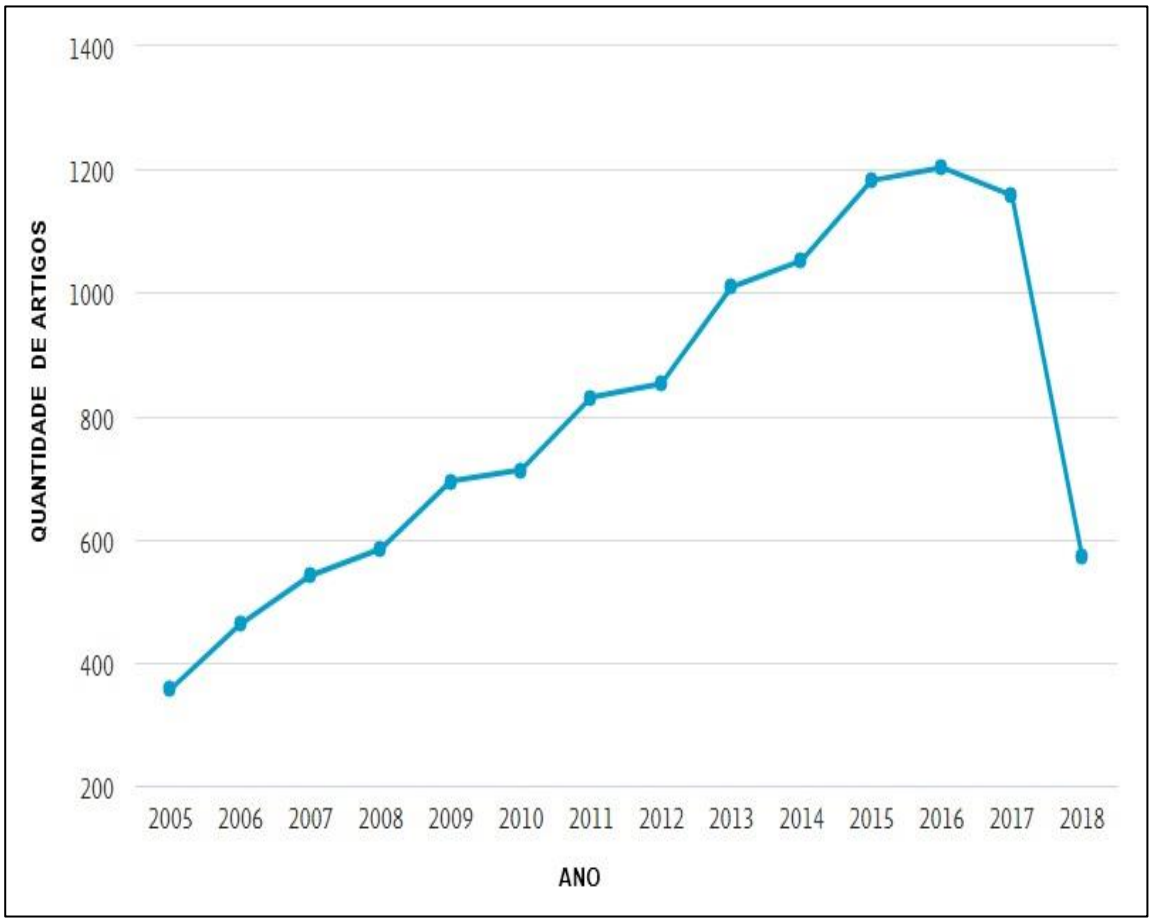
Inicialmente, quando buscado apenas a palavra-chave ”*HIGH SCHOOL*”, foram encontrados 26.868 documentos, sendo 21.658 artigos.

A evolução das publicações é apresentada numa série temporal de 2005 a 2018, totalizando 11.259 artigos. Um fato relevante é que não se buscou a palavra

“ENSINO MÉDIO” devido a metodologia do ”ENSINO HÍBRIDO” estar mais presente no idioma do “inglês”.

No Gráfico 1, apresenta-se a evolução das publicações mais relevantes do total de 11.259 artigos encontrados em relação apenas a palavra-chave “*HIGH SCHOOL*”, numa série temporal de 2005 a 2018 (limitações dadas na plataforma), onde é visível e significativo o crescimento das publicações ao longo deste período.

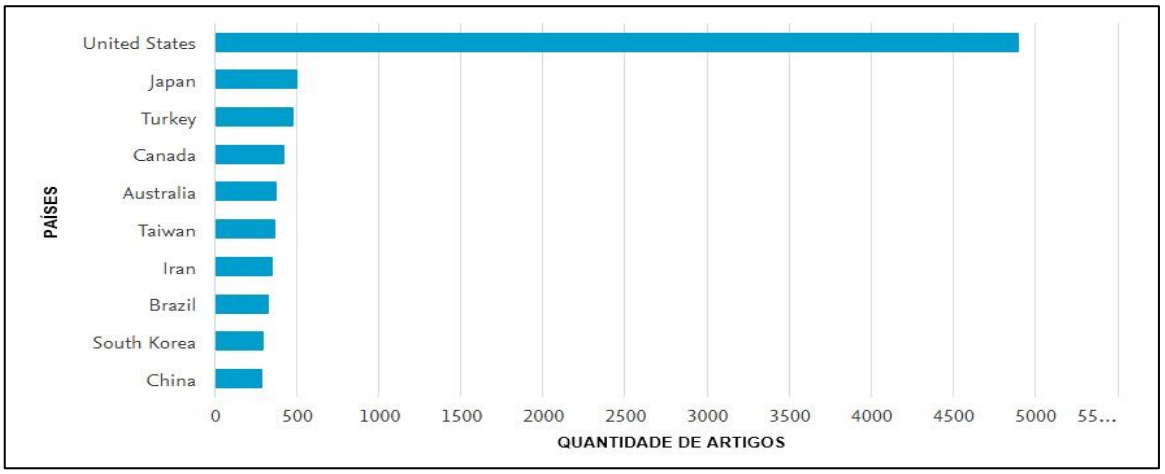
Gráfico 1 – Artigos sobre “HIGH SCHOOL” distribuídos por ano



Fonte: Elaborado pela autora

No Gráfico 2, apresenta-se a evolução das publicações mais relevantes do total de 11.259 artigos encontrados em relação apenas à palavra-chave “*HIGH SCHOOL*”, distribuídos de acordo com o país de origem no período de 2005 a 2018 (limitações dadas na plataforma). Percebe-se que os Estados Unidos da América (EUA), destaca-se com o maior número de ocorrências, seguido do Japão, Turquia, Canadá, Austrália, Tailândia, Irã, Brasil, Coréia do Sul e China. O Brasil ocupa a 8ª colocação, com 332 artigos publicados.

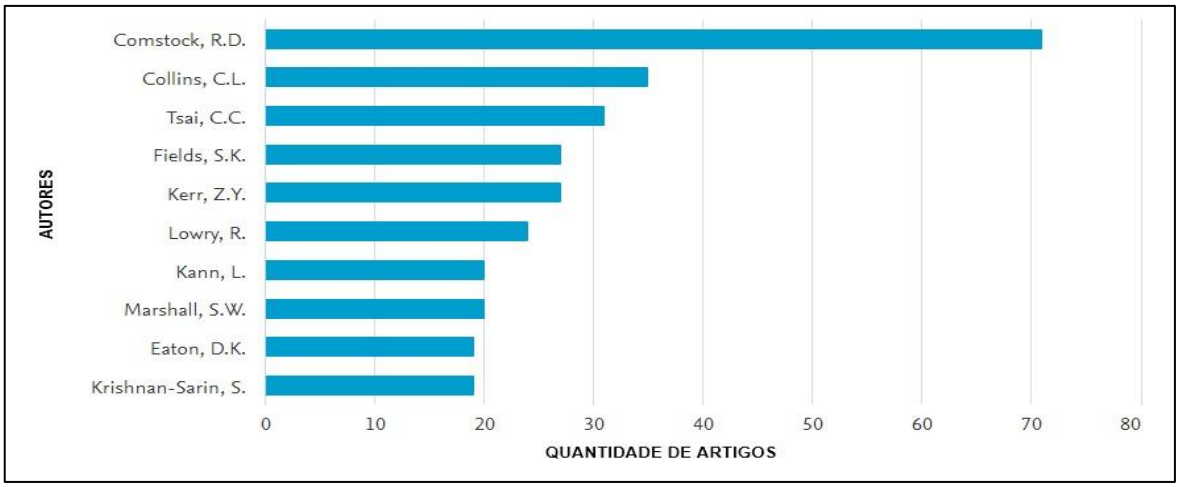
Gráfico 2 – Artigos sobre "HIGH SCHOOL" distribuídos por país



Fonte: Elaborado pela autora

No Gráfico 3, apresenta-se a evolução das publicações mais relevantes, do total de 11.259 artigos encontrados, em relação apenas à palavra-chave "*HIGH SCHOOL*", distribuídos de acordo com o autor no período de 2005 a 2018 (limitações dadas na plataforma). O autor R. Dawn Comstock destaca-se como o autor com mais artigos publicados com um total de 71, sendo que o título "*Concussions among United States high school and collegiate athletes"* (COMSTOCK et al., 2007) possui 462 citações. R. Dawn Comstock é um professor da Escola de Saúde Pública do Colorado, Prevenção de Lesões Pediátricas, formado em licenciatura de microbiologia e PhD em Epidemiologia de Saúde Pública pela Universidade da Califórnia em San Diego nos Estados Unidos.

Gráfico 3 – Artigos sobre "HIGH SCHOOL" distribuídos por autor

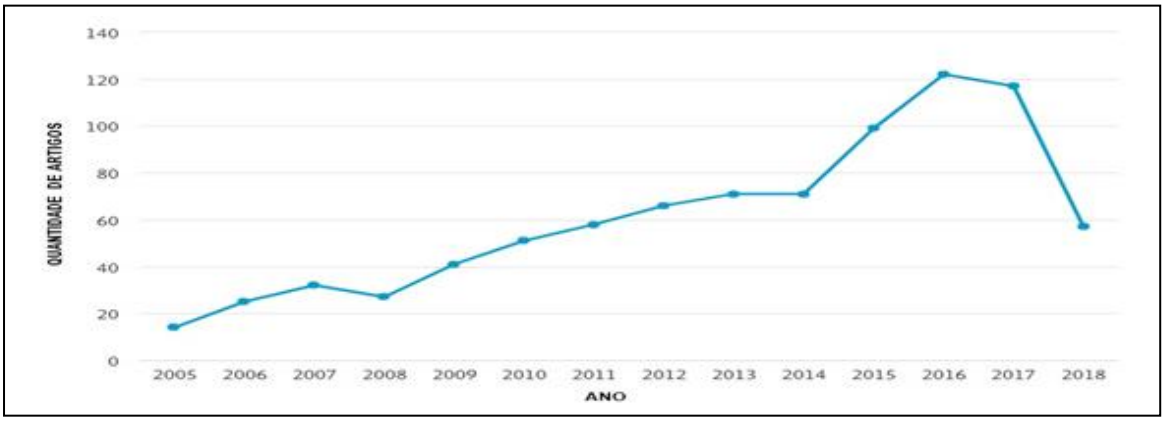


Fonte: Elaborado pela autora

Após um refinamento com a palavra-chave "*PHYSICS*" ou "FÍSICA", encontrou-se 854 artigos.

No Gráfico 4, apresentam-se os artigos mais relevantes distribuídos em uma série temporal de 2005 a 2018 (limitações dadas na plataforma), onde é visível e significativo o crescimento das publicações ao longo deste período.

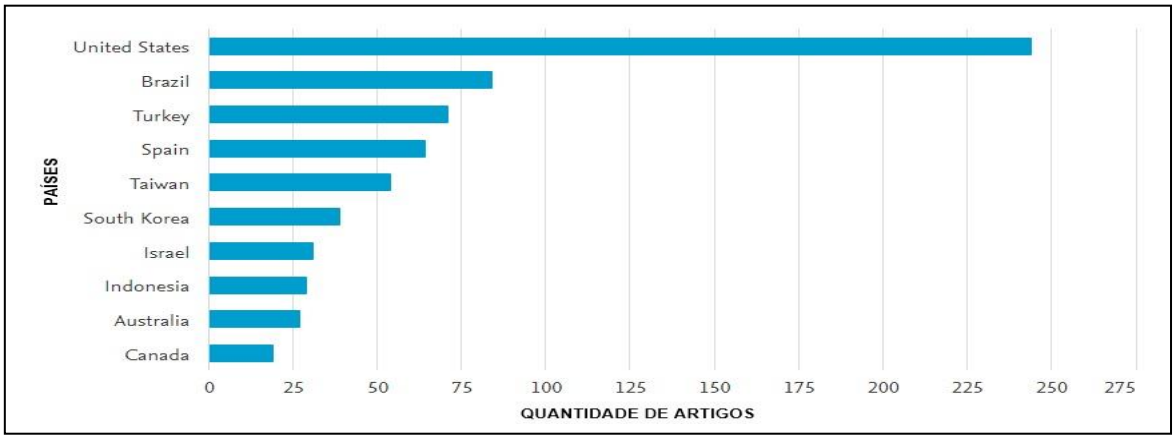
Gráfico 4 – Artigos sobre "HIGH SCHOOL" E "PHYSICS" por ano



Fonte: Elaborado pela autora

No Gráfico 5, apresentam-se os artigos mais relevantes distribuídos de acordo com o país de origem no período de 2005 a 2018 (limitações dadas na plataforma). Percebe-se que os Estados Unidos destaca-se com o maior número de ocorrências, seguido do Brasil, Turquia, Espanha, Tailândia, Coréia do Sul, Israel, Indonésia, Austrália e Canadá. O Brasil ocupa a 2ª colocação, com 87 artigos publicados.

Gráfico 5 – Artigos sobre "HIGH SCHOOL" e "PHYSICS" por país

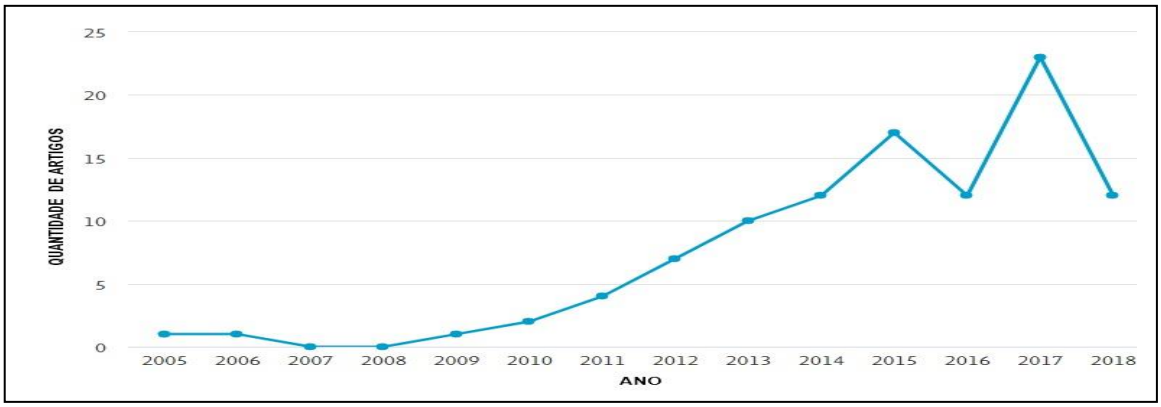


Fonte: Elaborado pela autora

Após um refinamento com a palavra-chave “*BLENDED LEARNING*”, 102 artigos foram encontrados.

No Gráfico 6, apresentam-se os artigos mais relevantes distribuídos em uma série temporal de 2005 a 2018 (limitações dadas na plataforma), onde é visível e significativo o crescimento das publicações ao longo deste período com uma queda significativa em 2016 e posterior “pico” de crescimento.

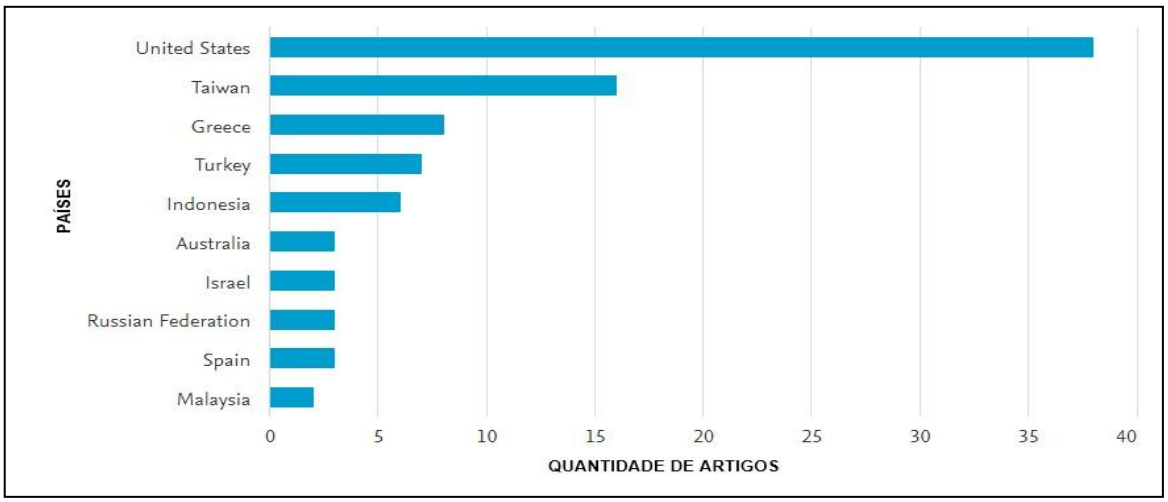
Gráfico 6 – Artigos sobre “HIGH SCHOOL” e “BLENDED LEARNING” por ano



Fonte: Elaborado pela autora

No Gráfico 7, apresentam-se os artigos mais relevantes distribuídos de acordo com o país de origem no período de 2005 a 2018 (limitações dadas na plataforma). Percebe-se que os Estados Unidos destaca-se com o maior número de ocorrências, seguido de Tailândia, Grécia, Turquia, Indonésia, Austrália, Israel, Rússia, Espanha e Malásia. O Brasil não aparece entre os mais citados.

Gráfico 7 – Artigos sobre “HIGH SCHOOL” e “BLENDED LEARNING” por país

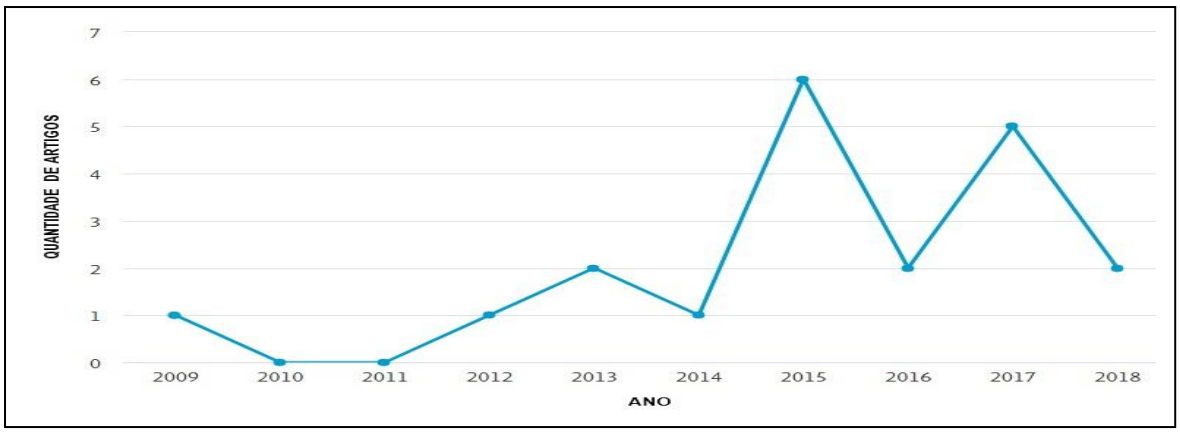


Fonte: Elaborado pela autora

Após um refinamento com a palavra-chave “MOODLE”, 19 artigos foram encontrados.

No Gráfico 8, apresentam-se os artigos mais relevantes distribuídos numa série temporal de 2009 a 2018 (limitações dadas na plataforma), onde é visível a oscilação do número de publicações com “picos” nos anos de 2013, 2015 e 2017.

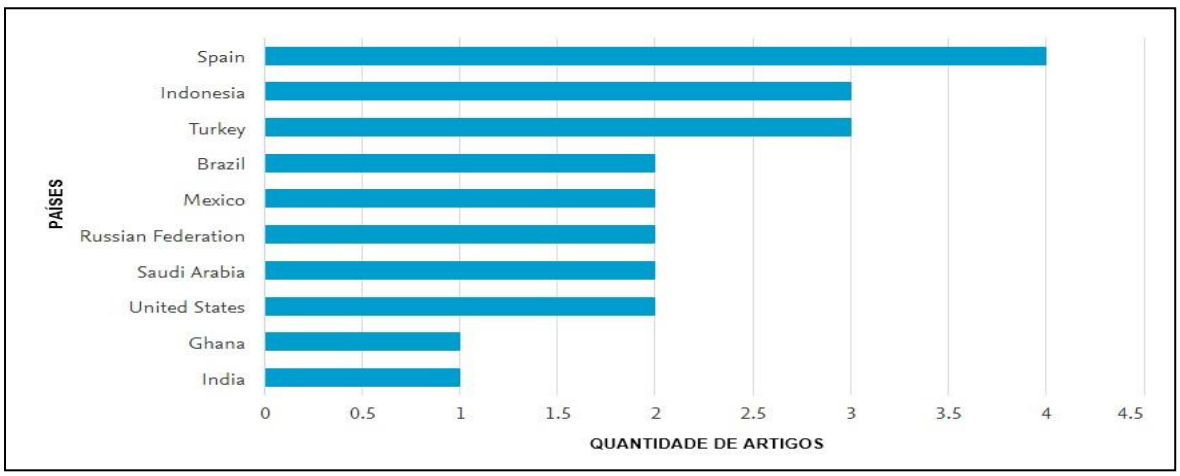
Gráfico 8 – Artigos sobre “HIGH SCHOOL” e “MOODLE” por ano



Fonte: Elaborado pela autora

No Gráfico 9, apresentam-se os artigos mais relevantes distribuídos de acordo com o país de origem no período de 2009 a 2018 (limitações dadas na plataforma). Percebe-se que a Espanha destaca-se com o maior número de ocorrências, seguido da Indonésia, Turquia, Brasil, México, Rússia, Arábia Saudita, Estados Unidos, Ghana e Índia. O Brasil aparece na 4ª colocação com 2 artigos publicados.

Gráfico 9 – Artigos sobre “HIGH SCHOOL” e “MOODLE” por pais



Fonte: Elaborado pela autora

No Quadro 1, apresentam-se os títulos de 7 artigos mais relevantes do total de 19 artigos encontrados, após a busca das palavras "*HIGH SCHOOL"* e "MOODLE", no dia 02 de agosto de 2018. Os artigos selecionados apresentam estudos realizados em escolas do Ensino Médio na disciplina de Física.

Quadro 1 – Artigos sobre "HIGH SCHOOL*"* e "MOODLE"

ARTIGO	AUTORES	ANO	PAÍS	CITAÇÕES	SÍNTESE DO RESUMO
Integrating interactive online content at an early college high school: An exploration of MOODLE*, ning and twitter*	List, J.S.; Bryant, B.	2009	EUA	6	Esse artigo examina o processo que uma escola de Ensino Médio adotou para integrar a tecnologia à sala de aula usando programas *on-line* acadêmicos e não acadêmicos.
A systematic approach to improving e-learning implementations in high schools	Pardamean, B.; Suparyanto, T.	2014	Indoné-sia	5	Estudo analisou os níveis básicos de habilidades com o computador por meio de um questionário desenvolvido pela Universidade de Toronto. Os resultados indicaram correlação entre as habilidades de uso do computador e o desempenho acadêmico.
Secondary and high school teachers' perceptions regarding computer games with educational features in Turkey	Yilmaz Ince, E.; Dermirbilek, M.	2013	Turquia	4	O objetivo deste artigo é investigar as percepções dos professores do Ensino Médio sobre a integração de jogos de computador educativos em suas aulas. Os resultados revelaram que os professores que utilizam os jogos em sala de aula são mais positivos do que os que não utilizam.
Social media network participation and academic performace in senior high schools in Ghana	Mingle, J. Adams, M.	2015	Ghana	4	O estudo analisa a participação dos estudantes do Ensino Médio nas redes sociais e os efeitos na gramática e ortografia. Os resultados apontaram para o uso dos dispositivos nas escolas de forma estrita.
Are virtual learning environments useful in secondary science education	Ardura, D.; Zamora, A.	2014	Espanha	3	O artigo relata um estudo sobre o uso do MOODLE por estudantes do Ensino Médio nas aulas de ciências. Os resultados demonstram que os estudantes alcançaram alto grau de satisfação com a experiência como complemento do ensino em sala.
High school students' perceptions of classroom learning environments in an EFL context	Goksu, A.	2015	Turquia	0	Estudo realizado com estudantes turcos do idioma da língua inglesa utilizando os ambientes reais de aprendizagem em sala de aula como área de pesquisa. Os resultados revelaram que os participantes tiveram percepções positivas.
Teacher Perceptions of MOODLE *and Throughput in a Blended Learning Programme for in-Service Secondary School Mathematics Teachers*	Ndiovu, M.C.; Mostert, I.	2018	África do Sul	0	O objetivo deste artigo é analisar as percepções dos professores de matemática no Ensino Médio na África do Sul sobre o uso do AVA do MOODLE. As principais vantagens levantadas foi a facilidade do MOODLE em proporcionar momentos síncronos e assíncronos de discussão com colegas, envio de tarefas, *feedbacks.* O grande obstáculo identificado foi baixa velocidade da Internet e o alto custo quando disponibilizado altas velocidades.

Fonte: Elaborado pela autora

Após a busca das palavras “*HIGH SCHOOL”*, “MOODLE”, “*BLENDED LEARNING*” e “*PHYSICS*”, juntas e nessa ordem, no dia 02 de agosto de 2018 não foi encontrado nenhum artigo relacionado.

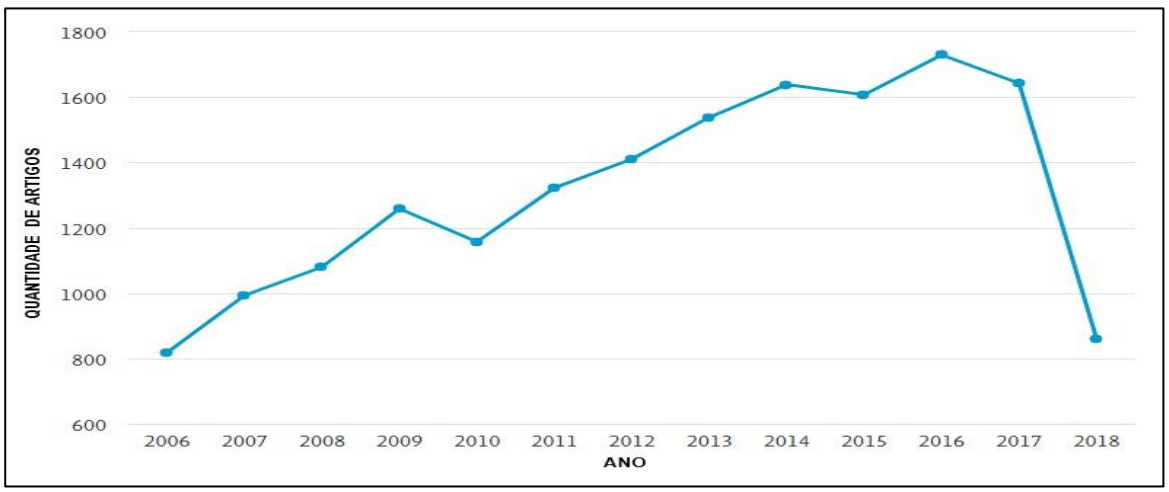
Posteriormente, realizamos uma nova busca na base de dados “SCOPUS”, apenas das palavras-chave ”*PHYSICS*” ou “FÍSICA” e foram encontrados 79.299 documentos, sendo 37.746 artigos. A evolução das publicações é apresentada numa série temporal de 2006 a 2018, totalizando 17.053 artigos. Após um refinamento com a palavra-chave “*HIGH SCHOOL*”, foram encontrados 2.891 artigos; ou com a palavra-chave “*BLENDED LEARNING*” foram encontrados 62 artigos; ou com a palavra-chave “MOODLE” foram encontrados 26 artigos.

Depois, quando buscadas as palavras-chaves “*PHYSICS*”, “FÍSICA”, *“HIGH SCHOOL*” e “*BLENDED LEARNING*” combinadas no título do artigo, foram encontrados 36 artigos. E, por último, foram buscadas as palavras-chave “*PHYSICS”,* “FÍSICA*”, “HIGH SCHOOL*”, *“BLENDED LEARNING*” e “MOODLE” e foram encontrados 7 artigos.

Ao final de todos os critérios estabelecidos e filtros aplicados, foi possível identificar a relevância dos artigos, autores, países, instituições e revistas relacionadas ao tema, além da evolução das publicações ao longo do tempo.

No Gráfico 10 apresenta-se, do total de 17.053 artigos encontrados na busca em relação a palavra-chave “*PHYSICS*” ou “FÍSICA”, apenas os mais relevantes distribuídos numa série temporal de 2006 a 2018 (limitações dadas na plataforma). Percebe-se um crescimento significativo ao longo desse período.

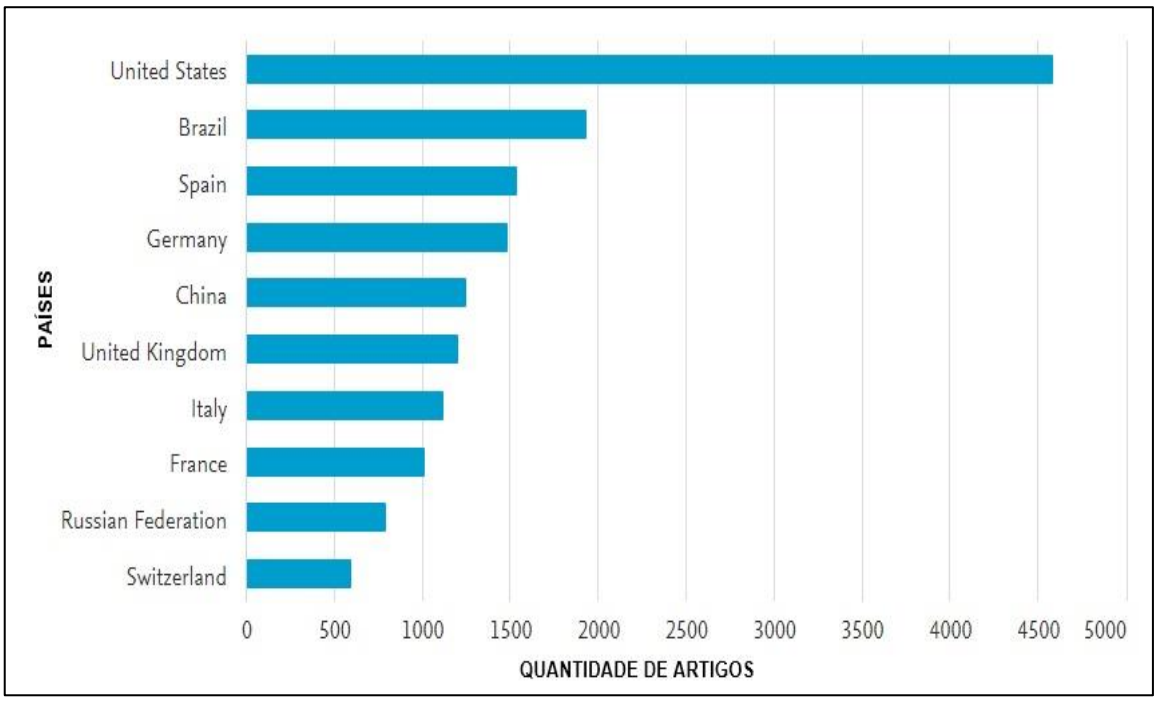
Gráfico 10 – Artigos sobre “PHYSICS” distribuídos por ano



Fonte: Elaborado pela autora

No Gráfico 11, apresenta-se, do total de 17.053 artigos encontrados em relação as palavras-chaves “*PHYSICS*” ou “FÍSICA”, apenas os mais relevantes distribuídos em relação ao país de publicação. Os EUA destaca-se como o país com mais publicações, seguido do Brasil, Espanha, Alemanha, China, Inglaterra, Itália, França, Rússia e Suíça. O Brasil ocupa a 2ª colocação com 1.967 artigos publicados.

Gráfico 11 – Artigos sobre “PHYSICS” distribuídos por país

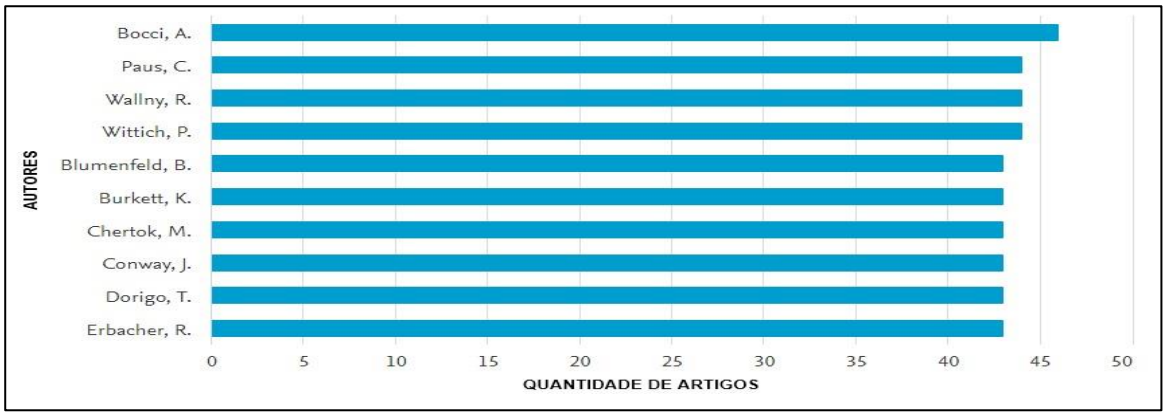


Fonte: Elaborado pela autora

No Gráfico 12, apresenta-se do total de 17.053 artigos encontrados em relação as palavras-chaves “*PHYSICS*” ou “FÍSICA”, apenas os mais relevantes distribuídos em relação ao autor da publicação, no período de 2006 a 2018 (limitações dadas na plataforma).

O autor Alessio Bocci destaca-se como o autor com 46 artigos publicados, sendo o título “*CMS Physics technical design report, volume II: Physics performace*” (BOCCI, 2007) o artigo com maior número de citações, tendo um total de 532 citações. Alessio Bocci trabalha no departamento de Física da Universidade Privada de Duke, no Estado da Carolina do Norte, nos Estados Unidos.

Gráfico 12 – Artigos sobre “PHYSICS” distribuídos por autor

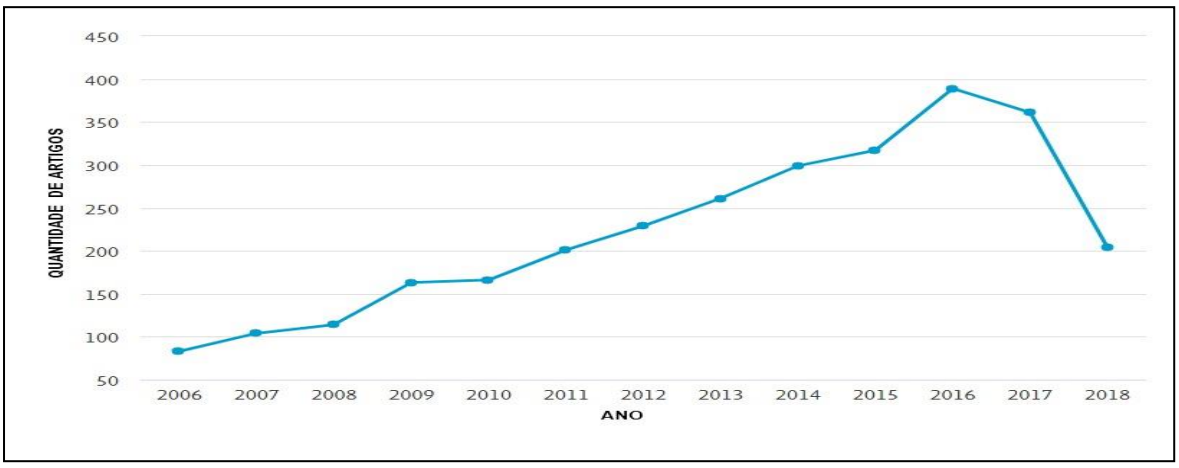


Fonte: Elaborado pela autora

Após um refinamento com a palavra-chave “*HIGH SCHOOL*”, 2.891 artigos foram encontrados.

No Gráfico 13, apresentam-se os artigos mais relevantes em uma série temporal de 2006 a 2018 (limitações dadas na plataforma), onde é visível e significativo o crescimento das publicações ao longo deste período.

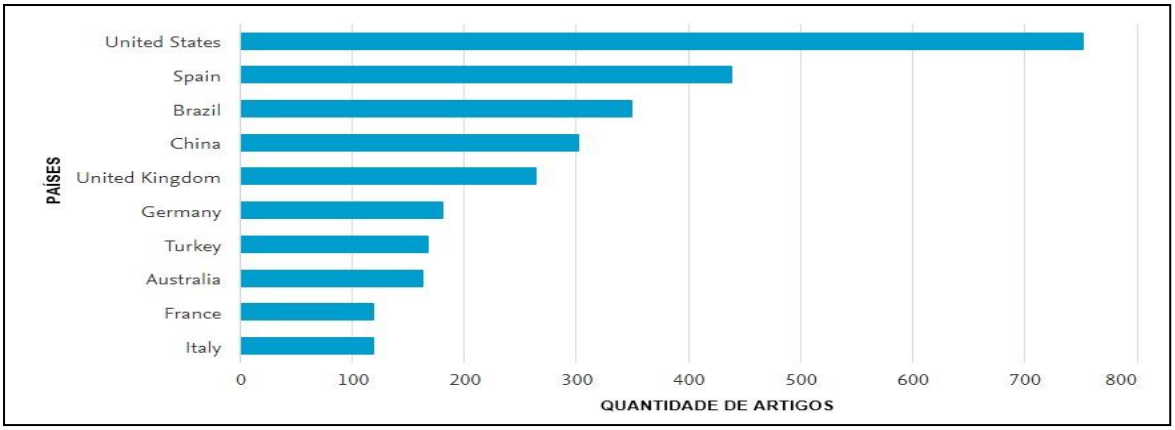
Gráfico 13 – Artigos sobre “PHYSICS” e “HIGH SCHOOL” por ano



Fonte: Elaborado pela autora

No Gráfico 14, apresentam-se os artigos mais relevantes distribuídos de acordo com o país de origem no período de 2006 a 2018 (limitações dadas na plataforma). Percebe-se que os Estados Unidos destacam-se com o maior número de ocorrências, seguido Espanha, Brasil, China, Inglaterra, Alemanha, Turquia, Austrália, França e Itália. O Brasil ocupa a 3ª colocação, com 352 artigos publicados.

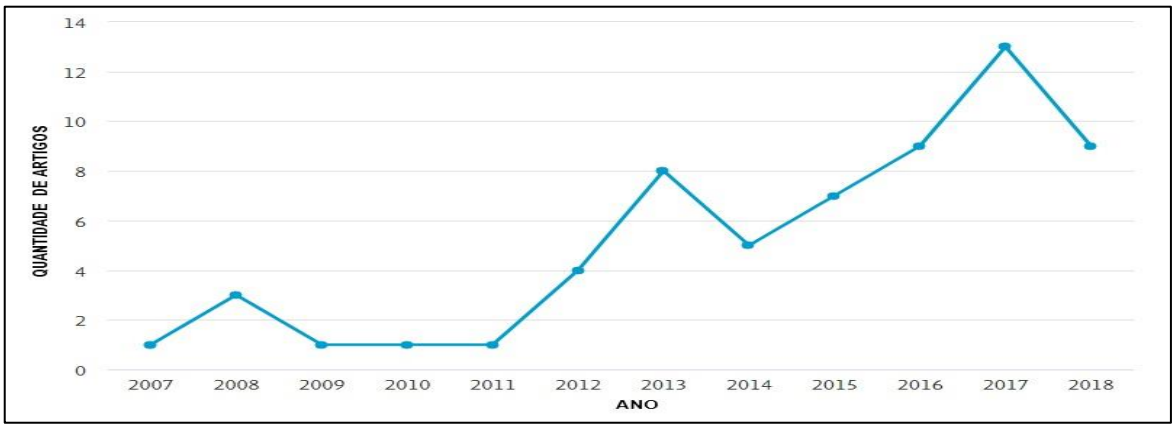
Gráfico 14 – Artigos sobre “PHYSICS” e “HIGH SCHOOL” por país



Fonte: Elaborado pela autora

Após um refinamento com a palavra-chave “*BLENDED LEARNING*”, 62 artigos foram encontrados. No Gráfico 15, apresentam-se os artigos mais relevantes distribuídos em uma série temporal de 2007 a 2018 (limitações dadas na plataforma), onde é visível o crescimento das publicações ao longo deste período com uma queda significativa em 2014 e retomada no crescimento a partir de 2015.

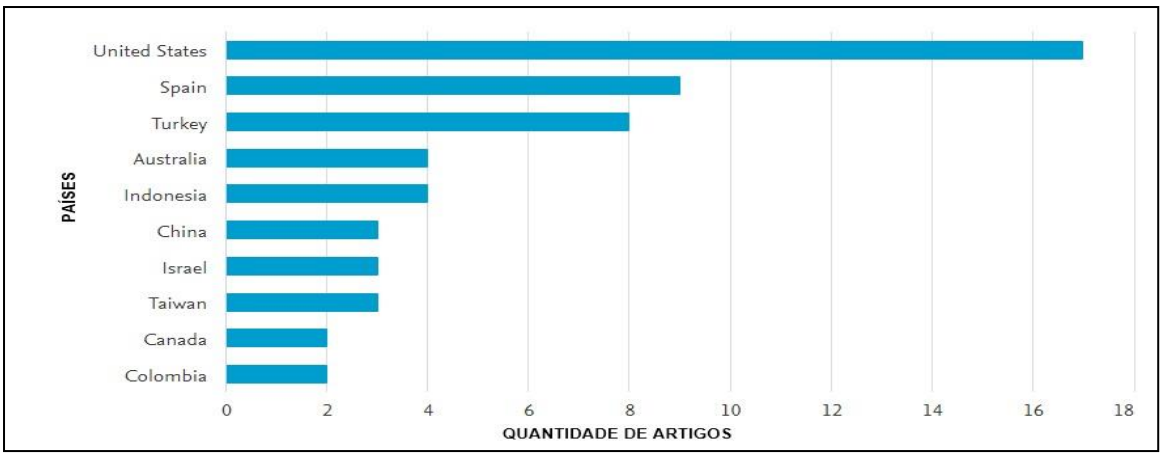
Gráfico 15 –Artigos sobre “PHYSICS” e “BLENDED LEARNIG” por ano



Fonte: Elaborado pela autora

No Gráfico 16, apresentam-se os artigos mais relevantes distribuídos de acordo com o país de origem no período de 2007 a 2018 (limitações dadas na plataforma). Percebe-se que os Estados Unidos destacam-se com o maior número de ocorrências, seguido de Espanha, Turquia, Austrália, Indonésia, China, Israel, Tailândia, Canadá e Colômbia. O Brasil não aparece entre os mais citados.

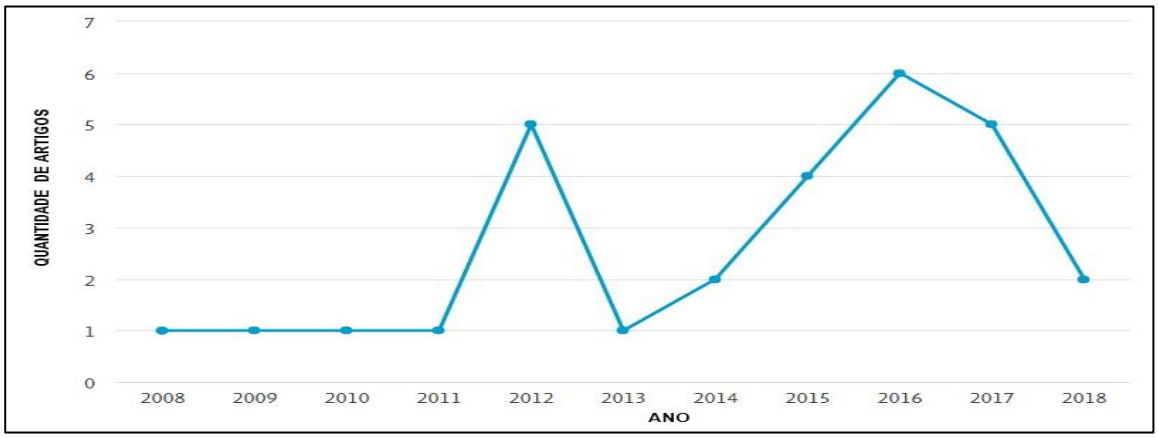
Gráfico 16 –Artigos sobre “PHYSICS” e “BLENDED LEARNING” por país



Fonte: Elaborado pela autora

Após um refinamento com a palavra-chave “MOODLE”, e 26 artigos foram encontrados. No Gráfico 17, apresentam-se os artigos mais relevantes distribuídos em uma série temporal de 2008 a 2018 (limitações dadas na plataforma), onde é visível um “pico” de publicações no ano de 2012 e uma queda significativa em 2013, com uma crescente significativa a partir de 2013, alcançando outro “pico” em 2016.

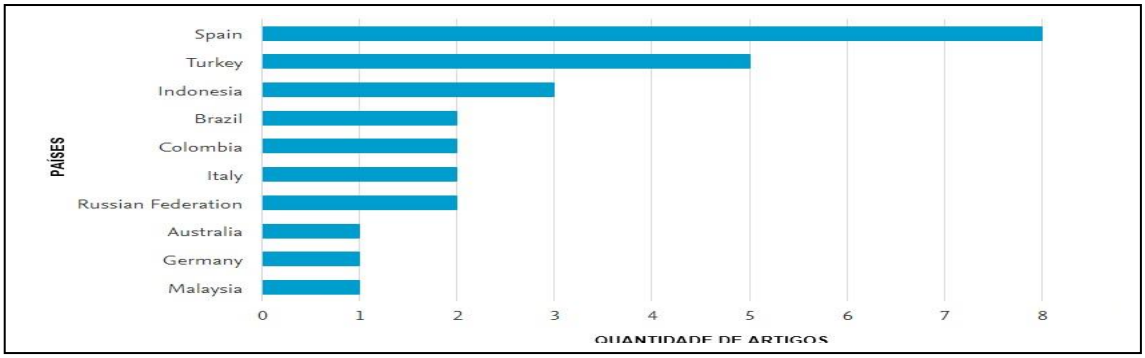
Gráfico 17 – Artigos sobre “PHYSICS” e “MOODLE” por ano



Fonte: Elaborado pela autora

No Gráfico 18, apresentam-se os artigos mais relevantes distribuídos de acordo com o país de origem no período de 2008 a 2018 (limitações dadas na plataforma). Percebe-se que a Espanha destaca-se com o maior número de ocorrências, seguido da Turquia, Indonésia, Brasil, Colômbia, Itália, Rússia, Austrália, Alemanha e Malásia. O Brasil aparece na 4ª colocação com 2 artigos publicados.

Gráfico 18 – Artigos sobre “PHYSICS” e “MOODLE” por país



Fonte: Elaborado pela autora

No Quadro 2, apresentam-se os títulos de 3 artigos mais relevantes do total de 26 artigos encontrados com as palavras-chaves “*PHYSICS”* ou “FÍSICA” e “MOODLE”, buscados nesta ordem, até o dia 02 de agosto de 2018.

Quadro 2 – Artigos sobre “PHYSICS” E “MOODLE”

ARTIGO	AUTORES	ANO	PAÍS	CITAÇÕES	SÍNTESE DO RESUMO
The new method of problem solving in physics education by using scorm-compliant content package	Gonen, S.; Bassaran, B.	2008	Turquia	7	Este artigo tem dois propósitos. O primeiro é fornecer *feedback* automático no MOODLE após a resolução de exercícios nas aulas de Física. E o segundo, é converter pacotes SCORM.
The effect of powerpoint and traditional lectures on students' achievement in physics	Erdemir, N.	2011	Turquia	5	O estudo foi realizado para verificar a viabilidade de se usar apresentações do *powerpoint* nas aulas de Física em comparação as aulas tradicionais com lousa e giz. Os resultados apontaram melhora significativa nas notas do grupo experimental que usou as apresentações do powerpoint em relação ao grupo de controle que usou o método tradicional.
Work Habits of Students in Traditional and Online Sections of an introductory Physics Course: A Case Study	Korteme-yer, G.	2016	EUA	0	Foi realizado um estudo com dois grupos, sendo que os dois tiveram acesso ao material *on-line*. A única exceção foi que um dos grupos também teve acesso ao conteúdo por meio de uma palestra tradicional. No final do estudo constatou-se que a palestra tradicional, não proporcionou ganho de conhecimento extra aos estudantes que assistiram.

Fonte: Elaborado pela autora

No Quadro 3, apresenta-se 4 títulos relevantes do total de 7 artigos encontrados após a busca das palavras-chaves “*PHYSICS”* ou “FÍSICA” e “*HIGH SCHOOL*” e “*BLENDED LEARNING*” e “MOODLE”, juntos e nesta ordem até o dia 02 de agosto de 2018. Os artigos selecionados apresentam estudos desenvolvidos no Ensino Médio de física utilizando a metodologia do Ensino Híbrido com o MOODLE.

Quadro 3 – Artigos sobre "PHYSICS", "HIGH SCHOOL", "BLENDED LEARNING" E "MOODLE"

ARTIGO	AUTORES	ANO	PAÍS	CITAÇÕES	SÍNTESE DO RESUMO
Re-thinking physics teaching with web-based learning	Chandra, V.; Walters, J.J.	2012	Austrália	25	Foi desenvolvido um site de física (Getsmart) para estudantes do Ensino Médio na Austrália. Os estudantes acessaram o site durante 10 semanas, após a comparação dos resultados do grupo de controle com o grupo experimental, observou-se um ganho significativo do grupo experimental em relação ao grupo de controle não só em relação a aprendizagem como também em relação nas atitudes dos estudantes em relação ao estudo da física por meio do Ensino Híbrido.
A multipurpose interactive system for promoting and assessing the learning of physics	Picciarelli, V.; Selvaggi, G.; Stella, R.	2013	Itália	2	Este artigo apresenta um sistema interativo projetado para facilitar o gerenciamento efetivo da consolidação do conhecimento e (auto)avaliação do progresso feito na aprendizagem de física no Ensino Médio, em várias escolas da Itália por meio do MOODLE.
The motivation impact of open educational resources utilization on physics learning using Quipper School App	Sulisworo, D.; Sulistyo, E.N.; Akhsan, R.N.	2017	Indonésia	0	O uso das TDIC é muito alto na Indonésia, incluindo o uso da tecnologia móvel. Este estudo utiliza recursos educacionais abertos no ensino da física por meio de um AVA. Após aplicação constatou-se um aumento da motivação sobre os aspectos de atenção, relevância e confiança dos estudantes.
Investigation of the effects of scorm adapted whiteboard movie techniques on student's success in physics classes	Basarn, B. Gonen, S.	2012	Turquia	0	Foi criado um site com materiais instrucionais de diversas formas, como: simulações, vídeos, questionário, perguntas abertas em relação a física "Força" e "Movimento". Esse estudo foi realizado com 139 estudantes do Ensino Médio, divididos em 2 grupos sendo um de controle e outro experimental. Como resultado verificou-se um ganho significativo a favor do grupo experimental.

Fonte: Elaborado pela autora

Após esse levantamento bibliométrico, concluímos que as pesquisas mais importantes que tratam sobre o uso do Ensino Híbrido para dar apoio à aprendizagem de Física evidenciam a necessidade de se oferecer múltiplos e variados recursos no ensino com vistas a contemplar diferentes perfis de aprendizagem e oferecer vários e diferentes estímulos ao desenvolvimento de habilidades e competências.

No capítulo, a seguir, apresentaremos considerações sobre a metodologia de Ensino Híbrido.

3 ENSINO HÍBRIDO

3.1 Conceitos e Definições

Muitos autores definem o Ensino Híbrido, ou *Blended Learning*, como uma das tendências da Educação do século XXI, que procura aproveitar o que há de melhor do ensino tradicional presencial juntamente ao inovador Ambiente Virtual de Aprendizagem do ensino *on-line.* Essa metodologia já é adotada por algumas escolas no mundo com excelentes resultados, conforme artigos citados nos Quadros 4, 5 e 6.

Horn e Staker (2015, p.34) definem que,

> Ensino Híbrido é qualquer programa educacional formal no qual um estudante aprende, pelo menos em parte, por meio do ensino *on-line*, com algum elemento de controle do estudante sobre o tempo, o lugar, o caminho e/ou ritmo.

Por meio do Ensino Híbrido podemos aprender quando estamos com o professor, quando estamos sozinhos, quando estamos com colegas, quando estamos com desconhecidos, quando estudamos, quando nos divertimos, aprendemos com o sucesso e com o fracasso.

> Híbrido significa misturado, mesclado, *blended*. A educação sempre foi misturada, híbrida, sempre combinou vários espaços, tempos, atividades, metodologias e públicos. Esse processo, agora, com a mobilidade e a conectividade, é muito perceptível, amplo e profundo: é um ecossistema mais aberto e criativo. Podemos ensinar e aprender de inúmeras formas, em todos os momentos, em múltiplos espaços. (MORAN[3], 2015, p.27)

Senge[4] (2006 apud Bacich; Tanzi Neto; Trevisani, 2015, p.32) “Aprender é se tornar capaz de fazer o que antes não conseguíamos. É desenvolver um conjunto integrado de competências de aprender a conhecer, a conviver, a ser e a agir”.

---

[3] MORAN, J. M. – **Doutor em Comunicação pela Universidade de São Paulo (USP)**, Professor aposentado de Tecnologias da USP. Fundador da Escola do Futuro da USP. Professor e pesquisador de inovações nos cursos híbridos e on-line. Atua no Grupo de Pesquisas em Educação Híbrida do Instituto Singularidades.

[4] SENGE, Peter et al. **Escolas que aprendem:** um guia da Quinta Disciplina para educadores, pais e todos que se interessam por educação. Porto Alegre: Artmed, 2006. 336 p.

Horn e Staker (2015) classificam o Ensino Híbrido em quatro modelos: rotação, flex, à la carte e virtual enriquecido, conforme Figura 1.

No modelo de rotação, os estudantes alternam em uma sequência fixa ou a critério do professor entre modalidades de aprendizagem em que pelo menos uma seja *on-line.* Esse tipo de troca de atividades por estações não é novo na educação, principalmente no ensino fundamental. O novo é que agora o ensino *on-line* faz parte do ciclo de atividades. Esse modelo possui quatro formas, são elas: rotação por estações, laboratório rotacional, sala de aula invertida e rotação individual.

No modelo *flex* há um local onde os estudantes podem comparecer a qualquer momento e, inclusive, tirar dúvidas com professores tutores de plantão de forma presencial, embora realizem o curso de forma *on-line*.

No modelo à *la carte* são cursos de pequena duração onde o professor tutor é o professor *on-line* e os estudantes podem se inscrever a qualquer momento.

No modelo virtual enriquecido os professores oferecem sessões de aprendizagem presencial, mas permite que os estudantes façam o restante de forma *on-line*.

Figura 1 – Classificação do Ensino Híbrido

Fonte: Horn e Staker (2015, p.38)

Muitas escolas nos Estados Unidos estão misturando e combinando esses modelos, mas no Brasil são poucas as Instituições que já utilizam essa metodologia.

O Quadro 4 exibe algumas Instituições no Brasil onde o método do Ensino Híbrido já está sendo utilizado conforme, CGC (2016) e USP (2015).

Quadro 4 – Instituições que utilizam o Ensino Híbrido no Brasil

INSTITUIÇÃO	ESCOLARIDADE	SITE
Colégio Dante Alighieri	Fundamental II – 2010, Fundamental I – 2013 e Ensino Médio – 2013	www.colegiodantealighieri.com.br
Escola Lourenço Castanho	Educação Infantil ao Ensino Médio – 2009	www.lourencocastanho.com.br
Colégio Elvira Brandão	Ensino Fundamental – 2010	www.elvirabrandao.com.br
Universidade de São Paulo–Instituto de Física	Graduação em Física - 2015	http://www5.usp.br/93199/novo-metodo-de-ensino-no-instituto-de-fisica-tem-professores-mais-socraticos/

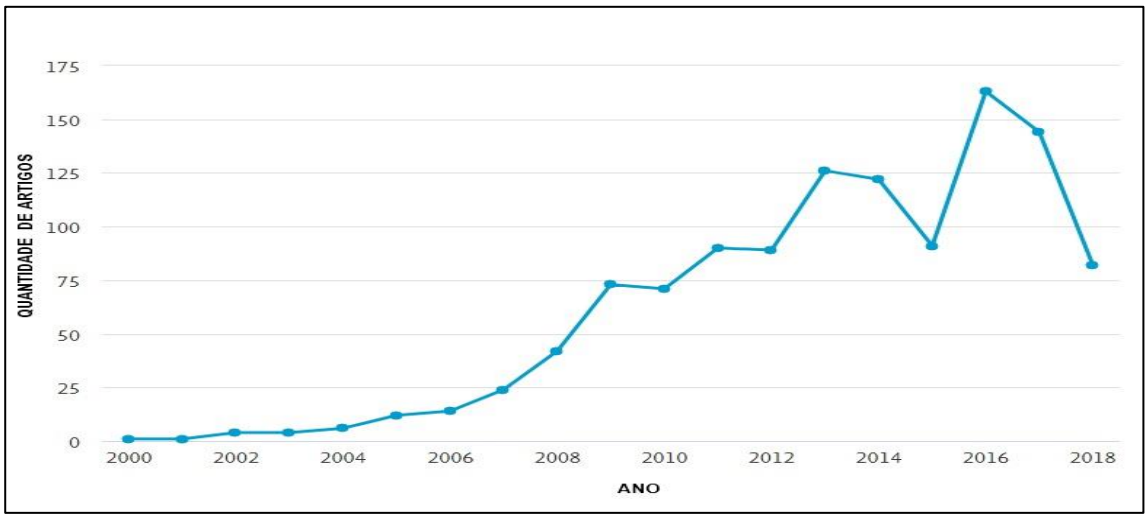
Fonte: Elaborado pela autora

Inicialmente, quando buscado na base de dados “SCOPUS” apenas a palavra-chave ”*BLENDED LEARNING*”, foram encontrados 2.658 documentos, sendo 1.159 artigos.

Ao final de todos os critérios estabelecidos e filtros aplicados, foi possível identificar a relevância dos artigos, autores, países, instituições e revistas relacionadas ao tema, além da evolução das publicações ao longo do tempo.

No Gráfico 19, apresenta-se a evolução das publicações mais relevantes do total de 1.159 artigos encontrados, em relação apenas a palavra-chave “*BLENDED LEARNING*”, numa série temporal de 2000 a 2018 (limitações dadas na plataforma), onde é visível e significativo o crescimento, com “picos” nos anos de 2009, 2011, 2013 e 2016.

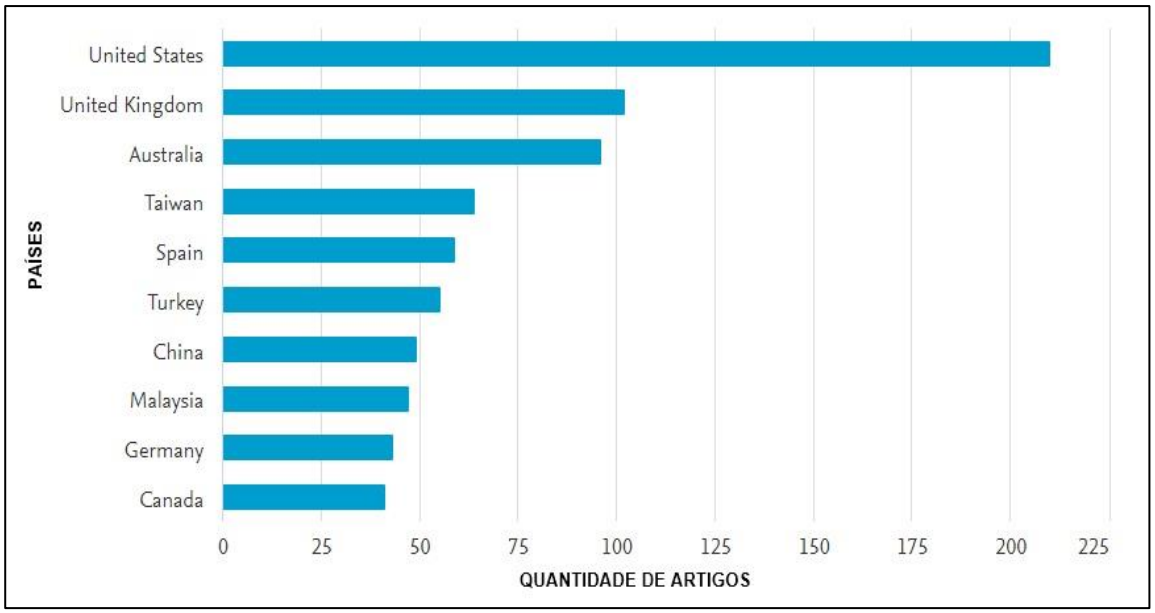
Gráfico 19 – Artigos sobre "BLENDED LEARNING" distribuídos por ano



Fonte: Elaborado pela autora

No Gráfico 20, apresenta-se a evolução das publicações mais relevantes do total de 1.159 artigos encontrados em relação apenas à palavra-chave "*BLENDED LEARNING*", distribuídos de acordo com o país de origem e no período de 2000 a 2018 (limitações dadas na plataforma). Percebe-se que os Estados Unidos da América (EUA) destacam-se com o maior número de ocorrências, seguido da Inglaterra, Austrália, Tailândia, Espanha, Turquia, China, Malásia, Alemanha e Canadá. O Brasil não aparece nessa lista.

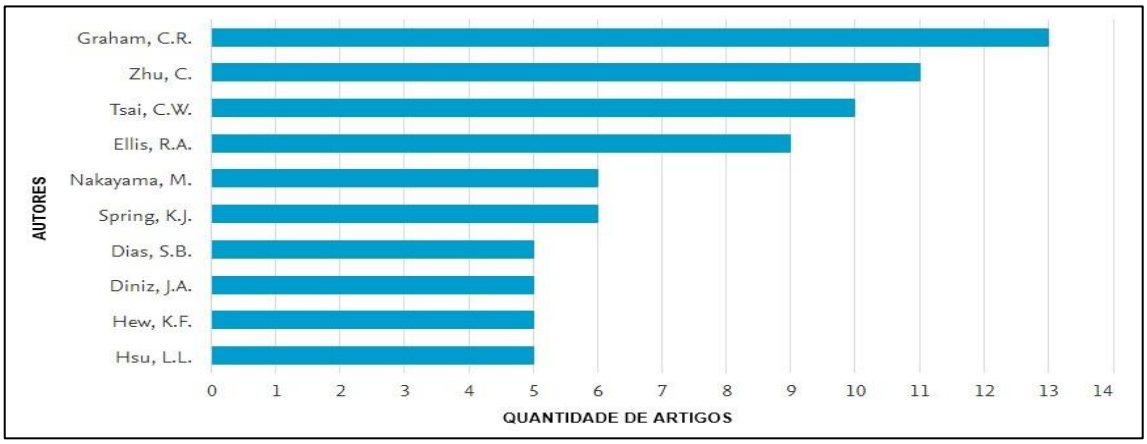
Gráfico 20 – Artigos sobre "BLENDED LEARNING" distribuídos por país



Fonte: Elaborado pela autora

No Gráfico 21, apresenta-se a evolução das publicações mais relevantes do total de 11.259 artigos encontrados em relação apenas à palavra-chave "*HIGH SCHOOL*", distribuídos de acordo com o autor no período de 2000 a 2018 (limitações dadas na plataforma). O Autor Robert C. Graham destaca-se como o autor com 13 artigos publicados no período, tendo 104 citações do artigo "*A framework for institutional adoption and implementation of blended learning in higher education".* (GRAHAM; WOODFIELD; HARRISON, 2013)

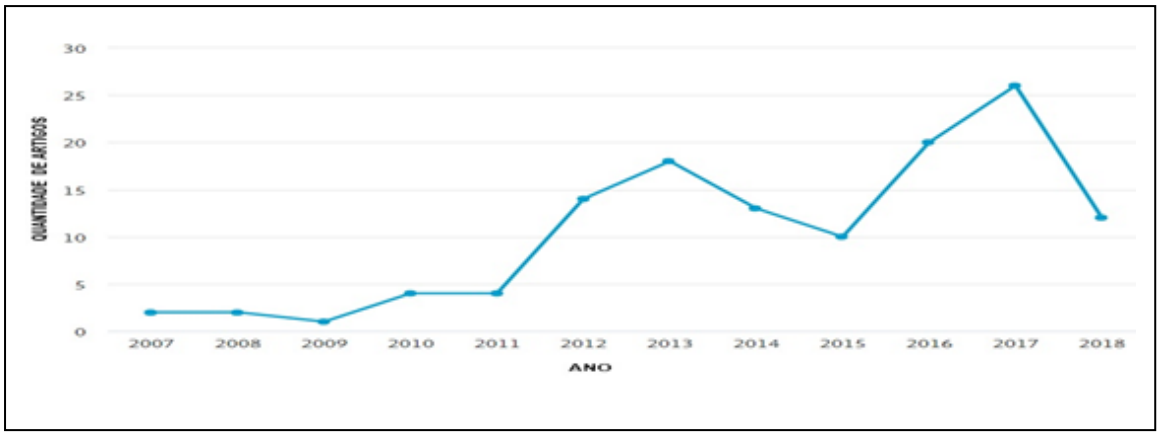
Gráfico 21 – Artigos sobre "BLENDED LEARNING" distribuídos por autor



Fonte: Elaborado pela autora

Após um refinamento com a palavra-chave "MOODLE", 126 artigos foram encontrados. No Gráfico 22, apresentam-se os artigos mais relevantes em uma série temporal de 2007 a 2018 (limitações dadas na plataforma), onde é visível o crescimento com "picos" em 2013 e 2017, com uma queda significativa em 2015.

Gráfico 22 – Artigos sobre "BLENDED LEARNING" e "MOODLE" por ano



Fonte: Elaborado pela autora

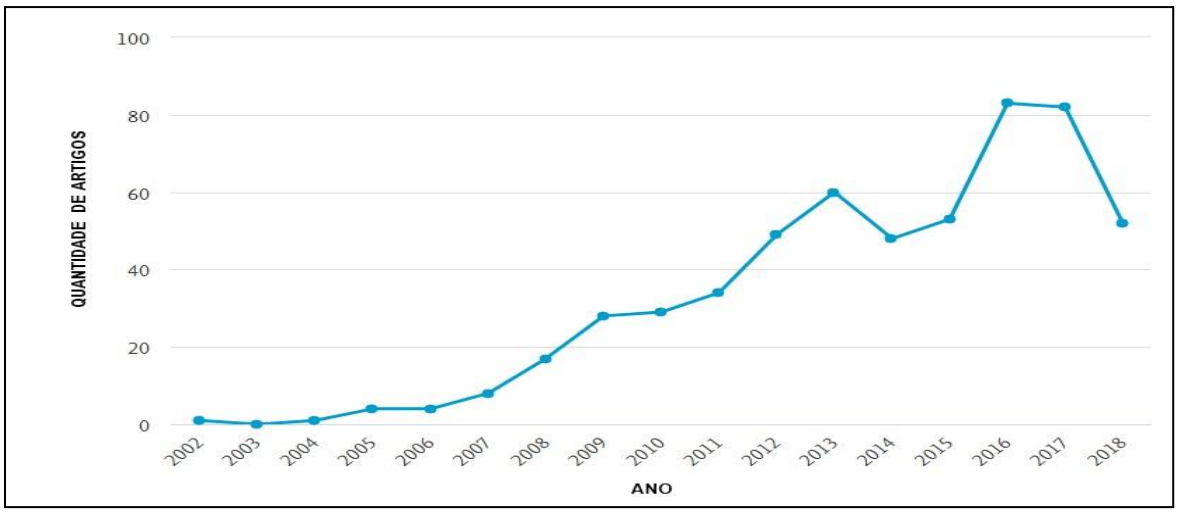
No Gráfico 23, apresentam-se os artigos mais relevantes distribuídos de acordo com o país de origem no período de 2007 a 2018 (limitações dadas na plataforma). Percebe-se que a Rússia destaca-se com o maior número de ocorrências, seguida de Espanha, Tailândia, Itália, Turquia, Austrália, China, Grécia, Portugal e Inglaterra. O Brasil não aparece na lista.

Gráfico 23 – Artigos sobre "BLENDED LEARNING" e "MOODLE" por país

Fonte: Elaborado pela autora

Após um refinamento com a palavra-chave "*HIGH SCHOOL*", 553 artigos foram encontrados. No Gráfico 24, apresentam-se os artigos mais relevantes numa série temporal de 2002 a 2018 (limitações dadas na plataforma), onde é visível e significativo o crescimento das publicações ao longo deste período.

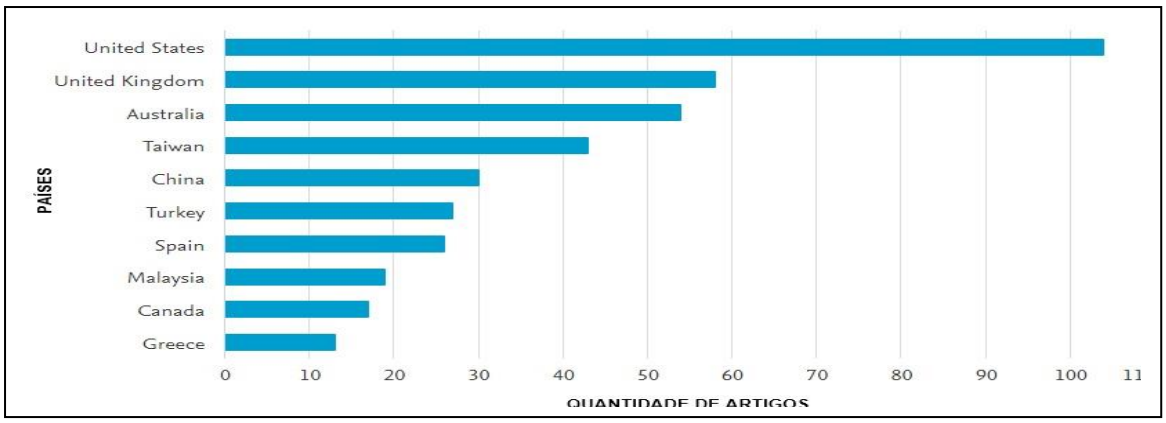
Gráfico 24 – Artigos sobre "BLENDED LEARNING" e "HIGH SCHOOL" por ano



Fonte: Elaborado pela autora

No Gráfico 25, apresentam-se os artigos mais relevantes distribuídos de acordo com o país de origem no período de 2002 a 2018 (limitações dadas na plataforma). Percebe-se que os EUA destacam-se com o maior número de ocorrências, seguido por Inglaterra, Austrália, Tailândia, China, Turquia, Espanha, Malásia, Canadá e Grécia. O Brasil não aparece na lista.

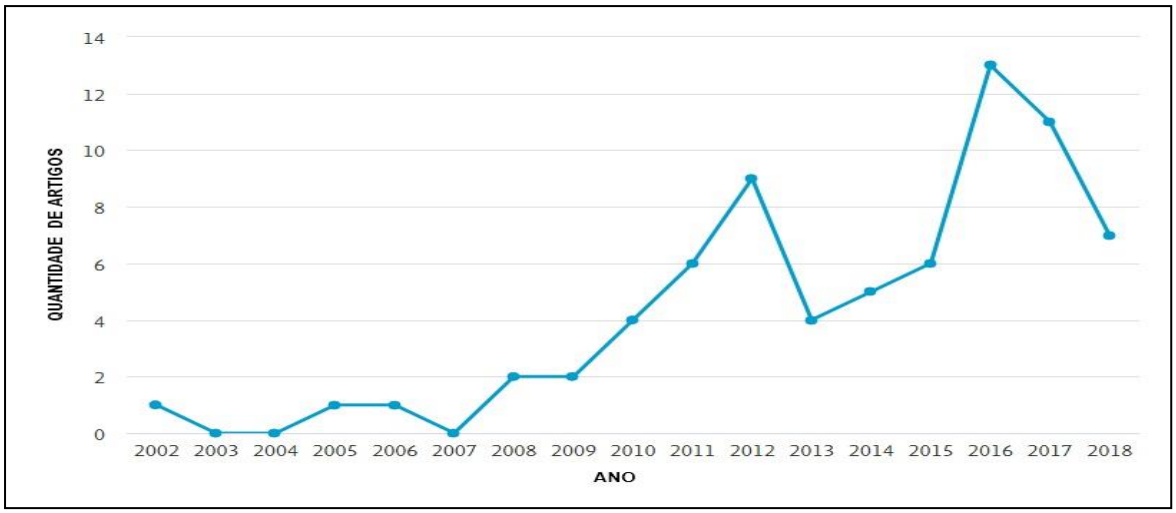
Gráfico 25 – Artigos sobre *"*BLENDED LEARNING" e "HIGH SCHOOL" por país



Fonte: Elaborado pela autora

Após um refinamento com a palavra-chave "*PHYSICS" ou* "FÍSICA*"* , 72 artigos foram encontrados. No Gráfico 26, apresentam-se os artigos mais relevantes em uma série temporal de 2002 a 2018 (limitações dadas na plataforma), onde é visível e significativo o crescimento das publicações ao longo deste período.

Gráfico 26 – Artigos sobre *"*BLENDED LEARNING*" e "*PHYSICS*" por ano



Fonte: Elaborado pela autora

No Gráfico 27, apresentam-se os artigos mais relevantes distribuídos de acordo com o país de origem no período de 2002 a 2018 (limitações dadas na plataforma). Percebe-se que os EUA destacam-se com o maior número de ocorrências, seguido por Austrália, Tailândia, Espanha, Turquia, Indonésia, Rússia, Arábia Saudita, Iran e Israel. O Brasil não aparece na lista.

Gráfico 27 – Artigos sobre *"*BLENDED LEARNING*"* e *"*PHYSICS*"* por país

Fonte: Elaborado pela autora

No Quadro 5, apresentam-se os títulos de 4 artigos mais relevantes dentre os 69 encontrados sobre "*BLENDED LEARNING*" e "*HIGH SCHOOL*" e "MOODLE", mostrando seus autores, país de origem, ano de publicação, total de citações e uma síntese do resumo até o dia 02 de agosto de 2018.

Os artigos selecionados apresentam estudos sobre o ensino de biologia, ciências e matemática no Ensino Médio e a influência da motivação no processo de aprendizagem.

Quadro 5 – Artigos sobre "BLENDED LEARNING*", "*HIGH SCHOOL*" e "MOODLE"

ARTIGO	AUTORES	ANO	PAÍS	CITAÇÕES	SÍNTESE DO RESUMO
High school students' views on blended learning	Kintu, M. J.; Zhu, C.	2016	Turquia	5	Determinar as visões dos estudantes do Ensino Médio sobre o Ensino Híbrido. O estudo foi realizado em um curso de biologia com 47 estudantes, onde utilizou-se o MOODLE durante 10 semanas.
The impact of blended learning and social media supported learning on the academic success and motivation of the students in science education	Akgunduz, D.; Akinoglu, O.	2017	Turquia	1	O objetivo deste estudo é investigar o efeito do Ensino Híbrido e das mídias sociais no aprendizado acadêmico e a motivação dos estudantes no ensino de ciências. Como resultado chegou-se à conclusão de que com o Ensino Híbrido houve um sucesso significativo acadêmico e motivacional em comparação ao ensino tradicional, o que não ocorreu com o grupo das mídias sociais.

continua

conclusão

ARTIGO	AUTORES	ANO	PAÍS	CITAÇÕES	SÍNTESE DO RESUMO
The effect of blended learning in mathematics course	Lin, Y. W.; Tseng, C. L.; Chiang, P. J.	2017	Tai-wan	1	O objetivo deste artigo é investigar a influência do Ensino Híbrido com o MOODLE na aprendizagem dos estudantes do Ensino Médio nas aulas de matemática. Os estudos relataram que os estudantes do sexo masculino obtiveram melhores resultados.
Using blended learning and out-of-school visits: pedagogies for effective science teaching in the twenty-first century	Coll, S.D.; Coll, R. K.	2018	Finji	0	Pesquisas recentes e reformas curriculares indicaram a necessidade de modificar as abordagens de ensino. Este estudo mostra como o MOODLE pode integrar vivências dos estudantes com seu mundo digital. Correlaciona-se o nível motivacional dos estudantes com a melhoria no desempenho acadêmico.

Fonte: Elaborado pela autora

No Quadro 6, apresenta-se o título de 1 artigo, do total de 13, encontrado após a busca das palavras "*BLENDED LEARNING*", "*HIGH SCHOOL*", "MOODLE" e "*PHYSICS*", buscados nesta ordem até o dia 02 de agosto de 2018.

No artigo selecionado verifica-se que os estudos realizados sobre a utilização do MOODLE para o Ensino Híbrido indicam uma melhora significativa nos resultados de aprendizagem dos estudantes do Ensino Médio em Física.

Quadro 6 – Artigos sobre "BLENDED LEARNING", "HIGH SCHOOL", "MOODLE" e "PHYSICS"

ARTIGO	AUTORES	ANO	PAÍS	CITAÇÕES	SÍNTESE DO RESUMO
Cooperative-blended learning using MOODLE *as an open source learning platform*	Sulisworo, D.; Agustin, S. P.; Sudarmiyati, E.	2016	Indo-nésia	2	Algumas pesquisas em ensino de Física nas escolas secundárias mostram que o aprendizado cooperativo tem o potencial de melhorar o desempenho dos estudantes. O objetivo deste estudo é verificar a eficácia da combinação entre as vantagens da aprendizagem combinada no desempenho de aprendizagem de Física no Ensino Médio. A variável dependente é a estratégia de aprendizagem e a variável independente é a conquista do aprendizado, sendo a covariável a motivação. Os resultados revelaram maior desempenho do grupo experimental em relação ao grupo de controle.

Fonte: Elaborado pela autora

Pode-se afirmar que o Ensino Híbrido é uma variação do que atualmente tem se chamado de metodologias ativas de aprendizagem.

3.2 Metodologias Ativas

As metodologias ativas convidam os estudantes a terem uma posição de maior responsabilidade na condução do seu processo de aprendizagem, tornando-os capazes de construir o conhecimento; envolvendo autodisciplina, responsabilidade, motivação, organização, flexibilidade e autonomia.

Dentre alguns exemplos, podemos citar: Aprendizagem Baseada em Projetos, Experimentação, Gamificação, Laboratório Rotacional, Mapa Conceitual, *Peer Instruction,* Sala de Aula Invertida, Pesquisa, Dramatização, Seminários, Criação de Vídeos e outros.

3.2.1 Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP)

Buck (2008) relata após uma pesquisa realizada nos EUA sobre as habilidades e conhecimentos o que os estudantes precisam ter, além do conhecimento especializado, para serem bem sucedidos no século XXI: precisam ser capazes de aplicar seu conhecimento, resolver problemas, planejar, monitorar, avaliar seu desempenho, comunicar suas ideias a públicos variados e saber utilizar as tecnologias atuais.

A ABP é uma estratégia de ensino que proporciona aos estudantes do século XXI vivenciarem tudo isso por meio de projetos. John Dewey, há mais de 100 anos, já descrevia os benefícios da aprendizagem experiencial, prática e dirigida pelo aluno. (BUCK, 2008)

3.2.2 Experimentação

Muitas pesquisas sobre o ensino de Ciências, genericamente expressando, e em particular no ensino da Física, têm sido feitas com o intuito de incorporar cada vez mais as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) em metodologias para tornar o ambiente escolar mais contextualizado e atrativo para o estudante. (MARTINAZZO et al., 2014)

Silveira e Girardi (2017) relatam que “existe uma necessidade de equipar os laboratórios de física para realizar uma experimentação da física moderna que, ao mesmo tempo, motive os estudantes através de interfaces interativas”, com o uso

de tecnologias. Contudo, a realidade brasileira é outra, e são poucas as escolas que possuem laboratórios equipados e disponíveis para as aulas práticas, cabendo ao professor utilizar de muita criatividade e, com poucos recursos, conseguir proporcionar as experiências práticas aos estudantes.

3.2.3 Gamificação (*Gamification*)

Karl Kapp define *gamification* como uma poderosa ferramenta para gerar engajamento fazendo uso mecânico, estético e de pensamento de *games* para motivar a ação, promover a aprendizagem e a resolução de problemas. (ALVES, 2015)

Os *games* (jogos) estão ligados à satisfação e ao prazer que o jogador sente e por isso são tão atrativos. As pessoas quando jogam, envolvem-se e dedicam seu tempo a esta atividade em busca de emoções positivas e diversão. Portanto, a gamificação pode tornar a aprendizagem atrativa, engajadora, divertida e efetiva porque permite que se erre sem consequências reais, permitindo que se aprenda sobre possíveis consequências em cada situação.

3.2.4 Laboratório Rotacional

Segundo Horn e Staker (2015), na modalidade do laboratório rotacional, os estudantes, em parte do tempo da aula presencial, estão nas salas de aula e, em outro momento, estão nos laboratórios de informática acompanhados de monitores. Desta forma otimizando, o uso das salas de aula e o tempo do professor em sala de aula.

3.2.5 Mapa Conceitual

Segundo Moreira (2012), a estratégia de utilização de mapas conceituais como instrumento de ensino e/ou aprendizagem facilita a aprendizagem de estruturas conceituais, pois mostram relações hierárquicas entre conceitos.

Essas representações gráficas semelhantes a diagramas são conhecidas como proposições e indicam conceitos que são ligados por verbos de ação. Sendo uma estratégia potencialmente facilitadora de uma aprendizagem significativa,

segundo Novak (1981), o uso dos mapas conceituais pode reproduzir por meio de sua elaboração o conhecimento existente na estrutura cognitiva do estudante.

3.2.6 Peer Instruction

O *Peer Instruction,* ou Aprendizagem por Pares, é um método de ensino desenvolvido por Eric Mazur professor de Física na Universidade de Harvard, no qual os estudantes, antes da aula presencial, realizam a leitura do material a ser estudado e na aula presencial o professor expõe o conteúdo por meio de tópicos com duração de 10 minutos, aplicando logo em seguida uma questão para ser respondida, a princípio, de forma individual e, depois, colaborativa. (MAZUR, 2015)

Após uma análise das respostas, o professor verifica se o total de respostas está na faixa de 30 a 70%, assim ele dá prosseguimento ao método fazendo com que os estudantes conversem entre si, podendo também dar a sua opinião e esclarecimentos quando solicitado e, após a segunda aplicação de outra questão relacionada ao tópico, caso o total de acertos seja superior a 70%, ele dá continuidade à aula finalizando o tópico e dando início a um novo tópico. Caso o total de acertos seja menor que 30%, ele realiza uma nova abordagem do tema.

3.2.7 Sala de Aula Invertida

A sala de aula invertida, ou *flipped classroom,* surgiu no ano 2000, como *inverted classroom,* após a observação de que o formato tradicional de ensino era incompatível com alguns estilos de aprendizagem dos estudantes.

No ano de 2007, Bergmann e Sams (2017) implantaram pela primeira vez este método no Ensino Médio, tornando-se os pioneiros com a utilização de videoaulas para disponibilizar o conteúdo aos estudantes antes da aula presencial para que, em sala de aula, pudessem dar um apoio maior aos estudantes durante a resolução de exercícios.

4 AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM

Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), que em inglês significa *Virtual Learning Environment* (VLE), são plataformas para educação *on-line* que realizam o gerenciamento do processo ensino e aprendizagem, administrando funcionalidades comuns dos *softwares* de comunicação, muito utilizadas na educação a distância e semipresencial, mas que aos poucos estão se tornando uma aliada dos professores na educação presencial, permitindo uma maior interação com os estudantes não só durante as aulas, mas também durante a realização das tarefas e trabalhos em casa.

Esses Ambientes Virtuais de Aprendizagem também são conhecidos como Sistema de Administração de Aprendizagem, *Learning Management System* (LMS), e como Sistema de Administração de Cursos, *Course Management System* (CMS).

Flores e Gamez [5] (2004 apud Piva Junior et at., 2011, p.97), observam que

> [...] com a consolidação da Internet como meio de comunicação, pesquisadores, educadores e cientistas de computação desenvolveram pesquisas que resultaram na possibilidade de várias pessoas acessarem salas de aulas virtuais, grupos de trabalho na rede, campus eletrônico e bibliotecas *on-line* em grande espaço compartilhado. Esses sistemas são conhecidos como Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA).

São diversos os tipos de recursos que podem ser disponibilizados nesses ambientes virtuais de aprendizagem, como: textos, *slides*, gráficos, imagens, animações, simulações, avaliações, áudio, vídeo e outros materiais interativos.

Segundo Kenski [6] (2005 apud Carvalho Neto, 2009, p.53), “o professor precisa ter consciência de que a tecnologia expande seu espaço profissional e amplia o seu campo de atuação para além da escola clássica e da sala de aula tradicional”.

---

[5] FLORES, A. M.; GAMEZ, L. **Tecnologias aplicadas à educação a distância.** 2004. Monografia (Especialização em Metodologia da Educação a Distância). Universidade do Sul de Santa Catarina (Unisul) Virtual, Palhoça, 2004

[6] KENSKI, V. M. **Das salas de aula aos Ambientes Virtuais de Aprendizagem**. FE-USP. Site educacional. Relatório de Pesquisa 05/2005. São Paulo, 2005.

> O uso de ambientes virtuais como apoio ao ensino em sala de aula certamente reflete a teoria e os objetivos do ensino intrínsecos na abordagem do processo de ensino e aprendizagem da Instituição. O conceito de AVA está mais alinhado com a abordagem cognitivista e construtivista, especialmente pelo seu caráter de produção coletiva de conhecimento. [...] (CARVALHO NETO, 2009, p.63)

Esses AVA não sobrepõem os espaços educacionais presenciais, mas os ampliam, abrangendo diferentes estilos de ensino e aprendizagem, encorajando um aprendizado colaborativo por meio de recursos e atividades diversas. Em geral, estão baseados em uma arquitetura cliente-servidor e os usuários são divididos em cinco categorias: administrador, professor, tutor, aluno e visitante.

Há muitos *softwares* no mercado com essas características, alguns são pagos e outros são gratuitos. Entre eles, podemos citar: Solar, AulaNet, Edmodo, Amadeus, E-Proinfo, *Eleven*, Claroline, Chamilo, Atutor, *BrainsHOney,* Sakai *Project,* Eureka e outros. Os mais conhecidos são: *BlackBoard Learn,* TelEduc e MOODLE.

> A função do aparato educacional não deve ser a de ensinar, mas sim a de promover o aprendizado. Isto significa que o professor deixa de ser o repassador do conhecimento – o computador pode fazer isso e o faz muito mais eficientemente do que o professor – para ser o criador de ambientes de aprendizado e facilitador do processo pelo qual o aluno adquire conhecimento. (VALENTE, 1993, p.5)

Para os estudantes presentes nas salas de aula que são considerados nativos digitais, trabalhar com tecnologias torna o aprendizado muito mais motivador.

Segundo Litto (2010, p.16),

> O professor que limita seu trabalho à entrega de fatos e conhecimentos aos estudantes logo será substituído por computadores e sites da Internet que fazem essa tarefa vinte e quatro horas por dia, sete dias por semana. Mas o profissional que concentra seus esforços na criação de ambientes e tarefas que permitem aos estudantes, descobrir, por si mesmos fatos e conhecimentos sob diferentes possibilidades da interpretação da informação obtida, nunca será substituído na aprendizagem presencial ou a distância.

Carvalho Neto (2009) define que a qualidade de um Ambiente Virtual de Aprendizagem pode ter duas dimensões: uma relacionada à qualidade do sistema e outra, à qualidade da informação.

A qualidade da informação está diretamente relacionada à: confiabilidade, exatidão, autoria, completude, atualidade, interpretabilidade, facilidade de entendimento e relevância. Já a qualidade do sistema está relacionada à usabilidade do sistema, como: navegação, intuitividade, atratividade, performance, segurança, facilidade de acesso, interatividade e funcionalidades.

> Cursos nos quais o aluno somente acessa a informação e responde a testes objetivos individuais revelam um concepção individual de aprendizagem. E os cursos nos quais o aluno é orientado a resolver problemas, aprender fazendo e é incentivado a pesquisar no contexto de um grupo, revelam uma visão mais próxima das abordagens colaborativas que propiciam o desenvolvimento de habilidades e competências nos educandos exigidas por uma sociedade que está imersa em um mundo digital. (PALÁCIO, 2005, p.144)

4.1 MOODLE

O MOODLE é o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) mais popular e utilizado no mundo e significa *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*, que em português seria algo como: “Ambiente de Aprendizado Dinâmico e Modular e Orientado a Objetos”.

Surgiu no final da década de 1990 como resultado de uma tese de doutorado do educador e cientista computacional Martin Dougiamas, da *Curtim University of Technology em Perth*, Austrália.

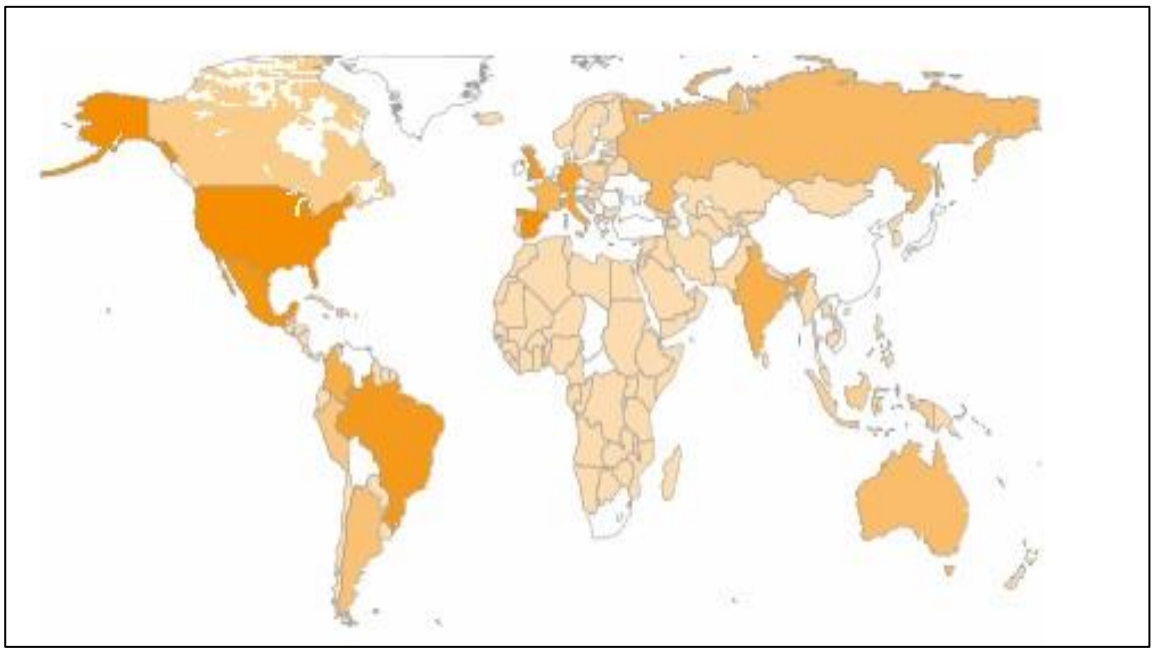
Segundo MOODLE (2018), foi lançado no mercado em 2001 e desenvolvido seguindo os conceitos do construtivismo social, que não foca apenas na disponibilização de material estático, mas sim na comunicação e colaboração entre os estudantes visando à construção do conhecimento.

Cunha (2010, p.31) afirma que “Em Portugal, o MOODLE tem sido muito divulgado pelas escolas dos ensinos básicos e secundário, registrando-se um crescente interesse pela sua utilização.”

O site oficial do MOODLE disponibiliza em MOODLE (2018) alguns dados estatísticos que indicam 101.446 sites registrados, 232 países, 15.177.008 cursos, 130.032.593 usuários, conforme Figura 2.

O Brasil é o quarto país, com 5.139 sites registrados, atrás apenas dos Estados Unidos, Espanha e México.

Figura 2 – Distribuição do MOODLE nos países que utilizam



Fonte: MOODLE (2018)

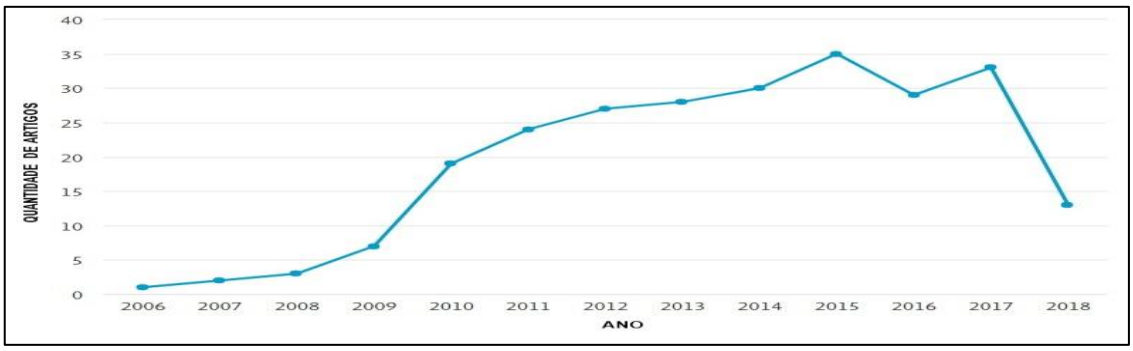
Inicialmente, buscou-se na base de dados “SCOPUS” apenas a palavra-chave ”MOODLE”, e foram encontrados 792 documentos, sendo 251 artigos. Após um refinamento com a palavra-chave “*BLENDED LEARNING*” foram encontrados 58 artigos; ou com a palavra-chave “*HIGH SCHOOL*” foram encontrados 85 artigos; ou com a palavra-chave “*PHYSICS*” ou “FÍSICA” foram encontrados 35 artigos.

Depois, quando buscadas as palavras-chave “MOODLE”, “*BLENDED LEARNING*” e “*HIGH SCHOOL*” combinadas no título do artigo nessa ordem, foram encontrados 30 artigos. Por último, foram buscadas as quatro palavras-chave “MOODLE”, “*BLENDED LEARNING*”, “*HIGH SCHOOL*” e “*PHYSICS*” nessa ordem e foram encontrados 11 artigos.

Ao final de todos os critérios estabelecidos e filtros aplicados, foi possível identificar a relevância dos artigos, autores, países, instituições e revistas relacionadas ao tema, além da evolução das publicações ao longo do tempo.

No Gráfico 28, apresenta-se a evolução das publicações mais relevantes do total de 251 artigos encontrados em relação apenas à palavra-chave “MOODLE”, em uma série temporal de 2006 a 2018 (limitações dadas na plataforma), onde é visível e significativo o crescimento exponencial das publicações ao longo deste período, com uma queda em 2016 e posterior crescimento.

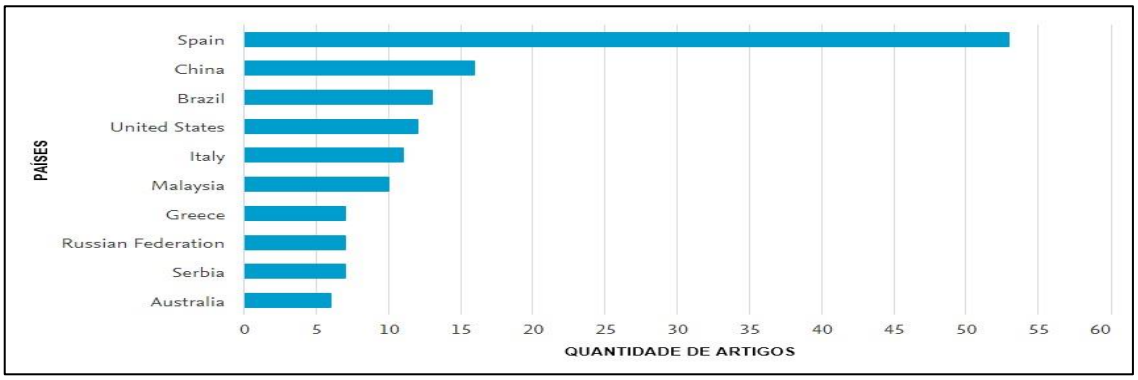
Gráfico 28 – Artigos publicados sobre “MOODLE” por ano



Fonte: Elaborado pela autora

No Gráfico 29, apresenta-se a evolução das publicações mais relevantes do total de 251 artigos encontrados em relação apenas à palavra-chave “MOODLE”, distribuídos de acordo com o país de origem no período de 2006 a 2018 (limitações dadas na plataforma). Percebe-se que a Espanha destaca-se com o maior número de ocorrências, seguida de China, Brasil, EUA, Itália, Malásia, Grécia, Rússia, Sérvia e Austrália. O Brasil ocupa a 3ª colocação, com 13 artigos publicados.

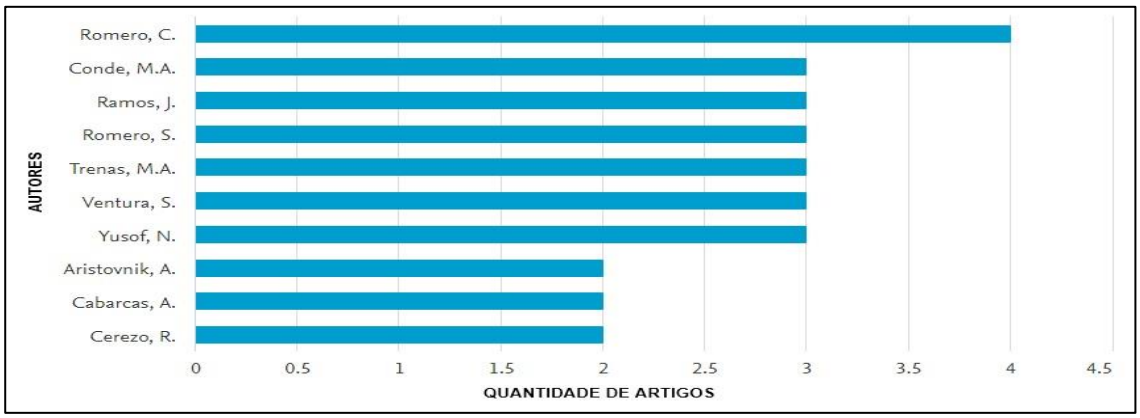
Gráfico 29 – Artigos publicados sobre “MOODLE” por país



Fonte: Elaborado pela autora

No Gráfico 30, apresenta-se a evolução das publicações mais relevantes do total de 251 artigos encontrados em relação apenas à palavra-chave “MOODLE”, distribuídos de acordo com o autor no período de 2006 a 2018 (limitações dadas na plataforma). O autor Cristóbal Romero destaca-se como o autor com mais artigos publicados de um total de 4 publicações, sendo que o seu artigo “*Data mining in course management systems:* MOODLE *case study and tutorial*” (Romero; Ventura; Garcia, 2008), destaca-se com 446 citações e, assim, sendo o mais citado.

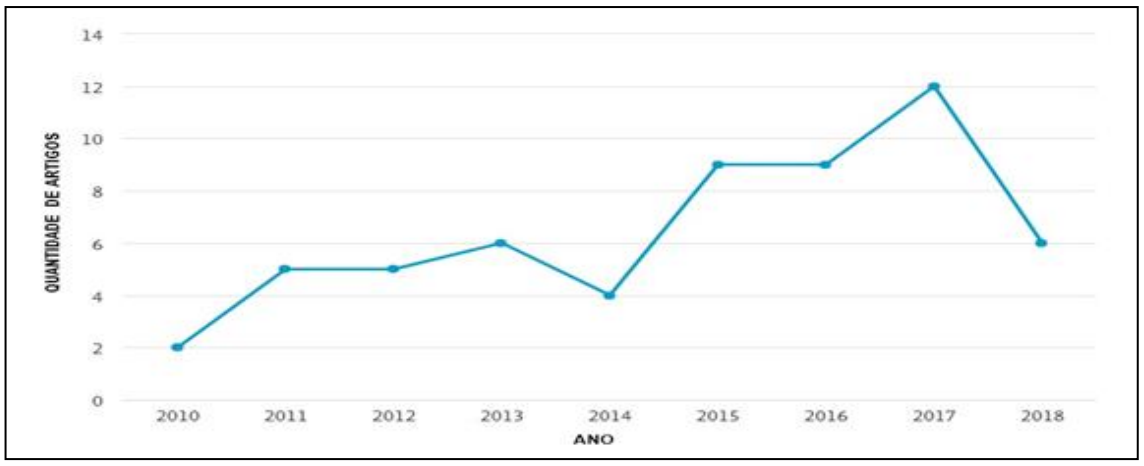
Gráfico 30 – Artigos publicados sobre “MOODLE” por autor



Fonte: Elaborado pela autora

Após um refinamento com a palavra-chave “*BLENDED LEARNING*” 58 artigos foram encontrados. No Gráfico 31, apresentam-se os artigos mais relevantes distribuídos numa série temporal de 2010 a 2018 (limitações dadas na plataforma), onde é visível e significativo o crescimento com uma queda significativa em 2014 e posterior retomada do crescimento ao longo deste período.

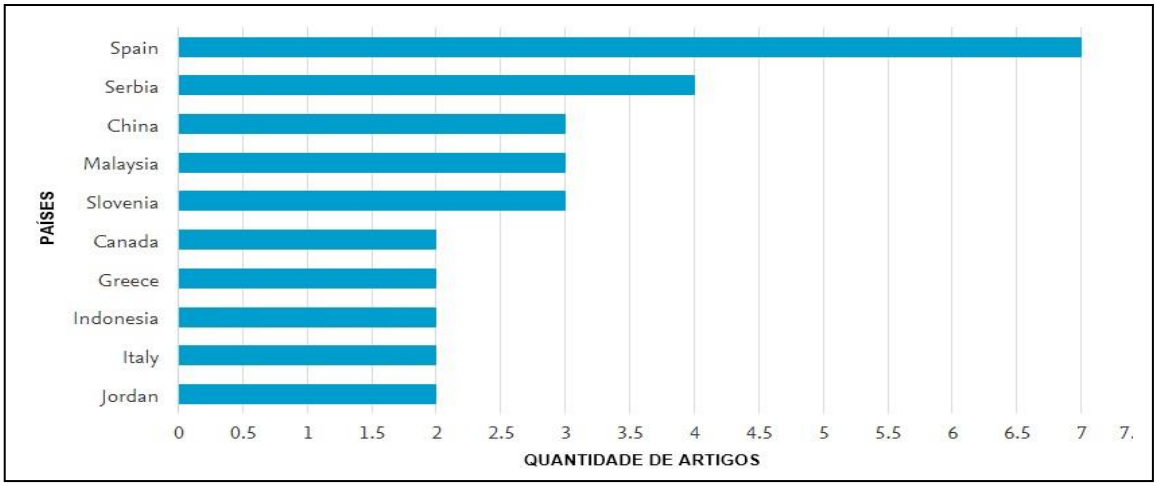
Gráfico 31 - Artigos sobre “MOODLE” e “BLENDED LEARNING” por ano



Fonte: Elaborado pela autora

No Gráfico 32, apresentam-se os artigos mais relevantes distribuídos de acordo com o país de origem no período de 2010 a 2018 (limitações dadas na plataforma). Percebe-se que a Espanha destaca-se com o maior número de ocorrências, seguido Sérvia, China, Malásia, Slovênia, Canadá, Grécia, Indonésia, Itália e Jordânia. O Brasil não aparece na lista.

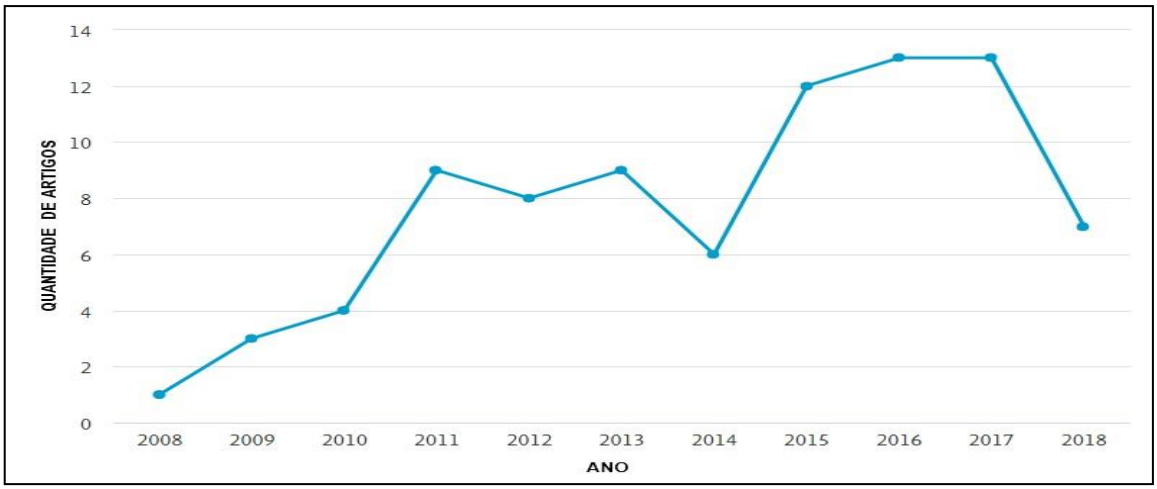
Gráfico 32 - Artigos sobre “MOODLE” e “BLENDED LEARNING” por país



Fonte: Elaborado pela autora

Após um refinamento com a palavra-chave “*HIGH SCHOOL*”, 85 artigos foram encontrados. No Gráfico 33, apresentam-se os artigos mais relevantes distribuídos em uma série temporal de 2008 a 2018 (limitações dadas na plataforma), onde é visível e significativo o crescimento com uma queda significativa em 2014 e posterior retomada do crescimento ao longo deste período.

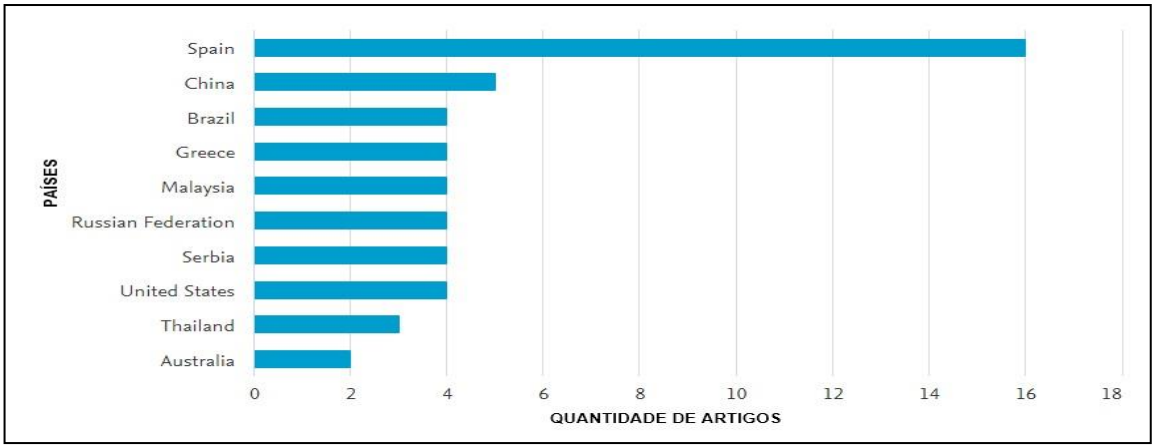
Gráfico 33 - Artigos sobre “MOODLE” e “HIGH SCHOOL” por ano



Fonte: Elaborado pela autora

No Gráfico 34, apresentam-se os artigos mais relevantes distribuídos de acordo com o país de origem no período de 2008 a 2018 (limitações dadas na plataforma). Percebe-se que a Espanha destaca-se com o maior número de ocorrências, seguida por China, Brasil, Grécia, Malásia, Rússia, Sérvia, EUA, Tailândia e Austrália. O Brasil ocupa a 3ª colocação com 4 publicações.

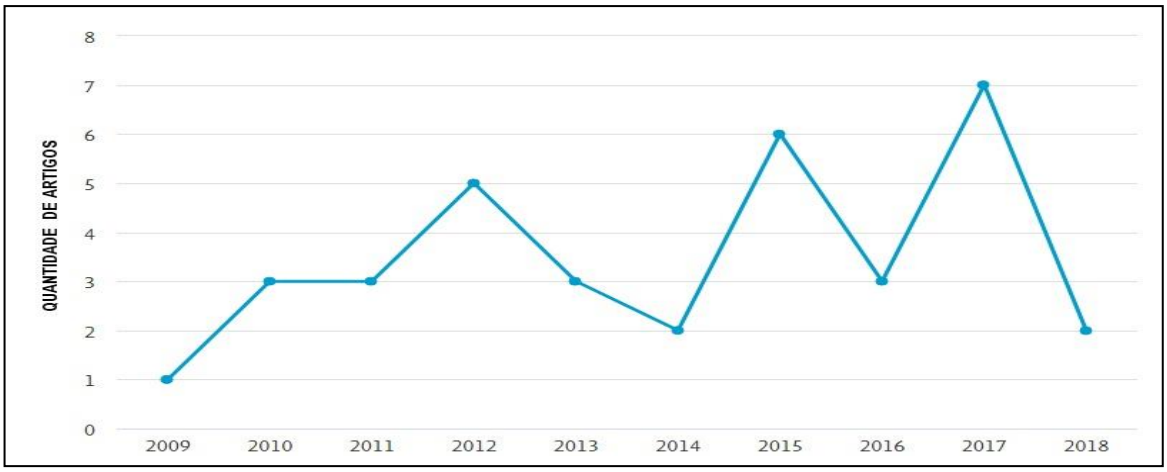
Gráfico 34 - Artigos sobre “MOODLE” e “HIGH SCHOOL” por país



Fonte: Elaborado pela autora

Após um refinamento com a palavra-chave “*PHYSICS*”, 35 artigos foram encontrados. No Gráfico 35, apresentam-se os artigos mais relevantes distribuídos em uma série temporal de 2009 a 2018 (limitações dadas na plataforma), onde é visível e significativo o crescimento com uma queda significativa em 2014 e 2016, com posterior retomada do crescimento ao longo deste período.

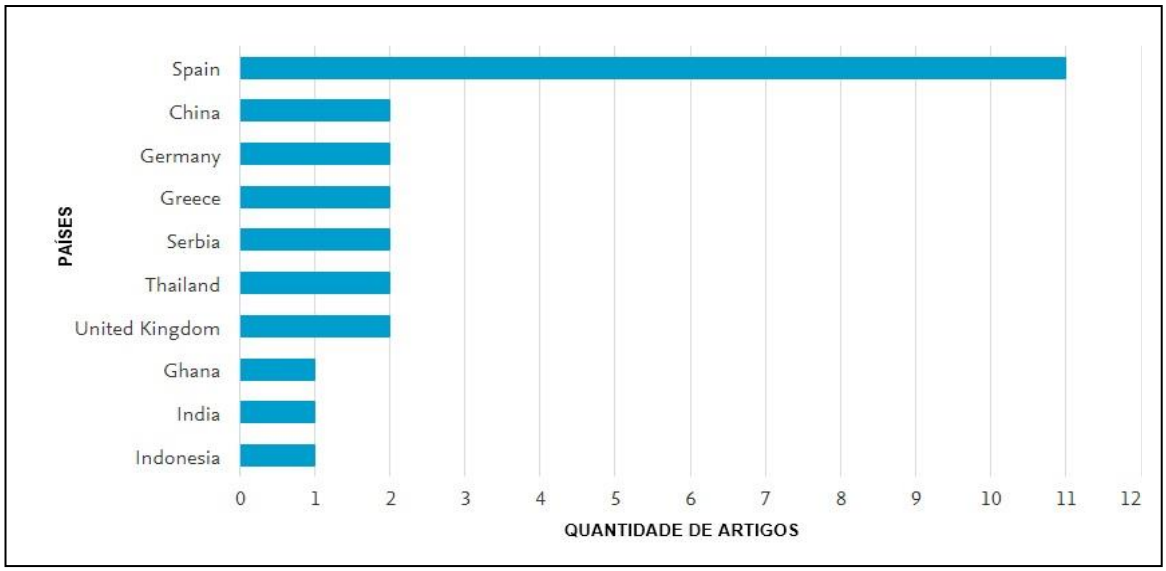
Gráfico 35 – Artigos sobre “MOODLE” e “PHYSICS” por ano



Fonte: Elaborado pela autora

No Gráfico 36, apresentam-se os artigos mais relevantes distribuídos de acordo com o país de origem no período de 2009 a 2018 (limitações dadas na plataforma). Percebe-se que a Espanha destaca-se com o maior número de ocorrências, seguida por China, Alemanha, Grécia, Sérvia, Tailândia, Inglaterra, Ghana, Índia e Indonésia. O Brasil não aparece na lista.

Gráfico 36 – Artigos sobre "MOODLE" e "PHYSICS" por país



Fonte: Elaborado pela autora

No Quadro 7, apresentam-se os títulos de 4 artigos mais relevantes sobre a utilização do Ambiente Virtual de Aprendizagem do MOODLE no ensino de Física dentre os 35 artigos encontrados quando buscadas as palavras-chave "MOODLE" e "*PHYSICS*", mostrando seus autores, país de origem, ano de publicação, total de citações e síntese do resumo até o dia 02 de agosto de 2018.

Quadro 7 – Artigos entre 2009 e 2018 sobre "MOODLE" e "PHYSICS"

ARTIGO	AUTORES	ANO	PAÍS	CITAÇÃO	SÍNTESE DO RESUMO
The role of new technologies in the learning process: MOODLE *as a teaching tool in Physics*	Martin-Blas, T.; Serrano-Fernández, A.	2009	Espanha	173	A resposta dos estudantes da graduação em um curso de Física implementado no MOODLE foi muito boa, pois o curso ajuda-os a reforçar suas habilidades e conhecimentos.
Perspectives of University students' on cooperative learning by MOODLE	Liao, C. W.; Chen, F. S.; Chen, T. H.	2011	Taiwan	13	Curso de extensão em "Energia" no MOODLE. Após a discussão do assunto por meio de fóruns, os resultados qualitativos revelaram o sucesso da aprendizagem colaborativa.
Particularities of blended learning implementation in teaching physics by means of LMS MOODLE	Shurygin, V.Y.; Sabirova, F.M.	2017	Rússia	2	Implementação do Ensino Híbrido no ensino de Física através do MOODLE para estudantes de graduação. Ao analisar os resultados os autores chegaram à conclusão sobre a conveniência educacional no Ensino
Use of the MOODLE *Platform to Promote an Ongoing Learning when Lecturing General Physics in the Physics, Mathematics and Electronic Engineering Prog. at the University of the Basque country UPV/EHU*	López, G. A.; Sáenz, J.; Leonardo, A.; Guturbay, I.G.	2016	Espanha	1	A plataforma do MOODLE foi utilizada para colocar em prática a avaliação contínua do processo de aprendizado de Física Geral, num curso de engenharia. Os resultados revelaram que existe uma correlação entre as notas obtidas nos testes do MOODLE e a nota final do bimestre.

Fonte: Elaborado pela autora

No Quadro 8, apresenta-se o título do artigo mais relevante sobre a utilização do Ambiente Virtual de Aprendizagem do MOODLE no ensino de Física dentre os 10 artigos encontrados quando buscadas as palavras-chave "MOODLE", "*BLENDED LEARNING", "HIGH SCHOOL*" e *"PHYSICS*", mostrando seus autores, país de origem, ano de publicação, total de citações e síntese do resumo, até o dia 02 de agosto de 2018.

O artigo selecionado reflete o que ocorreu durante a aplicação do projeto em sala de aula, pois embora todos os estudantes tenham realizado todas as atividades propostas, no final da aplicação do projeto, quando perguntamos a eles se gostariam de continuar a utilizar a metodologia do Ensino Híbrido com o MOODLE, a maioria respondeu não. Essa resposta ocorreu devido a os estudantes terem que se tornar mais ativos no processo de ensino e aprendizagem.

Quadro 8 – Artigos sobre "MOODLE", "BLENDED LEARNING*", "*HIGH SCHOOL" e "PHYSICS"

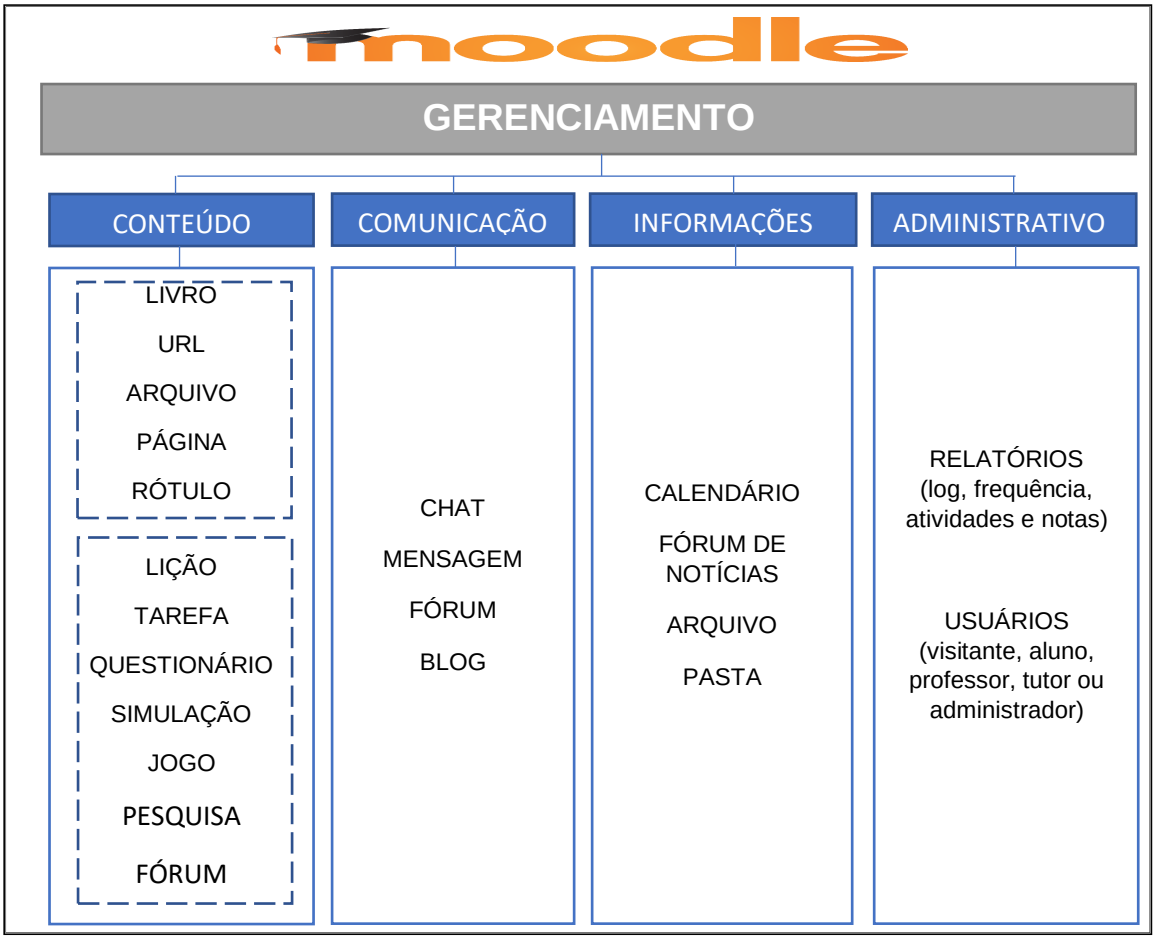
ARTIGO	AUTORES	ANO	PAÍS	CITAÇÕES	SÍNTESE DO RESUMO
MOODLE *as a learning environment in promoting conceptual understanding for secondary school*	Psycharis, S.; Chalatzoglidis, G.; Kalogiannakis, M.	2013	Grécia	20	O objetivo deste estudo é investigar o papel do *e-learning* como uma ferramenta pedagógica, para mudar concepções iniciais ao aprender sobre física usando o MOODLE. Os resultados apontaram uma ligeira melhora no desempenho dos estudantes. Os estudantes tinham fortes atitudes em relação ao Ensino Híbrido, mas isso não se refletia em sua intenção de usar ainda mais o AVA, conforme respostas expressas no questionário aplicado.

Fonte: Elaborado pela autora

O AVA do MOODLE pode realizar o gerenciamento de conteúdo, de comunicação, de informações e de administração, conforme Figura 3.

O gerenciamento de conteúdo pode ser disponibilizado por meio de recursos e atividades, onde os recursos são arquivos ou links para o material a ser aprendido, como textos, livros e vídeos, já as atividades são ferramentas de interação onde o aluno interage com o conteúdo disponibilizado, como, por exemplo, a lição, a tarefa, o questionário, as simulações/jogos, a pesquisa e os fóruns.

Figura 3 – Estrutura do Ambiente Virtual de Aprendizagem do MOODLE



Fonte: Elaborado pela autora

O gerenciamento de comunicação pode ocorrer de modo síncrono (*on-line*) por meio do chat, vídeos-conferências, questionários, ou assíncrono (*off-line*) por meio de fórum, *wikis*, *blog* e mensagem.

O gerenciamento de informações permite a exibição de notícias e calendário de eventos importantes para os membros do AVA. Já o gerenciamento de administração permite ao administrador do AVA o cadastro e gerenciamento dos usuários, além de emissão de relatórios importantes para o acompanhamento e monitoramento dos cursos e estudantes.

Diante de todas essas vantagens, esse AVA foi escolhido para disponibilizar o curso de Física para os estudantes do Ensino Médio utilizando a metodologia ativa do Ensino Híbrido, onde os estudantes se tornarão mais responsáveis pela aquisição do conhecimento, obtendo o domínio da leitura e interpretação, sendo independentes, organizados, perseverantes e, principalmente, desenvolvendo mais autonomia, característica imprescindível na era da informação.

4.1.1 Hospedagem do MOODLE

Esse projeto foi implementado na plataforma *on-line* do MOODLE, que está hospedado no site da comunidade do APRENDER LIVRE (2018).

Essa comunidade estimula a aprendizagem livre e aberta, formação e empoderamento de educadores com o *software* livre do MOODLE e demais tecnologias educativas livres. Sem fins lucrativos, disponibiliza um espaço *on-line* gratuito, onde quem quer ensinar encontra quem quer aprender, de forma livre, direta, segura e sem burocracia.

A comunidade Aprender Livre está em funcionamento desde 2006 e é formada por mais de 1.000 estudantes e 13.628 pessoas de todo o Brasil e diversos outros países de língua portuguesa (Angola, Moçambique, Cabo Verde, Portugal e outros).

Nessa comunidade também está hospedado outro curso criado pela autora desta dissertação, cujo o título é “MOODLE para Professores”, onde os professores poderão aprender como criar cursos de forma totalmente gratuita.

4.1.2 Recursos

Segundo Silva (2013), a cada ano novos recursos são incorporados ao MOODLE. Os recursos do MOODLE utilizados neste trabalho são: arquivo, livro, rótulo e URL, que serão discriminados abaixo.

- ARQUIVO: permite o envio e a disponibilidade de arquivos no AVA, com diversos formatos.
- LIVRO: possibilita a construção de conteúdos contínuos ou em formato de capítulos, contendo além de textos, imagens e links.
- RÓTULO: permite colocar marcadores contendo textos/figuras, antes da disponibilização de recursos e atividades, tornando a apresentação da aula mais atrativa.
- URL: permite disponibilizar links de acesso a endereços na Internet, intranet ou próprio contexto do curso.

4.1.3 Atividades

Segundo Silva (2013), com a inclusão de atividades é possível a disponibilização de importantes funcionalidades para interatividade e interação no MOODLE. As atividades utilizadas neste trabalho são: fórum, pesquisa, questionário e lição, que serão discriminadas abaixo.

- FÓRUM: permite a criação de ferramentas de discussão individuais ou em grupo onde os estudantes podem disponibilizar textos, imagens, links, além de trabalhos a serem entregues ao professor e que podem ser compartilhados com os colegas de turma.
- PESQUISA: a pesquisa permite aos estudantes responderem questões de um formulário que estão relacionadas a um determinado assunto a ser avaliado pelo professor e, automaticamente, gerar estatísticas com os resultados.
- QUESTIONÁRIO: permite a criação de questões do tipo objetiva, associativa, dissertativa, e outras mais, podendo fornecer o *feedback* de forma automática. Pode ser programado para ser disponibilizado somente quando o aluno já executou determinadas atividades pré-estabelecidas.
- LIÇÃO: permite a inclusão de textos e questões intercaladas, onde se pode programar a atividade para seguir em caso de acerto, ou voltar para determinado ponto da lição em caso de erro. Essa atividade é uma forma de ensino programado onde o aluno só consegue avançar na lição caso já domine o assunto abordado.

Neste caso, a lição só permite que o aluno prossiga quando acerta a resposta da questão, ou seja, 100% de acerto para cada questão analisada na primeira análise e na segunda verificação a resposta é ignorada, armazenando os resultados da primeira tentativa. Assim identificando para o professor quais foram as maiores dificuldades dos estudantes durante a realização da lição para que ele possa se preparar para a aula presencial focando sua explicação nas principais dificuldades.

4.1.4 Relatórios

Existem vários relatórios já prontos que podem auxiliar tanto o professor como o administrador do MOODLE no monitoramento dos usuários e atividades realizadas por eles na plataforma.

O relatório de *log* mostra quando o usuário acessou a plataforma e quais as atividades que ele realizou.

O relatório de notas, mostra as notas dos estudantes e as atividades realizadas.

O relatório de participação nas atividades do curso mostra quais atividades o aluno executou e finalizou.

Neste projeto, o relatório das lições que mostra as questões nas quais os estudantes tiveram maiores dificuldades antes da apresentação do conteúdo pelo professor pode orientá-lo para que em sua apresentação presencial aborde esses temas com maior ênfase, interagindo muito mais com os estudantes e obtendo uma aprendizagem significativa.

Já os relatórios dos questionários aplicados em quatro semanas de aula no laboratório de informática durante a aula presencial, compostos pelas listas de exercícios que foram resolvidas semanalmente pelos estudantes, servem para orientar o professor demonstrando o desempenho individual e coletivo dos estudantes semanalmente à medida que o conteúdo é disponibilizado e trabalhado com eles obtendo, com isso, uma avaliação continuada.

Existem outros relatórios que podem ser gerados para auxiliar o professor no gerenciamento e monitoramento dos estudantes de acordo com suas reais necessidades.

No próximo capítulo apresentamos um referencial teórico, abordando as principais teorias de ensino e aprendizagem que são mais formalmente estruturadas e que utilizamos na implantação deste projeto devido os estudantes pertencerem a uma escola formal do Ensino Médio, além de outras teorias que explicam como os estudantes aprendem.

5 REFERENCIAL TEÓRICO

Considerando a heterogeneidade dos estudantes presentes nas salas de aula e que o ensino híbrido visa atender essas especificidades oferecendo um ensino mais personalizado, apresentamos uma breve visão com as principais teorias de ensino e aprendizagem.

5.1 Teorias de Aprendizagem

Os métodos passivos e ativos de ensinar das teorias do cognitivismo e socioculturais se fazem presentes neste projeto de forma oposta e complementar, atingindo assim a heterogeneidade dos estudantes presentes na sala de aula. A maior parte deste trabalho é construtivista e o aluno deixa de ser mero receptor de informações e é estimulado a buscar de forma ativa e orientada o conhecimento por meio do AVA do MOOODLE.

Dentre os principais teóricos construtivistas podemos encontrar Jean Piaget e Lev Vygotsky, que se preocupam em entender a ação do sujeito no processo de construção do conhecimento.

> [..], quando os estudantes estão iniciando a aprendizagem de algum tema e têm pouco conhecimento ou habilidades anteriores, estratégias mais formalmente estruturadas são mais adequadas, já que permitem aos estudantes formar conceitos que lhes servirão de referência em futuras explorações. (FILATRO, 2008)

Segundo Rosa e Rosa (2005, p.9), “O processo ensino-aprendizagem de Física vincula-se diretamente ao campo das estruturas cognitivas dos indivíduos, a aprendizagem cognitiva.”

> Tanto a epistemologia genética de Piaget quanto o socioconstrutivismo de Vygotsky, apesar de suas diferenças, são consideradas teorias interacionistas. É por meio de interações que os seres humanos se desenvolvem e aprendem[...] (MATTAR[7], 2009 apud LITTO; FORMIGA, 2009, p.112)

[7] MATTAR, J. Interatividade e aprendizagem. João Mattar é bacharel em letras (USP), bacharel em filosofia (PUC-SP) e concluiu cursos de extensão pela University of Califórnia Berkeley (EUA) e Boise State University (EUA). É pós-graduado em administração (FGV-SP), doutor em literatura (USP) e possui pós-doutorado pela Stanford University (EUA).

5.1.1 Jean Piaget (1896-1980) - Cognitivista

Jean Piaget nasceu em Neuchêtel, em 9 de agosto de 1896. Licenciou-se em biologia em 1915 e, três anos depois, doutorou-se com a tese sobre moluscos de Valais. Faleceu em 18 de setembro de 1980, em Genebra aos 84 anos, deixando escritos aproximadamente 70 livros e mais de 400 artigos.

É conhecido como defensor da visão interacionista do desenvolvimento humano, ficando famoso por suas pesquisas no campo da psicologia do desenvolvimento, assegurando que a aprendizagem provém do envolvimento ativo dos estudantes com a construção do conhecimento e que as ideias prévias dos estudantes têm papel fundamental no processo de aprendizagem.

Segundo Piaget, o conhecimento ocorre a partir das ações e interação do sujeito com o ambiente em que vive. O desenvolvimento cognitivo do sujeito acontece por meio de constantes desequilíbrios e equilibrações. O surgimento de algo novo, seja de ordem orgânica ou alguma mudança no meio ambiente, favorece a ruptura no estado de repouso do indivíduo causando-lhe um desequilíbrio. Para voltar ao equilíbrio, dois mecanismos são acionados – a assimilação e a acomodação.

> Outra influência da teoria de Piaget, no ensino de Física, é o recurso aos métodos ativos, conferindo-se ênfase à pesquisa espontânea da criança ou do adolescente através de trabalhos práticos para que os conteúdos sejam reconstruídos pelo aluno e não simplesmente transmitidos. Mas as ações e demonstrações só produzem conhecimento se estiverem integradas à argumentação do professor. (OSTERMANN; CAVALCANTI,2011, p.34)

Neste projeto, com a implantação do método da sala de aula invertida, os estudantes são estimulados a ler, pensar, resolver questões relacionadas ao assunto a ser estudado por meio das lições obrigatórias realizadas fora do ambiente escolar, mesmo antes do professor efetuar a exposição do assunto em sala de aula. E, quando a aula presencial ocorre, por eles já terem tido um primeiro contato com o conteúdo, tornam-se muito mais participativos e interessados.

No Ambiente Virtual de Aprendizagem do MOODLE, além das lições obrigatórias para cada assunto estudado, também disponibilizamos videoaulas, textos e simulações com a intenção de complementar o ensino de forma diferente.

5.1.2 David Paul Ausubel (1918-2008) - Cognitivista

Nasceu em Nova York, Estados Unidos, e era filho de imigrantes judeus. Dizia que quanto mais sabemos mais aprendemos. Faleceu em julho de 2008, Nova York.

A concepção de ensino e aprendizagem de Ausubel segue na linha oposta à dos behavioristas. Para ele, aprender significativamente é ampliar e reconfigurar ideias já existentes na estrutura mental e, com isso, ser capaz de relacionar e acessar novos conteúdos.

Moreira (1999) enfatiza que para Ausubel o fator isolado que mais influencia a aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe e serve como ancoragem às novas ideias e conceitos. Portanto, cabe ao professor identificar isso por meio de uma avaliação diagnóstica que deve ocorrer no início do processo de ensino e aprendizagem para se possa conseguir ensinar de acordo com as reais necessidades dos estudantes.

Ostermann e Cavalcanti (2011) enumeram quatro tarefas fundamentais segundo a abordagem ausubeliana ao ensino de Física, que são: a) determinar a estrutura conceitual e proposicional de matéria de ensino, organizando os conceitos e princípios hierarquicamente; b) identificar quais são os subsunçores relevantes à aprendizagem do conteúdo a ser ensinado e que o aluno deveria ter na sua estrutura cognitiva para poder aprender significativamente; c) determinar, dentre os subsunçores relevantes, quais os que estão disponíveis na estrutura cognitiva do aluno; d) ensinar utilizando recursos e princípios que facilitem a assimilação da estrutura da matéria de ensino por parte do aluno e organização de suas próprias estruturas cognitivas nessa área de conhecimentos através da aquisição de significados claros, estáveis e transferíveis.

Neste projeto, a teoria de Ausubel se faz presente quando em sala de aula o professor expõe o novo conteúdo a ser estudado após os estudantes já terem tido um primeiro contato com o assunto fora do ambiente escolar por meio da execução das lições propostas e obrigatórias. E também por meio das atividades complementares que pudemos observar que alguns estudantes, por livre vontade, executaram por mais de uma vez, inclusive.

5.1.3 Lev Vygotsky (1896-1934) – Sociocultural

Lev Semenovitch Vygotsky nasceu em 17 de novembro de 1896 em Orsha, Império Russo. Formou-se em direito e psicologia, casou-se aos 28 anos e teve duas filhas. Faleceu em 11 de junho de 1934, em Moscou, aos 37 anos, vítima de tuberculose.

Moreira (1999, p.109) afirma que Vygotsky “parte da premissa que o desenvolvimento não pode ser entendido sem referência ao contexto social e cultural no qual ele ocorre.”

Um dos conceitos mais importantes criados por ele na área de desenvolvimento de aprendizagem foi o conceito de zona desenvolvimento proximal, onde defende que os indivíduos aprendem muito mais por meio de interação com outras pessoas.

Segundo Moreira (1999, p.112), “diferentemente de outros teóricos cognitivistas como por exemplo Piaget e Ausubel que focalizam o indivíduo como unidade de análise, Vygotsky enfoca a interação social.”

Neste projeto, a teoria de Vygotsky se faz presente no primeiro momento, quando em sala de aula o professor expõe o conteúdo aos estudantes após eles já terem tido um primeiro contato com o conteúdo a ser estudado fora do ambiente escolar e, por este motivo, interagem muito mais com o professor, tornando a aula muito mais participativa e colaborativa.

Em um segundo momento, quando no laboratório de informática utiliza-se o método do laboratório rotacional: cada aluno sentado num computador separadamente interage com o conteúdo das questões da lista de exercícios a ser resolvida, compartilhando com os colegas da turma as informações e esclarecendo eventuais dúvidas com o professor.

Em um terceiro momento, quando os estudantes desenvolvem o trabalho em grupo formado por quatro ou cinco integrantes, criando um experimento relacionado ao assunto que está sendo estudado e, depois, criando uma videoaula explicando o conteúdo e demonstrando o experimento, em forma de seminário. Essa videoaula é compartilhada com todos os colegas da turma e professor por meio do fórum do AVA do MOODLE, criando aprendizagem colaborativa.

5.1.4 Howard Gardner (1943) – Inteligências Múltiplas

Howard Gardner nasceu em 1943 em Scranton, no estado norte-americano da Pensilvânia. Formou-se em psicologia e educação na Universidade de Harvard. Atualmente, leciona neurologia na Universidade de Boston e cognição, pedagogia e psicologia na Universidade de Harvard. Em 2005, foi eleito um dos intelectuais mais influentes do mundo pelas revistas *Foreign Policy* e *Prospect.*

Gardner identificou 8 inteligências divididas em cinco grupos (abstratos, concretos, sociais, naturalistas e espirituais), mas, com o avanço dos estudos sobre o assunto, foram identificadas mais duas inteligências, totalizando dez inteligências, que são: a) abstratas: lógico-matemático, linguístico, musical; b) concretas: pictórico-espacial, cinestésica-corporal; c) social: interpessoal, intrapessoal, emocional; d) naturalista: naturalista; e) espiritual: espiritual ou existencial, conforme Quadro 9.

Atualmente, encontramos na Internet diversos testes que identificam o grau das inteligências de um indivíduo de forma totalmente gratuita, mas as inteligências com as quais os estudantes possuem menos afinidades também podem ser desenvolvidas durante o processo de ensino e aprendizagem.

É importante lembrar que em um curso do Ensino Médio os estudantes ainda não fizeram suas escolhas profissionais identificando suas maiores habilidades e, por isso, ainda não estão agrupados por afinidades e a diversidade das inteligências predominantes é imensa. Portanto, caberá ao professor, para atingir uma maior número de estudantes, diversificar as atividades no AVA do MOODLE.

Neste projeto, disponibilizamos no Ambiente Virtual de Aprendizagem do MOODLE diversos recursos e atividades com a finalidade de atingir o maior número possível de estudantes com suas afinidades, pois, quando disponibilizamos textos, estamos tratando da linguística; vídeos, estamos tratando da pictórica-espacial, emocional, e musical; simulações, estamos tratando da lógico-matemático, musical, pictórico-espacial, cinestésico-corporal e emocional; lição, estamos tratando da linguística, lógico-matemático e pictórico-espacial; lista de exercícios, estamos tratando da linguística, lógico-matemático e pictórico-espacial; trabalho em grupo, estamos tratando da linguística, lógico-matemático, musical, pictórico-espacial, cinestésica-corporal, interpessoal, intrapessoal e emocional.

Quadro 9 – Teoria das Inteligências Múltiplas de Gardner

INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS		CARACTERÍSTICAS	PROFISSIONAIS
ABSTRATAS	LÓGICO – MATEMÁTICO	Habilidade para raciocínio dedutivo e para solucionar problemas matemáticos.	Pesquisadores, cientistas, físicos, engenheiros, etc.
	LINGUÍSTICO	Habilidade para lidar com palavras de maneira criativa e de se expressar de maneira clara e objetiva	Poetas, escritores, oradores, jornalistas, publicitários, vendedores, etc.
	MUSICAL	Capacidade de entender a linguagem sonora e de se expressar por meio dela.	Músicos e compositores
CONCRETAS	PICTÓRICO-ESPACIAL	Capacidade de reproduzir, pelo desenho, situações reais ou mentais; de organizar elementos visuais de forma harmônica; de situar-se e localizar-se no espaço.	Artistas plásticos, ilustradores, arquitetos, navegadores, pilotos, cirurgiões, engenheiros, escultores, etc.
	CINÉTICO-CORPORAL	Capacidade de utilizar o próprio corpo para expressar ideias e sentimentos.	Atletas, mágicos, bailarinos, malabaristas, mímicos, etc.
SOCIAIS	INTERPESSOAL	Capacidade de compreender as pessoas e de interagir bem com os outros, o que significa ter sensibilidade para o sentido de expressões faciais, voz, gestos e posturas de habilidade para responder de forma adequada às situações interpessoais.	Líderes de grupos, políticos, terapeutas, professores e animadores de espetáculos.
	INTRAPESSOAL	Capacidade de conhecer-se e de estar bem consigo mesmo, de administrar os próprios sentimentos em favor de seus projetos.	Importante para todas as profissões
	EMOCIONAL	Envolve a capacidade de interagir como mundo levando em conta os próprios sentimentos e a habilidade de compreender as emoções próprias e alheias, utilizando tal capacidade para tomar decisões pessoais e profissionais.	Interpessoal + Intrapessoal
NATURALISTA	NATURALISTA	Capacidade de reconhecer a flora e a fauna	Paisagista, biólogos, etc.
ESPIRITUAL	ESPIRITUAL	Capacidade de aplicar nas ações do cotidiano, princípios e valores espirituais	Teólogos, etc.

Fonte: Casagrande (2015)

5.1.5 Benjamin S. Bloom – Taxonomia de Bloom

Benjamin S. Bloom nasceu em 21 de fevereiro de 1913 em Lansford, Pensilvânia. Ele recebeu um diploma de bacharel e mestrado da Pennsylvania State University em 1935 e um Ph.D. em Educação da Universidade de Chicago em março de 1942. Ele se tornou um membro da equipe do Conselho de Exames na Universidade de Chicago em 1940 e serviu nessa qualidade até 1943, altura em que ele se tornou examinador universitário, cargo que ocupou até 1959. Faleceu em 13 de setembro de 1999, em sua casa em Chicago aos 86 anos.

Segundo NEWENCYCLOPEDIA (2016), Bloom desenvolveu a “taxonomia de objetivos educacionais”, dividindo objetivos educacionais em três domínios: afetivo, psicomotor e cognitivo. É hierárquico, como outras taxonomias, o que significa que o aprendizado nos níveis superiores depende de ter alcançado conhecimentos e habilidades prévias em níveis mais baixos, conforme Quadro 10.

Filatro (2008) explica os três domínios de aprendizagem abordados por Bloom: a) afetivo: aborda o modo de lidar emocionalmente com os sentimentos, valores, entusiasmo, motivação e atitude; b) psicomotor: trata da movimentação física, da coordenação e do uso de habilidades motoras, desenvolvidas pela prática e avaliadas em termos de velocidade, precisão e distância; c) cognitivo: trata do conhecimento e desenvolvimento de habilidades intelectuais, e em geral, é o mais trabalhado nas ações educacionais.

Neste projeto trabalhamos com dois domínios: o afetivo e o cognitivo.

O afetivo é muito trabalhado durante a realização do trabalho em grupo, onde os estudantes interagem entre si para conseguir atingir o objetivo final da criação da videoaula, composta por uma explicação do assunto abordado e do experimento criado por eles, por meio de um seminário virtual, que fica exposto no fórum.

Já o cognitivo é muito trabalhado com a utilização das atividades propostas no AVA do MOODLE, onde adquirem algumas habilidades, como: definir, descrever, identificar, selecionar, explicar, classificar, comparar, resumir, justificar, calcular, mostrar, demonstrar, preparar, usar e outras mais. Desta forma, atingindo os três primeiros níveis de competências: conhecimento, compreensão e aplicação fundamentais para o aprendizado de Física no Ensino Médio.

Quadro 10 – Taxonomia de Bloom

Fonte: adaptado de Benjamin S. Bloom (1956)

5.1.6 Edgar Dale – Pirâmide de Retenção do Conhecimento

Edgar Dale nasceu em uma pequena cidade rural da Dakota do Norte em 27 de abril de 1900. Recebeu um diploma de bacharelado e mestrado da Universidade de Dakota do Norte por meio de cursos por correspondência. Em 1920, formou-se em Ph.D. na Universidade de Chicago. Trabalhou como professor de escola pública e como superintendente em escolas de Webster, Dakota do Norte. Faleceu em 8 de março de 1985 em Columbus, Ohio.

Dale é considerado o "Pai da Mídia Moderna na Educação".

Segundo MAHESHWARI (2016), durante a década de 1960, Edgar Dale teorizou que os estudantes mantêm mais informações pelo que "fazem" em oposição ao que "ouvem", "leem" ou "observam".

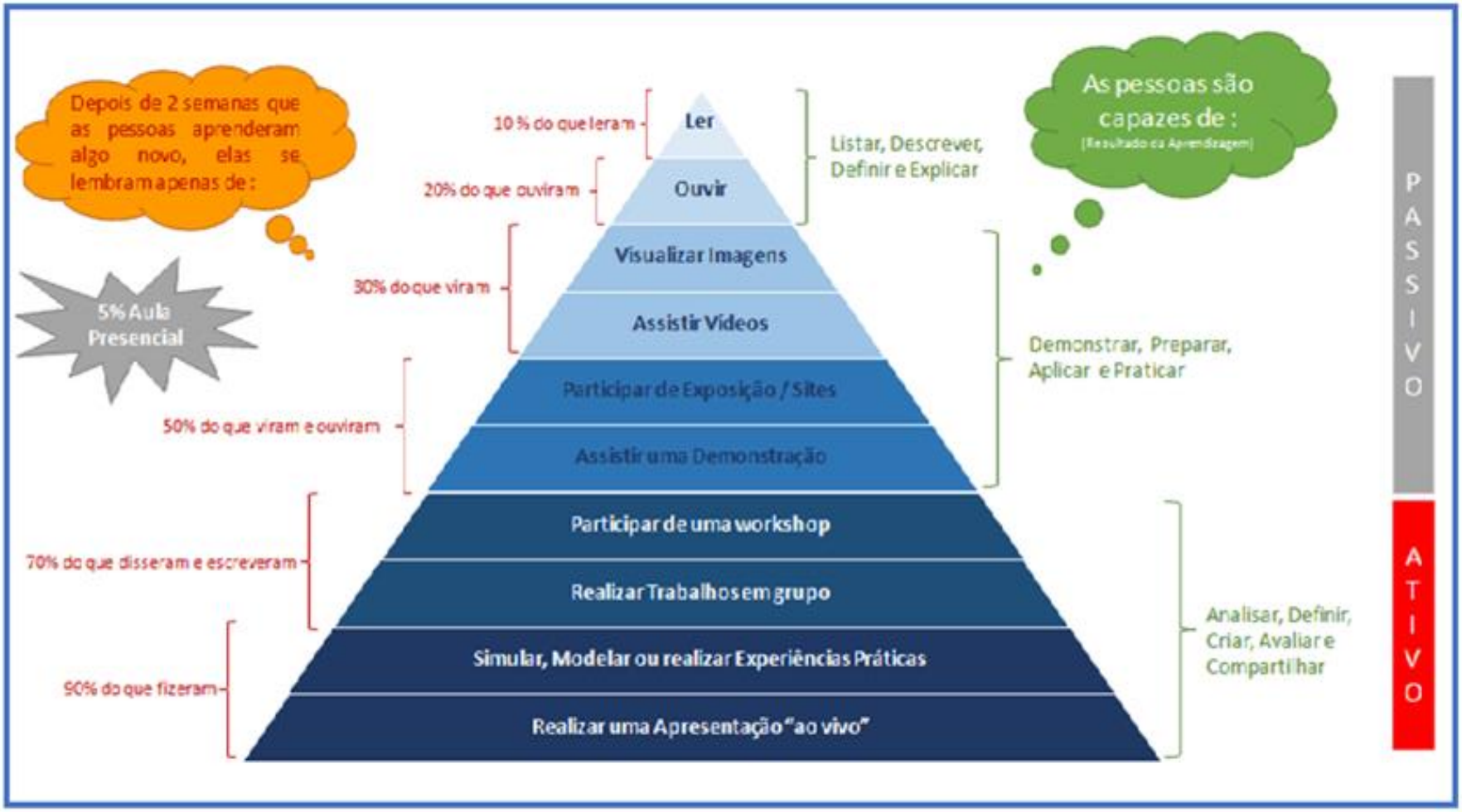
Sua pesquisa levou ao desenvolvimento do *Cone of Experience,* conforme Quadro 11. O Cone foi originalmente desenvolvido em 1946 e foi concebido como uma forma de descrever várias experiências de aprendizagem. Essencialmente, o Cone mostra a progressão das experiências dos mais concretos (base do cone) para o mais abstrato (topo do cone).

Neste projeto, a teoria de Dale se faz presente por meio dos diversos recursos e atividades disponibilizados no AVA do MOODLE, como: textos, vídeos, simulações, lições, lista de exercícios e fóruns, onde por meio de cada uma delas o conhecimento é trabalhado de forma a proporcionar uma maior ou menor porcentagem de retenção ao longo do tempo.

Na base da pirâmide de Dale, fica evidenciado que a simulação, a resolução de exercícios, a experimentação e o seminário são as atividades que mais proporcionam a retenção do conhecimento, e essas atividades se fazem presente neste projeto, devido ao estudo da Física também visar isso, segundo o PCN.

Isso coloca o professor em um novo papel - o de gerente, organizador, motivador e avaliador de experiências. O professor faz escolhas de uma grande variedade de mídia e assume um papel maior no desenvolvimento de materiais de instrução.

Quadro 11 – Pirâmide de Retenção do Conhecimento de Edgar Dale



Fonte: adaptado de Edgar Dale (1969)

5.1.7 Richard M. Felder (1939) – Estilos de Ensino e Aprendizagem

Richard Felder nasceu em 1939, na cidade Nova York, onde estudou e se formou em engenharia química no ano de 1962. Em 1966, tornou se Ph.D em engenharia química pela Princeton University. Em 1969, tornou-se professor na North Carolina University e, em 1999, ele se aposentou como professor emérito na mesma faculdade. Segundo Felder, o ser humano recebe informações das mais diversas formas e as processa segundo suas preferências, afinidades e características determinando os diferentes estilos de ensino e aprendizagem.

Para ele, educar é desenvolver habilidades que podem ser agrupadas em cinco categorias divididas em duas subcategorias, conforme Quadro 12, que compara os estilos de ensino e aprendizagem de um indivíduo e demonstra que quando os estilos de ensino estão alinhados aos estilos de aprendizagem, o processo de ensino e aprendizagem ocorre de forma muito mais simples e fácil, enquanto que, quando estão desalinhados, o processo é bem mais complicado e difícil.

Dessa forma, confirmamos que uma única forma de ensinar não atingirá todos os estudantes da mesma maneira, já que eles aprendem de formas diferenciadas. Quando o estilo de ensino é diferente do estilo de aprendizagem os estudantes tornam-se desinteressados, desmotivados e desagregadores da turma. Felder alerta para o fato de que não se deve ensinar exclusivamente de acordo com as preferências dos estudantes, porque eles necessitam de todas as formas de pensar e resolver problemas em suas vidas.

Pesquisas indicam que 85% dos seres humanos são mais visuais do que verbais, por isso a utilização de vídeos na transmissão do conhecimento é uma excelente opção, atingindo dessa forma o maior número de pessoas. E quando se utilizam também textos referentes ao mesmo conteúdo consegue-se atingir 100% das pessoas, tendo a recepção das informações alinhadas e complementares e, com isso, tornando o aprendizado muito mais prazeroso e motivador.

Neste projeto utilizamos diversos recursos e atividades que englobam diversos estilos de ensino e aprendizagem. Quando utilizamos, por exemplo, os vídeos e textos referentes ao mesmo assunto, estamos trabalhando o modo de apresentação e recepção da informação de forma visual e verbal.

Quadro 12 – Teorias de Ensino e Aprendizagem de Felder

Estilos de Ensino			Estilos de Aprendizagem	
Modo de apresentação	VISUAL	Figuras, gráficos, mapas, símbolos	VISUAL	Recepção
	VERBAL	Palavra falada ou escrita	VERBAL	
Conteúdo	CONCRETO	Sentidos: olfato, audição, tato, cinestésico	SENSORIAL	Percepção
	ABSTRATO	Imaginação e palpite	INTUITIVA	
Organização	INDIVIDUAL	Parte do particular para o geral	INDUTIVA	Organização
	DEDUTIVA	Parte do geral para o particular	DEDUTIVA	
Participação do aluno	ATIVA	Preferem trabalhar em grupo	ATIVO	Processamento
	PASSIVA	Favorece o estilo individual	REFLEXIVO	
Perspectiva	SEQUENCIAL	Forma lógica, seqüencial e encadeada	SEQUENCIAL	Compreensão
	GLOBAL	Necessitam visão do conjunto para compreender detalhes	GLOBAL	

Fonte: Casagrande (2015)

5.2 Análise dos Perfis de Aprendizagem

No curso Técnico de Informática Integrado, como em qualquer outra sala de aula, faz-se presente uma heterogeneidade de perfis de estudantes, formados por diferentes inteligências múltiplas predominantes, combinadas às características socioculturais e de conhecimentos específicos que os definem. Estes estudantes manifestaram maiores afinidades com a área de exatas, portanto, devem ter a inteligência lógico-matemática mais desenvolvida, como definiu Gardner na sua classificação das 10 inteligências múltiplas existentes em uma pessoa.

Felder definiu os Estilos de Ensino e Aprendizagem para que se consiga atingir o maior número de pessoas e isso só ocorre de forma mais fácil e agradável quando os estilos de ensino e aprendizagem estão alinhados, ou seja, quando o estilo de ensino do professor é ativo e o estilo de aprendizagem do estudante também é ativo, pois quando isso não ocorre surgem inúmeras dificuldades no processo de ensino e aprendizagem. Já Dale, com sua Pirâmide de Retenção do Conhecimento, classificou as estratégias de ensino que proporcionam maiores ou menores graus de retenção do conhecimento pelos estudantes.

Bloom classificou os objetivos de aprendizagem em seis níveis; do grau de menor dificuldade, que é a memorização do conhecimento, até o grau mais elevado, que é avaliação; para isso utiliza-se de verbos de “ação” para definir as atividades que são propostas aos estudantes durante o curso.

Portanto, como atingir os diferentes perfis de estudante e perfis de aprendizagem dentro de uma sala de aula tradicional, onde o professor é o detentor do conhecimento e protagonista da aula, utilizando-se apenas de lousa e giz. Pensando nisso, planejamos um curso personalizado de Física hospedado no AVA do MOODLE, baseado nas teorias interacionistas de Piaget, Ausubel e Vygotsky para atingir o máximo de estudantes por meio de uma pluralidade metodológica.

As teorias de Piaget e Ausubel se fazem presentes quando os estudantes estão interagindo com os objetos de aprendizagem disponibilizados no AVA do MOODLE e a teoria de Vygotsky se faz presente quando os estudantes interagem com os colegas de turma durante a realização do trabalho em grupo e no laboratório de informática quando interagem com o professor durante a exposição do novo conteúdo e resolução da lista de exercícios.

Dentre as metodologias ativas utilizadas, temos os métodos: sala de aula invertida, laboratório rotacional adaptado porque o professor da disciplina acompanha os alunos esclarecendo dúvidas durante a resolução da lista de exercícios, mapas conceituais e trabalho em grupo criando um vídeo contendo uma experimentação.

Dentre as estratégias de ensino propostas no AVA do MOODLE, temos os recursos dos textos (verbal) e vídeos (visual) que atuam de forma passiva e complementares, uma vez que o estudante só recebe a informação e não interage com a mesma. Também propomos as atividades da lição (verbal + visual), simulação (verbal + visual), lista de exercícios (verbal) e fóruns (verbal) que são classificadas como ativas, pois há muita interação do estudante com o conteúdo e vice-versa.

Durante a criação de qualquer curso no AVA do MOODLE, é sempre muito importante que haja recursos visuais, pois 85% da população é visual, e recursos verbais, porque os 15% restantes são verbais, desta forma, atingindo 100% do público-alvo de formas diferentes.

Já o ensino da Física no Ensino Médio preconiza a presença da resolução de problemas e a experimentação que se faz presente, pois o estudante aplica o que aprendeu por meio da lista de exercícios, experimenta por meio da criação do vídeo contendo um experimento e a explicação da teoria relacionada que foi estudada durante o bimestre.

O processo de avaliação é contínuo durante todo o curso, por meio das lições e listas de exercícios com o *feedback* automático emitido pelo AVA do MOODLE e formal por meio das avaliações diagnóstica, formativa e somativa, incluindo a criação do mapa conceitual.

6 METODOLOGIA

A medida que as aulas de Física deixam de ocorrer de forma tradicional, com o uso de apenas um quadro negro e giz, as mudanças esperadas na forma de ensinar tornam-se concretas.

Para que se possa promover as competências propostas no PCN+ de compreensão e investigação, representação e comunicação e contextualização sociocultural é imprescindível que os conhecimentos se apresentem como desafios, cuja a solução por parte dos estudantes envolva a mobilização de recursos cognitivos, investimento pessoal e perseverança para a tomada de decisões.

Nestas circunstâncias, é importante o desenvolvimento de atividades que solicitem dos estudantes várias habilidades, dentre elas, o estabelecimento de conexões de conceitos e conhecimentos tecnológicos, o desenvolvimento do espírito de cooperação, de solidariedade, de responsabilidade e de autonomia.

A utilização de um Ambiente Virtual de Aprendizagem é um aliado do professor, de forma que possibilita a criação de diferentes atividades teóricas e práticas, proporcionando ao aluno o desenvolvimento de diversas habilidades fundamentais para o aprendizado de Física de forma mais ativa.

> Sabe-se que ensinar Física não é uma tarefa fácil. Dentre os principais desafios docentes, destaca-se a falta de motivação dos estudantes para a aprendizagem dos conteúdos. Em boa parte, tal desmotivação é atribuída à forma como o ensino é organizado, mais especificamente às formas passivas de transmissão e aquisição de informação que ainda hoje são lugar comum na sala de aula. Entretanto, as mesmas metodologias educacionais têm sido empregadas por séculos, apesar dos resultados obtidos estarem aquém dos desejados. Os estudantes, por muitas vezes, acabam encarando a disciplina como uma mera memorização de fórmulas, sem qualquer significado físico e sem nenhuma conexão com o cotidiano. (MÜLLER et al., 2012)

A concepção pedagógica abordada neste trabalho enfatiza a filosofia cognitivista do construtivismo individual-grupal e, para isso, utilizamos as metodologias ativas do Ensino Híbrido com os métodos da sala de aula invertida "*flipped classroom*" e "laboratório rotacional", potencializados pelo uso do Ambiente Virtual de Aprendizagem do MOODLE com uma diversidade de recursos e atividades, mas não deixando de lado o método tradicional, quando o professor na

aula presencial realiza a exposição do conteúdo utilizando lousa e giz ou quadro branco e caneta hidrocor, acompanhados ou não de um projetor de slides.

Erdemir (2011) realizou um estudo comparando duas turmas na disciplina de Física, no qual a primeira utilizava apenas lousa e giz, enquanto a segunda utilizava o *PowerPoint* para disponibilizar material aos estudantes. Os resultados revelaram que a turma que utilizou o *PowerPoint* obteve melhores resultados comparada à primeira turma. Isso ressalta a possibilidade de uso dos audiovisuais durante as aulas presenciais, proporcionando a possibilidade de atingir estudantes não só pela leitura, escrita e audição, mas também pela visão.

6.1 Sujeitos da Pesquisa

O público-alvo deste projeto foram os 37 estudantes regularmente matriculados no 2º ano do Ensino Médio Técnico em Informática Integrado do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP – campus Jacareí, que no 1º bimestre do ano letivo de 2018, cursavam a disciplina de Física ministrada pelo professor Dr. Paulo Alexandre Bronzato de Nogueira.

Antes da implantação do projeto, no dia 20 de novembro de 2017, o mesmo foi cadastrado na Plataforma Brasil para que posteriormente fosse submetido à aprovação do Comitê de Ética do IFSP.

Após a obtenção da aprovação do Comitê de Ética, com CAAE sob nº 79179817.5.0000.5473, fomos orientados a elaborar dois termos de participação para que os estudantes e seus respectivos responsáveis assinassem, autorizando a utilização dos seus dados acadêmicos nesta pesquisa.

Após apresentarmos o projeto para a turma escolhida, entregamos uma cópia de cada formulário para cada estudante preencher e nos devolver assinados, conforme APÊNDICE A e B. Dos 37 estudantes pertencentes a turma escolhida, apenas 24 devolveram os termos devidamente assinados. Portanto, não pudemos trabalhar com a população total da turma, e sim com uma amostra.

Apolinário (2016) define população como sendo a totalidade de pessoas que possuem um conjunto de características que as definem e define amostra como um subconjunto extraído de uma população por meio de alguma técnica de amostragem. A amostra é representativa da população e tudo que concluirmos acerca da amostra é válido também para a população.

Apolinário (2016) esclarece que existem três critérios que podem ser utilizados para se definir o tamanho de uma amostra. São eles: a) critério de senso comum, onde define um número mínimo de 6 integrantes para amostra; b) critério empírico, depende do teste estatístico utilizado e é baseado em estudos similares, onde temos o teste *t student* para duas amostras de até 30 sujeitos em cada amostra; c) critério estatístico, onde o tamanho da amostra é calculado.

A fórmula para se calcular o tamanho da amostra é ($TA = (GC \times V / PD)^2$), onde: TA = tamanho da amostra; GC = valor crítico que corresponde ao grau de confiança; V = desvio-padrão da população e PD = margem de erro.

Portanto, o tamanho da amostra que utilizamos foi definida pelos próprios participantes da pesquisa, pois todos foram convidados e tiveram livremente a opção de participar ou não.

Verifica-se que o tamanho de 24 sujeitos é um tamanho aceitável, pois pudemos utilizar o teste t para realizar as análises estatísticas e, ao calcularmos a margem de erro segundo a fórmula descrita, obtém-se os valores de ± 0,5.

Ou seja, o valor médio das notas bimestrais no 1º bimestre de 2018 dos estudantes participantes da pesquisa pertencentes à amostra deve variar de 6,5 até 7,5 uma vez que a média da população é 7,0.

Calculando a média da amostra, encontramos o valor de 7,5, portanto a margem de erro utilizada é aceitável para esta pesquisa.

Neste caso teve-se um grau de confiabilidade de 90%, uma margem de erro de 10%, e o valor da média da amostra encontra-se no intervalo de confiabilidade previsto.

Sabemos que existe uma relação inversamente proporcional entre o tamanho da amostra e a margem de erro, ou seja, quanto maior o tamanho da amostra, menor será a margem de erro e vice-versa.

Geralmente nos cálculos estatísticos utiliza-se a margem de erro de 5%, mas como neste projeto tínhamos o tamanho da amostra definido pelos estudantes, chegamos ao valor de 10% de margem de erro como sendo aceitável para os cálculos estatísticos utilizados nesta pesquisa.

6.2 Sequência Didática do Curso de Física

Para disponibilizarmos os recursos e atividades aos estudantes, organizamos uma sequência didática para cada capítulo a ser estudado. A seguir apresentamos um entendimento sobre o significado de sequência didática.

6.2.1 Conceito de Didática

A didática é uma ciência que estuda os métodos e técnicas de ensino. Zabala (1998, p.18) define sequência didática como: “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos estudantes [...]”.

> O professor universitário de didática de Física ensina como entender os processos de ensino e aprendizagem da Física, enquanto que o professor de nível básico ensina Física. [..] (NARDI; CASTIBLANCO, 2014, p.27)

Segundo Haydt (2011), um dos princípios da Nova Escola baseava-se na ideia do processo dinâmico que depende da atividade mental do educando e que se dá por meio da mobilização de seus esquemas de pensamento. Por isso, o ensino deve apelar para a atividade mental do aluno, levando-o a observar, manipular, perguntar, pesquisar, experimentar, trabalhar, construir, pensar e resolver situações problemáticas.

Enquanto na escola tradicional a atitude do aluno era de imobilidade, passividade e receptividade, na Escola Nova sua atitude é de participação ativa e dinâmica. A Escola Nova preconiza o uso de métodos ativos de ensino e aprendizagem.

Brasil (2002) específica as estratégias para a ação dos professores do Ensino Médio de Física, sugerindo discussões sobre as competências e os conhecimentos a serem promovidos juntamente com as estratégias para a ação. Essas estratégias na área da Física são subdivididas em: mundo vivencial, concepção de mundo dos estudantes, o sentido de experimentação, formas de expressão do saber da Física, resolução de problemas, a física como cultura e a responsabilidade social.

A combinação das competências, conhecimentos e estratégias irão orientar o professor na elaboração de suas aulas de Física, planejando uma sequência didática compatível com sua realidade e que atenda as Normas das Diretrizes e Bases da Educação Básica.

6.2.2 Planejamento da Ação Didática

"Planejar é analisar dada realidade, refletindo sobre as condições existentes, e prever as formas alternativas de ação para superar as dificuldades ou alcançar os objetivos desejados". (HAYDT, 2011, p.69)

Cabe ao professor a organização e apresentação das situações de ensino e aprendizagem, visando ajudar o aluno no processo de construção do conhecimento.

Para isso, ele deve planejar suas aulas: a) prevendo os objetivos imediatos que deverão ser alcançados (habilidades, conhecimentos, competências, atitudes); b) especificando os conteúdos que serão trabalhados; c) definindo as estratégias de ensino, compostas por métodos e procedimentos; d) indicando os recursos que serão usados durante a aula para despertar o interesse, facilitar a compreensão e estimular a participação dos estudantes (cartazes, mapas, jornais, livros, objetos variados); e) estabelecendo como será feita a avaliação contínua das atividades, mostrando seus avanços e dificuldades, e como podem aperfeiçoar o seu conhecimento.

6.2.3 Objetivos Educacionais de Aprendizagem do Curso de Física

Uma forma de determinar os objetivos educacionais consiste em fazê-lo em relação às capacidades que se pretende desenvolver nos estudantes por meio de verbos de ação e um componente de conteúdo que aponta para uma mudança de comportamento observável. Para isso, pode-se utilizar a Taxonomia de Bloom.

Esses objetivos podem ser classificados em dois: a) Objetivos gerais: são aqueles previstos para um determinado grau ou série, uma escola ou área de ensino que serão alcançados a longo prazo; b) Objetivos específicos: são definidos

especificamente para uma disciplina, uma unidade de ensino ou uma aula e focam no que os estudantes serão capazes de aprender.

Filatro (2008) enumera os verbos que representam os objetivos a serem alcançados por um curso, e não pelo aluno, como: ‘apresentar’, ‘demonstrar’, ‘oferecer’, ‘mostrar’ ou ‘ensinar’, a menos que se trate de um seminário ou outra estratégia em que o aluno terá de apresentar, demonstrar ou ensinar algo.

Neste curso de Física criado no AVA do MOODLE, o objetivo geral consiste em ensinar o conteúdo de Termologia da Física ministrado no 2º ano do Ensino Médio durante o 1º bimestre.

Os objetivos específicos consistem em: apresentar os conceitos, teorias e fórmulas relacionadas a Termometria, Calorimetria, Mudança de fase e Dilatação térmica por meio de atividades como: ler textos e assistir videoaulas para identificar fórmulas, conceitos e teorias, memorizando e compreendendo o conteúdo; resolver exercícios e experimentar por meio de simulações aplicando o conhecimento; e criar um vídeo contendo um experimento sintetizando o conhecimento adquirido no bimestre.

6.2.4 Conteúdo do Curso de Física

Em todo início de ano letivo, cabe ao professor selecionar os conteúdos que serão trabalhados em aula e, para isso, pode utilizar os livros didáticos baseado nos PCN+ para determinar os temas que serão abordados, especificando conceitos e habilidades que serão desenvolvidos.

> O vasto conhecimento de Física, acumulado ao longo da história da humanidade, não pode estar todo presente na escola média. Será necessário sempre fazer escolhas em relação ao que é mais importante ou fundamental, estabelecendo para isso referências apropriadas. (BRASIL, 2002, p.61)

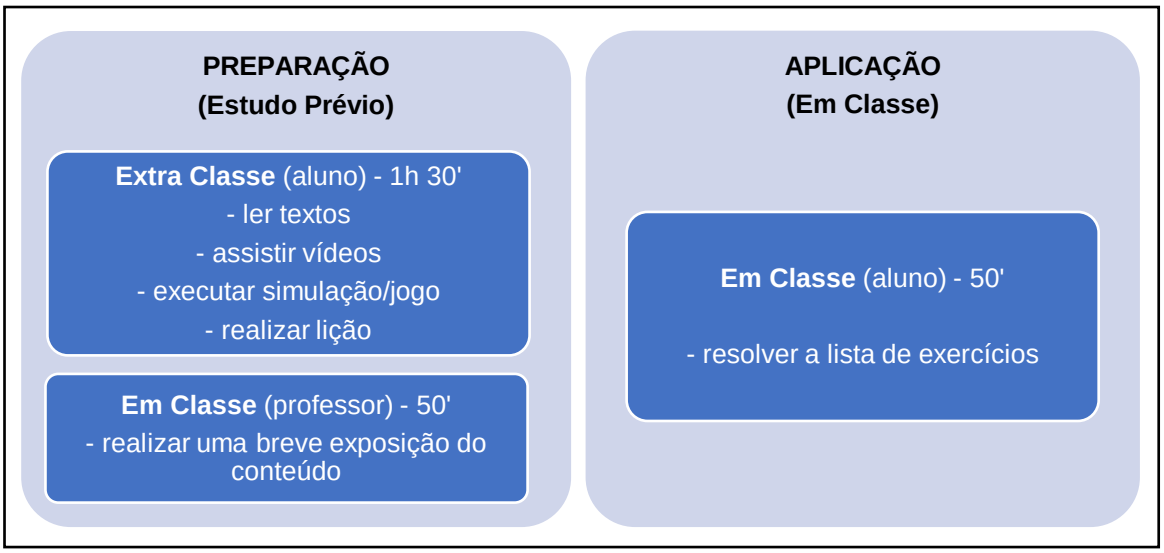
Os conteúdos a serem aprendidos podem ser agrupados em três: conceitual (conceitos, teorias, fórmulas), procedimental (ler, escrever, desenhar, calcular, classificar, traduzir, recortar) e atitudinal (responsabilidade, solidariedade, respeitos aos outros, autonomia). Esses conteúdos também devem apresentar-se numa sequência e reforçar-se mutuamente, por meio de uma organização.

6.2.5 Estratégias de Ensino e Aplicação no Curso de Física

As estratégias, ou metodologias de ensino, são compostas por métodos e procedimentos de ensino que irão definir como os professores irão atuar a fim de atingir os objetivos específicos da aula ou curso.

Neste projeto, utiliza-se a metodologia ativa por meio do Ensino Híbrido, e a passiva, por meio da exposição do conteúdo pelo professor de forma tradicional, mas, de modo geral, define-se que este projeto é de Ensino Híbrido, uma vez que híbrido significa ‘misturado’, ‘mesclado’. Na Figura 4 apresenta-se a estrutura do curso criado com os recursos e atividades utilizados.

Figura 4 – Estrutura do Curso de Física



Fonte: Elaborado pela autora

Na fase de preparação, antes da aula, em casa ou em qualquer outro lugar onde o aluno consiga acesso a Internet, ele realiza um estudo prévio, lendo os textos indicados, assistindo os vídeos, executando as simulações/jogos, realizando as lições e enviando dúvidas via fórum ao professor.

Neste projeto os fóruns não foram utilizados, embora estivessem prontos, pois as dúvidas foram sanadas presencialmente durante os plantões de dúvidas, toda segunda-feira das 11 às 12 horas. Nesta fase ainda, em sala de aula o professor realizou uma exposição breve do conteúdo.

Na fase de aplicação, os estudantes resolveram uma lista de exercícios com o auxílio do professor para tirar as dúvidas e, quando não conseguiam terminar em sala de aula, podiam terminar em casa, pois essa lista de exercícios valia pontos na média final do bimestre. A lista de exercícios funcionava como uma avaliação contínua do aprendizado com *feedback* automático.

Lembrando que em casa também deveriam se preparar para a aula da semana seguinte, repetindo o processo da fase anterior.

Essas duas fases anteriores ocorreram em 4 semanas de aula, do total de 10 semanas no bimestre. Nas outras seis semanas de aula, foram realizadas avaliações em três delas e revisões pré e pós avaliação nas outras três.

Segundo Piaget[8] (2010 apud HAYDT, 2011), os métodos de ensino podem ser classificados em: a) métodos verbais tradicionais; b) métodos ativos; c) métodos instrutivos ou audiovisuais; d) ensino programado. E a aprendizagem ocorre quando o aluno participa ativamente do processo de reconstrução do conhecimento, aplicando seus conhecimentos prévios aos novos.

Nesse projeto utilizamos todos os métodos enumerados por Piaget, sendo o método verbal tradicional (exposição do professor), método ativo (lista de exercícios, jogo, simulação, fóruns e trabalho em grupo), método instrutivo ou audiovisual (texto, vídeo) e ensino programado (lição).

Segundo Haydt (2011), os procedimentos de ensino e aprendizagem podem ser: individualizantes, socializantes e sócio individualizantes.

Os individualizantes podem ser divididos em aula expositiva e estudo dirigido. Neste projeto existiram momentos de aulas expositivas, onde o professor fez uma breve exposição do conteúdo, e também existiram momentos de estudo dirigido, onde, por meio do AVA, o professor indicou as tarefas que deveriam ser executadas, algumas em casa e outras em sala de aula.

> O ensino de Física tem enfatizado a expressão do conhecimento aprendido através de resolução de problemas e da linguagem matemática.[...] Muitas vezes, o ensino de Física inclui a resolução de inúmeros problemas, nos quais o desafio central para o aluno consiste em identificar qual fórmula deve ser utilizada. Esse tipo de questão que exige sobretudo, memorização, perde sentido se desejamos desenvolver outras competências.(BRASIL,2002, p.84)

---

[8] PIAGET, J. **Psicologia e Pedagogia**. Rio de Janeiro, Forense, 1970.

Dentre os socializantes, podemos encontrar os jogos/simulações e os trabalhos em grupo que são organizados por meio de um sistema de regras, onde o professor consegue criar na sala de aula uma atmosfera de motivação. O professor não pode motivar um aluno, pois isso é um processo interno, mas pode utilizar recursos e procedimentos incentivadores durante todo o processo de aprendizagem.

> Para que haja uma aprendizagem efetiva e duradoura é preciso que existam propósitos definidos e auto atividade reflexiva dos estudantes. Assim, a autêntica aprendizagem ocorre quando o aluno está interessado e se motiva empenhado em aprender, isto é, quando está motivado. É a motivação interior do aluno que impulsiona e vitaliza o ato de estudar e aprender. Daí a importância da motivação no processo ensino-aprendizagem. (HAYDT,2011, p.54)

Já nos trabalhos em grupo ocorre a interação de duas ou mais pessoas agindo em função de um objetivo em comum e, com isso, facilita-se a construção do conhecimento, permite-se a troca de ideias e opiniões, possibilita-se a prática de cooperação para se conseguir um fim comum. Neste projeto, tivemos momentos de jogos, simulações e trabalhos em grupo para aumentar a motivação entre os estudantes e proporcionar um aprendizado de forma mais divertida e colaborativa.

> Na perspectiva da formação desejada, o conhecimento e as competências promovidas somente adquirem sentido pleno quando transformados em ação. Assim, será importante estimular a efetiva participação dos jovens na vida de seu bairro e cidade, conscientizando-se de sua responsabilidade social. [...] (BRASIL, 2002, p.85)

Dentre os socio individualizantes, temos o método da descoberta, que consiste em propor aos estudantes uma situação de experiência e observação para que eles formulem por si próprios conceitos e princípios utilizando o raciocínio indutivo.

> Passar a tratar a Física como parte da cultura contemporânea abre, sem dúvida, uma interface muito expressiva do conhecimento em Física com a vida social, seja através da visita a museu, planetários, exposições, centros de ciência, seja por meio de um olhar mais atento a produções literárias, peças de teatro, letras de música e performances musicais. (BRASIL, 2002, p.85)

Neste projeto, tivemos o momento da experiência e observação indo ao encontro do que preconiza o PCN+ de Física por meio do trabalho em grupo onde os estudantes deveriam criar um experimento.

> É indispensável que a experimentação esteja sempre presente ao longo de todo o processo de desenvolvimento das competências de Física, privilegiando-se o fazer, manusear, operar, agir, em diferentes formas e níveis. É dessa forma que se pode garantir a construção do conhecimento pelo próprio aluno, desenvolvendo sua curiosidade e o hábito de sempre indagar, evitando a aquisição do conhecimento científico como uma verdade estabelecida e inquestionável. (BRASIL, 2002, p.84)

6.2.5.1 Motivação

A motivação pode afetar diretamente a qualidade de vida dos estudantes, principalmente dos adolescentes, influenciando inclusive sua continuidade nos estudos e escolha por esta ou aquela área, principalmente os estudantes do Ensino Médio, que se encontram na fase das escolhas profissionais.

Um ambiente ao mesmo tempo divertido e desafiador pode despertar interesses e motivações permanentes nos estudantes, pois a motivação é aquela dose de energia capaz de colocar em movimento, de despertar nossa curiosidade e nosso entusiasmo, assim como quando em baixa pode provocar apatia e abatimento, limitando drasticamente o potencial em focar no conteúdo.

> A atribuição de significado e relevância às tarefas acadêmicas/escolares; identificação e uso de tarefas e atividades motivadoras; utilização de embelezamentos, como computadores, jogos, manipulação de objetos e introdução de novidades; ações pedagógicas que orientam as tarefas executadas. O uso de atividades desafiadoras, o acompanhamento das tarefas realizadas pelos estudantes com *feedbacks* avaliativos, a utilização adequada de recursos tecnológicos digitais, procedimentos para o trabalho com classes heterogêneas, entre outras, são algumas das estratégias de ensino elencadas pelo autor. (BZUNECK[9], 2010 apud BELUCE; OLIVEIRA, 2016, p.595)

Horn e Staker (2015, p.137) relatam que nos Estados Unidos em um "levantamento realizado em 2013 com 5 mil professores, a motivação do aluno foi classificada como maior desafio para os professores [..]".

---

[9] BZUNECK, J. A. Como motivar os alunos: sugestões práticas. Petrópolis: Vozes, 2010. 29 p. In: Boruchovitch, E.; Bzuneck, J. A.; Guimarães, S. É. R. (Orgs.). **Motivar para aprender:** aplicações no contexto educativo.

Villate (2005) relata que os estudantes estão cada vez mais determinados na utilização das tecnologias no processo de ensino-aprendizagem e menos motivados para os processos de ensino e aprendizagem tradicionais.

Onofre (2010, p.15) afirma que, em seu estudo realizado sobre o uso do AVA do MOODLE como ferramenta de apoio e estímulo à aprendizagem de Física no Ensino Médio, verificou que “o uso do AVA aumentou a motivação dos estudantes, propiciando que estes se dedicassem mais tempo ao estudo e a tirar dúvidas, aumentando consideravelmente a interação com o professor.”

Molina (2016) explica que é preciso desenvolver um método de ensino de Física sem dar costas à aula expositiva tradicional onde o olho no olho pode motivar, ensinar e avaliar muito mais que alguns *bytes* de dados, e utilizar a informática sem se tornar refém dela, desfrutando de suas vantagens.

Há basicamente dois tipos de motivação: a extrínseca e a intrínseca. Um aluno extrinsecamente motivado é aquele influenciado por fatores externos, tanto que realiza quaisquer que sejam as tarefas para receber uma recompensa ou para evitar algum tipo de punição. Por sua vez, um aluno intrinsecamente motivado possui um impulso interno que o faz cooperar com o dia a dia da sala de aula, sempre com a intenção de adquirir conhecimento, encontrar respostas e compreender o mundo.

> A Internet é uma tecnologia que facilita a motivação dos alunos, pela novidade e pelas possibilidades inesgotáveis de pesquisa que oferece. Essa motivação aumenta, se o professor a faz em um clima de confiança, de abertura, de cordialidade com os alunos. Mais que a tecnologia, o que facilita o processo ensino-aprendizagem é a capacidade de comunicação autêntica do professor, de estabelecer relações de confiança com os seus alunos, pelo equilíbrio, competência e simpatia com que atua. (MORAN, 1997, p.4)

Atualmente, um dos maiores desafios dos professores é superar a falta de interesse e motivação dos estudantes, pois esse comportamento afeta negativamente o aprendizado, gerando baixo rendimento escolar, desagregação da turma, evasão e indisciplina.

> [...] a autêntica aprendizagem ocorre quando o aluno está interessado e se mostra empenhado em aprender, isto é, quando está motivado. É a motivação interior do aluno que impulsiona e vitaliza o ato de estudar e aprender. Daí a importância da motivação no processo ensino-aprendizagem. (HAYDT, 2011, p.54)

Para incentivar o aprendizado, é necessário conhecer a heterogeneidade da sala de aula compreendendo as características socioculturais, individuais e de conhecimentos específicos de cada aluno e propor atividades diversificadas que atendam ao interesse do maior número de estudantes.

Com isso em mente, cabe ao professor planejar a aula de forma diversificada e atrativa, considerando os mais variados perfis, utilizando para isso o AVA que poderá possibilitar essa diversidade como um ambiente agregador e colaborativo.

As plataformas *on-line*, além de disponibilizar diversos tipos de recursos e atividades aos estudantes, podem ainda mensurar a evolução dos estudantes por meio dos resultados dos testes aplicados e a interação dos estudantes, garantindo uma maior assertividade do ensino pelo professor, melhorando o rendimento individual e coletivo.

O professor é o elemento essencial para construir um ambiente motivador dentro da sala de aula, mas, para que isso ocorra, ele mesmo deve estar motivado, mantendo-se atualizado, sendo organizado, tendo bom convívio com os estudantes e descanso adequado.

6.2.6 Técnicas de Ensino e Aplicação no Curso de Física

6.2.6.1 Aula Expositiva

A técnica é útil para introduzir o tema comunicando aos estudantes os objetivos da unidade, apresentando material ilustrativo para introdução do assunto. Neste curso de Física, em quatro semanas de aula houve aula expositiva, onde o professor realizou uma breve introdução sobre o assunto a ser estudado, complementando o que já havia sido visto no AVA, atingindo desta forma a todos os perfis de estudantes, desde os passivos (receptivos) até os ativos(reflexivos), como esclarece as Teorias de Ensino e Aprendizagem de Felder.

6.2.6.2 Estudo Dirigido

Consiste em fazer o aluno estudar um assunto a partir de um roteiro elaborado pelo professor. Neste curso de Física, o estudo dirigido ocorreu por meio do AVA do MOODLE, local onde o professor disponibilizou os recursos e atividades

que deveriam ser executadas pelos estudantes. Esse estudo dirigido pode ocorrer por meio das leituras, lições, resolução das listas de exercícios, trabalho em grupo composto pela experimentação, fórum de dúvidas e recursos multimídia, como vídeos, jogos e simulações.

Segundo Haydt (2011), Célestin Freinet foi o precursor no uso de recursos audiovisuais dentro do contexto dos métodos ativos, a partir da época da segunda guerra mundial, tendo como base a teoria da percepção e da formulação da imagem mental da psicologia genética de Piaget.

6.2.7 Avaliação no curso de Física

Avaliar é, sem dúvida, um dos maiores desafios do processo de ensino e aprendizagem, sendo possível avaliar o processo (Instituição/curso/aula) e/ou o produto (aprendizagem do aluno). Segundo Filatro (2008), na teoria de ensino e aprendizagem construtivista que tem como um dos principais teóricos Piaget, as pessoas aprendem ao explorar ativamente o mundo que as rodeia, recebendo *feedback* de suas ações e formulando conclusões.

O *feedback* tem como objetivo identificar os erros que fazem parte do processo de aprendizagem e podem estar expressos em registros, respostas, argumentações e formulações incompletas dos estudantes. O erro precisa ser tratado não como incapacidade do aluno de aprender, mas como elemento que sinaliza ao professor a compreensão efetiva do aluno, servindo então para reorientar a prática pedagógica e fazer com que avance na construção do conhecimento.

Os erros não devem ser encarados como “falhas”, pois errar faz parte da vontade de acertar, e, dessa forma, estudantes que são levados a temer seus erros acabam sempre por procurar ocultá-los, e dessa tendência nasce a simulação e aparece a “cola”.

Segundo Haydt (2011), o processo de avaliar pode ser dividido em quatro vertentes: a) processo contínuo que ocorre ao longo de todo o processo de ensino-aprendizagem para reorientá-lo e aperfeiçoá-lo; b) processo de verificar se o objetivo está sendo alcançado; c) processo de indicar os avanços e dificuldades tanto para o aluno como para o professor, levando-os a progredir; d) processo de

considerar o avaliado de forma total levando em consideração os elementos cognitivos, afetivos e psicomotores, dando importância a se coletar uma ampla variedade de dados e não só de forma escrita.

Atualmente, na pedagogia em geral, o termo avaliação diagnóstica corresponde às avaliações que ocorrem durante o processo de ensino e aprendizagem, mensurando o aprendizado adquirido naquele momento.

Bloom, Hastings e Madaus [10] (1971 apud RODRIGUES; FRANCO; BRAGA, 2014) consideram três tipos de avaliação que ocorrem em tempos diferentes: a) avaliação diagnóstica que serve para medir se os estudantes possuem os pré-requisitos para um determinado; b) avaliação formativa que ocorre em vários momentos verificando a existência de dificuldades por parte do aluno durante a aprendizagem; c) avaliação somativa que ocorre no final do curso para verificar se os estudantes atingiram os objetivos fixados previamente, podendo ocorrer por meio de prova e teste.

Neste projeto, tivemos uma avaliação diagnóstica na primeira semana; uma avaliação formativa na quinta semana e uma avaliação somativa na décima semana . O aluno também foi avaliado pelo trabalho em grupo, enviado via fórum na nona semana de aula, por meio de um vídeo contendo um experimento e a explicação do assunto abordado no vídeo, relacionado a um dos temas estudado no bimestre. E também por meio das lições e quatro listas de exercícios resolvidas no MOODLE de forma contínua durante o aprendizado.

A média final do aluno no bimestre foi calculada pela fórmula: (N1 + N2 + T1 + Et), onde N1 é a nota da avaliação formativa (35%), N2 é a nota da avaliação somativa (35%), T1 é a nota do trabalho em grupo (15%) e Et é a média das quatro listas de exercícios (15%).

As duas listas de exercícios de revisão para as avaliações formativas e somativas não valiam nota, mas serviram para os estudantes se prepararem para as avaliações.

---

[10] BLOOM, Benjamin S.; HASTINGS, J. Thomas; MADAUS, Georges. ***Handbook on formative and summative evaluation of student learning.:*** *Guide pour une évaluation de l'acquisition des connaissoances et l'alablissent d' um liban general.* Nova York: *Mc Graw Hill*, 2014. 1 p.

No final do bimestre, os estudantes resolveram um total de 90 exercícios com *feedback* automático emitido pelo AVA do MOODLE, colocando em prática o que preconiza o PCN+ de Física sobre a resolução de exercícios. No último dia de aula do bimestre, após a realização da avaliação somativa, os estudantes responderam a uma pesquisa em papel sobre o uso da metodologia do Ensino Híbrido nas aulas de Física, conforme resultados apresentados na seção 7.3 com dados qualitativos.

6.3 Apresentação do Curso de Física

Esse curso foi criado levando-se em consideração que o ano letivo é composto por quarenta semanas de aula, portanto, cada bimestre é composto por dez semanas com duas aulas de cinquenta minutos cada.

A sequência didática repete-se a cada bimestre, fundamentada na pedagogia tecnicista, sendo modificada e adaptada no decorrer do curso de acordo com as reais necessidades do professor, sendo apoiada pelo uso do Ambiente Virtual de Aprendizagem do MOODLE.

Cada bimestre é composto por 10 semanas de aula, sendo que na semana de aula 1 os estudantes realizaram uma avaliação diagnóstica no laboratório de informática via AVA do MOODLE, e, nas semanas 5 e 10, os estudantes realizaram as avaliações formativas e somativas em sala de aula utilizando papel, lápis e borracha.

Nas semanas 2, 3, 6 e 8 os estudantes, em casa, antes de irem para a aula, leram os textos, assistiram os vídeos, executaram simulações/jogos, realizaram as lições. No laboratório de informática assistiram à apresentação do conteúdo pelo professor e depois responderam a um questionário contendo uma lista de exercícios de múltipla escolha disponibilizado no AVA do MOODLE. Na semana de aula 7, o professor realizou uma correção da avaliação formativa, resolvendo todos os exercícios na lousa em sala de aula.

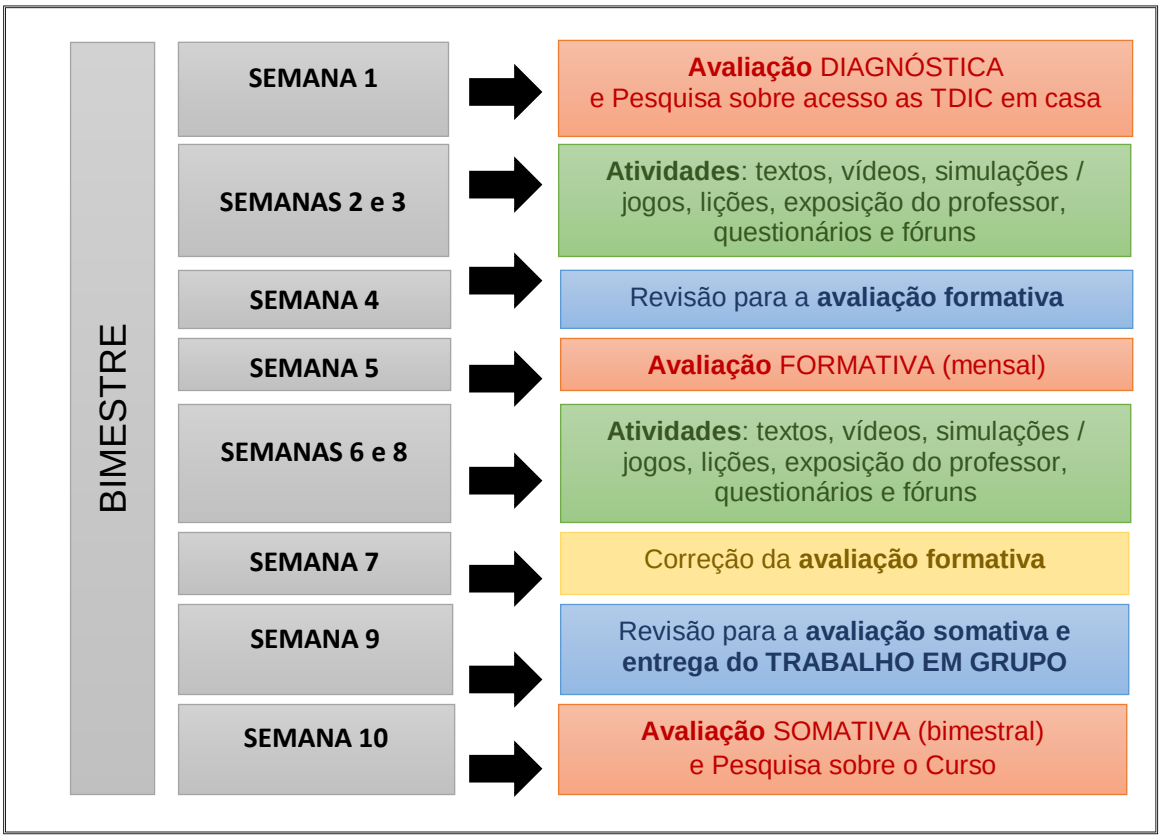
Nas semanas de aula 4 e 9 os estudantes realizaram uma revisão do conteúdo aprendido antes da avaliação mensal e bimestral, resolvendo uma lista de exercícios no caderno em sala de aula. Esta lista poderia ter sido resolvida inclusive utilizando um aplicativo para celular conhecido como *Kahoot*, que nada mais que é um jogo interativo, onde o professor realiza a configuração, cujo o tempo

é cronometrado e limitado. No final do jogo, o professor consegue emitir um relatório com os erros e acertos dos estudantes.

Na semana 9 ainda, os estudantes enviaram o trabalho do grupo via fórum. No final do bimestre, os estudantes responderam uma pesquisa sobre o que acharam da nova forma de ensinar Física, inclusive deixando sugestões.

A Figura 5 mostra um mapa da estrutura do curso, contendo a distribuição das aulas e atividades para cada bimestre.

Figura 5 – Mapa do curso de Física para cada bimestre



Fonte: Elaborado pela autora

6.3.1 Mapa de Atividades do Curso de Física

A complexidade do planejamento de um curso ou aula, combinando teorias de ensino e aprendizagem, objetivos gerais e específicos e público-alvo, pode definir as atividades que devem ser realizadas ao longo de um curso ou aula.

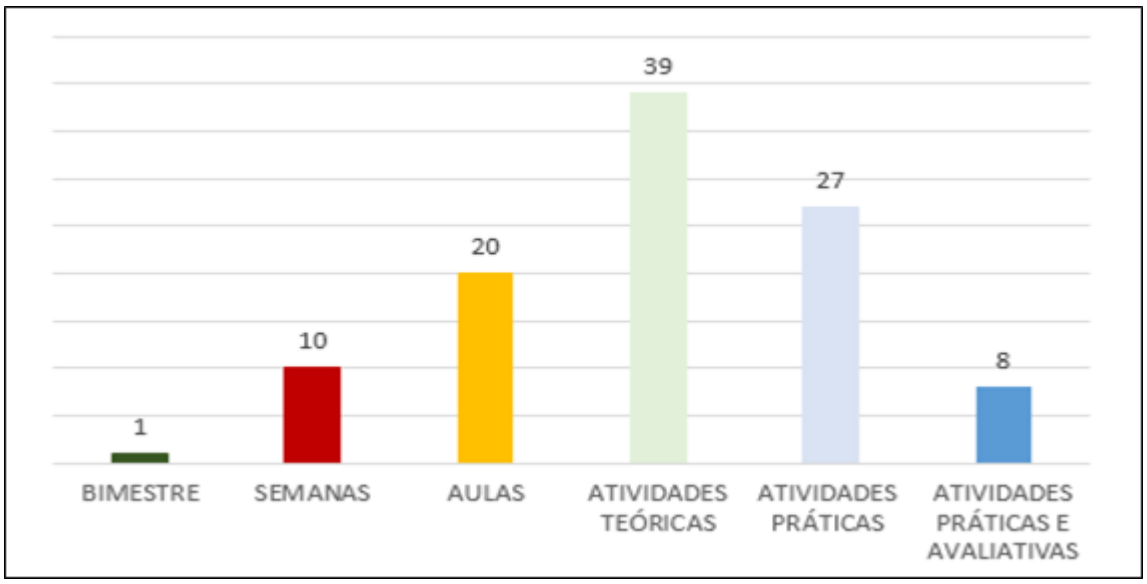
Um mapa de atividades descreve esse planejamento ordenando as atividades e especificando período/duração, conteúdo, objetivos específicos,

atividades teóricas e práticas que serão utilizadas, formando uma sequência didática.

No APÊNDICE C, verifica-se o mapa de atividades do curso de Física criado para este projeto, e no APÊNDICE D, apresenta-se o *printscreen* das telas do curso criado. Neste projeto, as aulas de Física utilizaram a metodologia do Ensino Híbrido, onde tivemos alguns momentos presenciais e outros virtuais, e o conteúdo do curso foi disponibilizado no Ambiente Virtual de Aprendizagem do MOODLE, por meio do site de hospedagem gratuita do Aprender Livre.

No Gráfico 37, temos um resumo das atividades descritas por meio do mapa de atividades, que demonstra o equilíbrio da distribuição das atividades teóricas e práticas.

Gráfico 37 – Resumo do mapa de atividades durante o 1º bimestre de 2018



Fonte: Elaborado pela autora

No Quadro 13, temos a distribuição das atividades no 1º bimestre por semanas, aulas, atividades teóricas e práticas. No total geral, obteve-se 74 atividades, sendo 39 teóricas compostas por textos, vídeos de forma *on-line* e as apresentações do professor de forma presencial. Dentre o total de 35 atividades práticas, algumas realizadas de forma *on-line* como simulação, jogos, fórum, lição, questionário e outras de forma presencial como o trabalho em grupo e as avaliações.

A realização da lição a cada semana era obrigatória para que na aula presencial o aluno conseguisse realizar a lista de exercícios, que a cada semana tinha peso (25%) na nota final das quatro listas de exercícios. Desta forma, o professor tinha a certeza de que o aluno pelo menos por uma vez visualizou o conteúdo disponibilizado podendo, inclusive, ter visualizado por diversas vezes. Os vídeos e textos disponibilizados no curso não eram obrigatórios, servindo como material complementar e de apoio aos estudos dos mais interessados.

A configuração da ferramenta do MOODLE de forma adequada permite o bloqueio automático da execução da lista de exercícios antes que ocorra a realização da lição.

Já a execução das quatro listas de exercícios do bimestre, caso o aluno obtivesse a nota máxima de 10 pontos em cada, garantia 1,5 ponto na média final do bimestre, que é composta pela soma da média ponderada das avaliações formativas, somativas, trabalho em grupo e listas de exercícios, sendo que essa lista podia ser executada por diversas vezes mantendo-se a maior nota e, com isso, proporcionando aprendizagem por repetição (espelhamento).

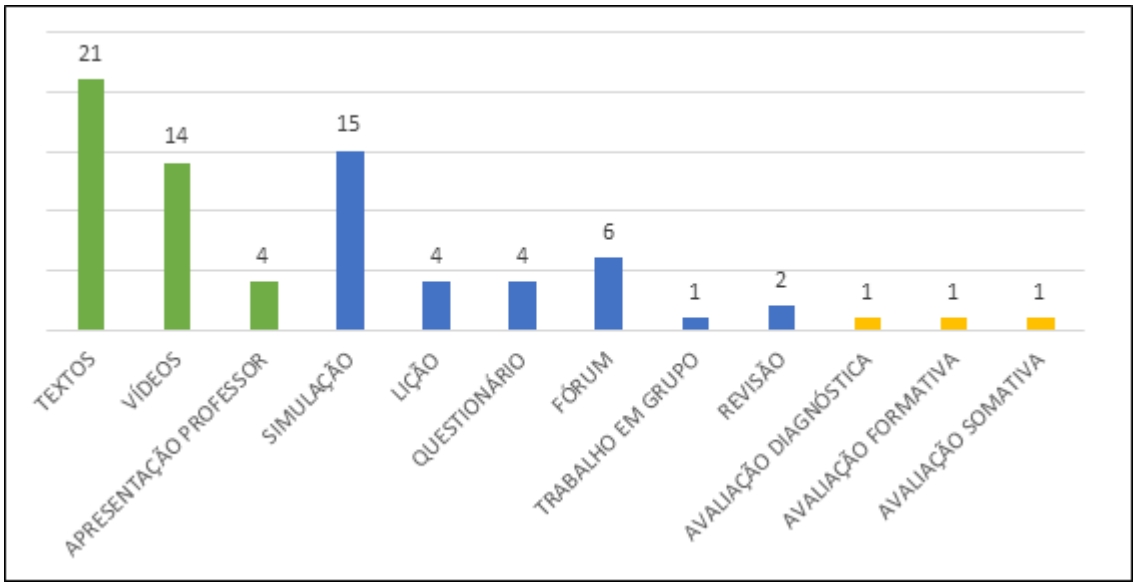
Quadro 13 – Resumo das atividades planejadas

BIMESTRE	SEMANAS	AULAS	ATIVIDADES												TOTAL
			TEÓRICAS			PRÁTICAS						AVALIATIVAS			
			TEXTOS	VÍDEOS	APRES. PROF.	SIMULAÇÃO / JOGOS	LIÇÃO	QUESTIONÁRIO	FÓRUM	TRABALHO EM GRUPO	REVISÃO	DIAGNÓSTICA	FORMATIVA	SOMATIVA	
1	1	1 e 2							1			1			2
	2	3 e 4	5	3	1	3	1	1	1						15
	3	5 e 6	4	4	1	3	1	1	1						15
	4	7 e 8				1					1				2
	5	9 e 10											1		1
	6	11 e 12	6	4	1	5	1	1	1						19
	7	13 e 14													0
	8	15 e 16	6	3	1	2	1	1	1						15
	9	17 e 18				1			1	1	1				4
	10	19 e 20												1	1
TOTAL			21	14	4	15	4	4	6	1	2	1	1	1	74

Fonte: Elaborado pela autora

No Gráfico 38, tem-se a distribuição das ferramentas utilizadas neste curso, sendo que as de cor verde estão relacionadas às atividades teóricas, as de cor azul relacionadas às atividades práticas e as de cor amarela relacionadas às atividades avaliativas.

Gráfico 38 – Distribuição dos recursos e atividades



Fonte: Elaborado pela autora

No Quadro 14, tem-se a distribuição das atividades do primeiro bimestre de acordo com as ações que serão executadas pelos estudantes, identificando o grau de retenção do conhecimento, segundo a definição de Edgar Dale.

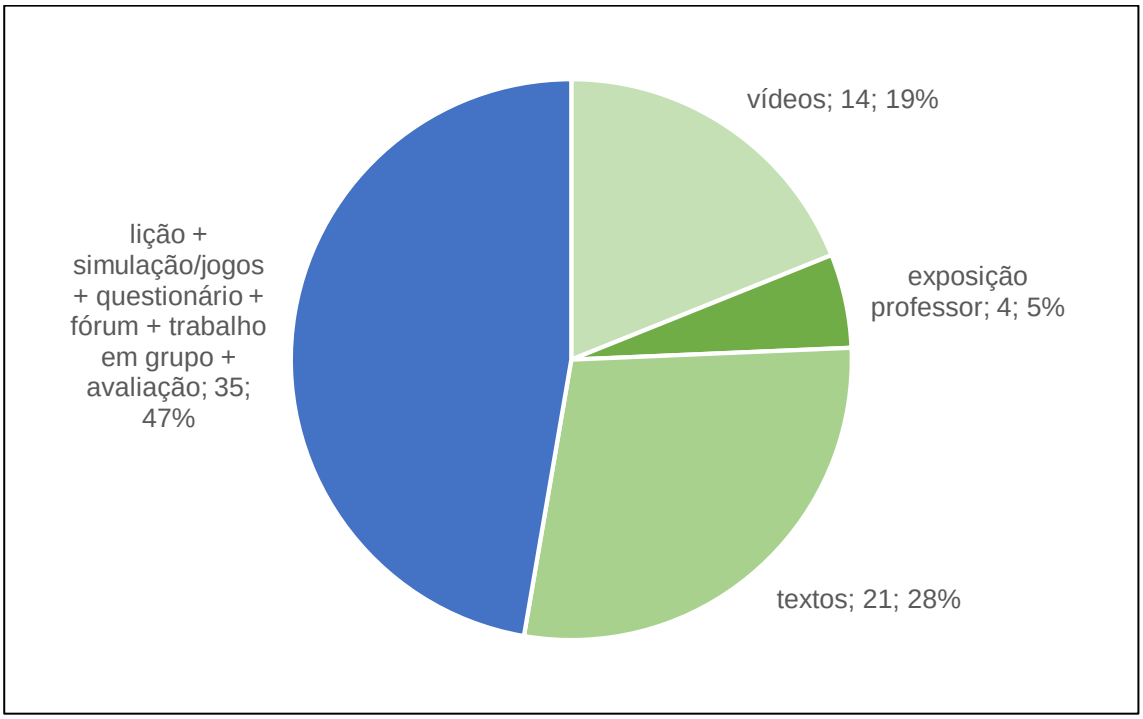
Quadro 14 – Distribuição das ações de acordo com as atividades

TIPO	AÇÕES (retenção do conhecimento)	NÚMERO DAS ATIVIDADES NO MAPA DE ATIVIDADES	QUANTIDADE	TOTAL	%	
TEÓRICAS	Exposição do Professor (5%)	6, 13, 22, 30	4	4	5	39 53%
	Ler textos (10%)	4, 11, 20, 28	4	21	28	
	Assistir vídeos (30%)	5, 12, 21, 29	4	14	19	
PRÁTICAS	Lição (90%)	7, 15, 24, 32	4	4	5	35 47%
	Simulação e Jogo (90%)	9, 16, 18, 25, 33, 35	6	15	20	
	Questionário (90%)	10, 17, 26, 34	4	4	5	
	Fórum (90%)	1, 8, 14, 23, 31, 37	6	6	8	
	Trabalho em Grupo (90%)	36	1	1	1	
	Avaliação (90%)	3, 19, 38	3	3	4	
	Pesquisa (90%)	2, 39	2	2	3	
TOTAL			38	74	100	100%

Fonte: Elaborado pela autora

No Gráfico 39, verifica-se a distribuição das atividades do curso de Física para o 2º ano do Ensino Médio, agrupado por ações que proporcionam retenção do conhecimento, onde verifica-se que 47% das atividades são práticas e proporcionam cerca de 90% de retenção, enquanto que nas atividades teóricas temos 53% das atividades, sendo 5% das atividades que proporcionam 5% da retenção, 28% proporcionam 10% de retenção e 19% proporcionam 30% de retenção. Portanto, observa-se que existe um equilíbrio entre o número de atividades práticas e teóricas proporcionando uma aprendizagem diversificada, abrangendo diferentes estilos de ensino e aprendizagem.

Gráfico 39 – Distribuição das atividades por tipo de ação



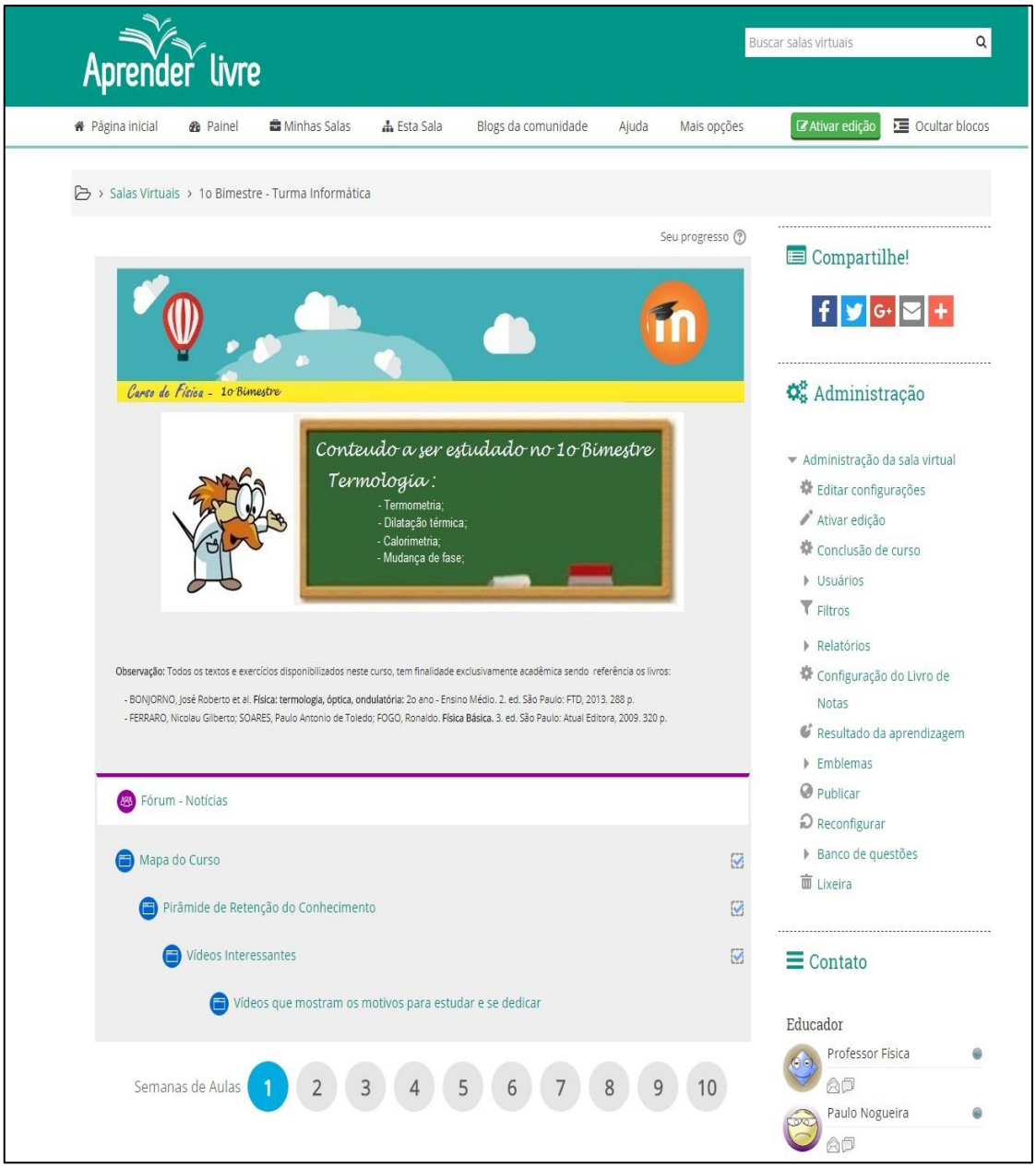
Fonte: Elaborado pela autora

6.3.2 Apresentação do *layout* do Curso de Física

O Curso de Física foi disponibilizado no site de hospedagem gratuita do MOODLE, conhecido como APRENDER LIVRE (2018). Ao se *logar* no site, o aluno pode navegar pelo conteúdo do 1º bimestre de 2018.

Nas Figuras 6, 7, 8, 9 e 10 apresentam-se as principais telas do curso criado, onde o estudante pode navegar pelo conteúdo clicando na sequência numérica de (0-10) para navegar pelas 10 semanas de aula durante o 1º bimestre de 2018.

Figura 6 – Tela principal do curso de Física no MOODLE



Fonte: Elaborado pela autora

No primeiro dia de aula, os estudantes foram orientados a se cadastrar no site, após uma apresentação do Projeto do Curso de Física utilizando a metodologia do Ensino Híbrido.

Logo em seguida, foram orientados a responder uma pesquisa sobre acesso a TDIC fora do ambiente escolar.

Por último, realizaram uma avaliação diagnóstica, disponibilizada no AVA do MOODLE.

Figura 7 – Tela da 1ª semana de aula do curso de Física

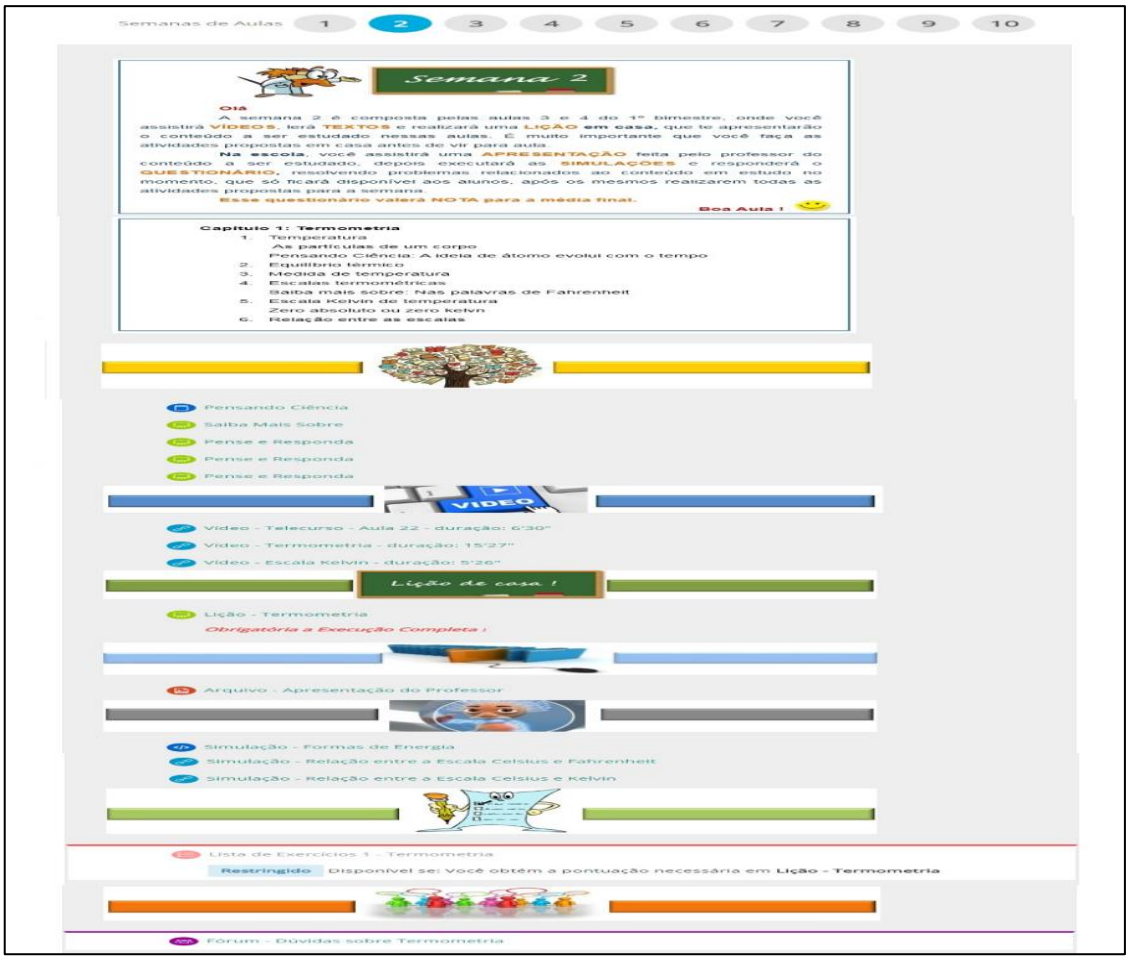
Fonte: Elaborado pela autora

O bimestre letivo foi dividido em 10 semanas de aula presenciais, com 2 aulas de 50 minutos cada. As semanas 1, 5 e 10 foram semanas avaliativas; na semana 1, os estudantes realizaram a avaliação diagnóstica, na semana 5 a avaliação formativa e na semana 10 a avaliação somativa.

A avaliação diagnóstica foi realizada no laboratório de informática utilizando um questionário de múltipla escolha composto por 10 questões disponibilizados no AVA do MOODLE com *feedback* automático.

As avaliações formativas e somativas foram realizadas em sala de aula com papel, lápis e borracha. Por este motivo não pudemos mapear as questões nas quais os estudantes encontraram maiores dificuldades da mesma forma como foi feito na avaliação diagnóstica, via relatórios do MOODLE.

Figura 8 – Tela das semanas 2, 3, 6 e 8 do curso de Física



Fonte: Elaborado pela autora

As semanas 2, 3, 6 e 8 eram compostas por atividades teóricas e práticas, que foram realizadas tanto em sala de aula como em casa.

Em casa o estudante deveria ler os textos, assistir aos vídeos e executar as simulações. Ainda em casa, deveria realizar a lição, composta por textos com questões intercaladas que deveriam ser respondidas para que se pudesse avançar no conteúdo teórico e caso a resposta estivesse errada, o estudante era direcionado ao início da lição automaticamente, só prosseguindo caso acertasse a resposta.

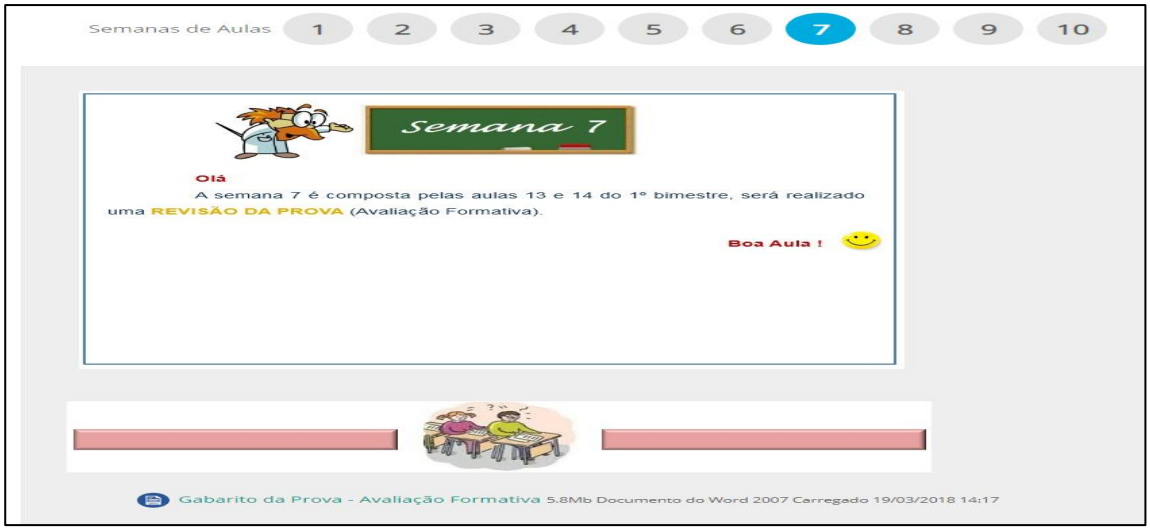
Em sala de aula, após a exposição do conteúdo pelo professor, o aluno deveria resolver a lista de exercícios com o apoio presencial do professor esclarecendo dúvidas. Esta lista de exercícios só era habilitada aos estudantes após os mesmos executarem a lição proposta, tendo o peso de 15% na média final do bimestre.

Figura 9 – Tela das semanas 4 e 9 do curso de Física

Fonte: Elaborado pela autora

Nas semanas 4 e 9, o professor realizou uma revisão antes das avaliações formativa e somativa, por meio de lista de exercícios dissertativa, resolvida no caderno. Na semana 9 ainda, os estudantes enviaram o trabalho em grupo composto por um vídeo com um experimento por meio de um fórum. Na semana 7, o professor realizou uma correção da avaliação formativa aplicada na semana 5, utilizando lousa e giz.

Figura 10 – Tela da semana 7 do curso de Física



Fonte: Elaborado pela autora

6.3.3 Implantação do Curso de Física

Após a implementação do curso de Física no AVA do MOODLE, a pesquisadora, autora deste trabalho, atuou como ouvinte durante a implantação deste projeto, que ocorreu no primeiro bimestre do ano letivo de 2018, na turma do 2º ano do curso técnico de informática integrado, na disciplina de Física ministrada pelo professor Dr. Paulo Alexandre Nogueira Bronzato, composta por uma população de 37 estudantes na faixa etária de 15 a 16 anos, cujas aulas ocorreram nas duas últimas aulas da sexta-feira, no horário das 17h15 às 18h55.

Do total de estudantes regularmente matriculados nesta turma, participaram deste projeto apenas uma amostra de 24 estudantes. É importante ressaltar que esse curso foi planejado para ser totalmente híbrido, ou seja, possui momentos presenciais e outros momentos *on-line* intercalados.

Nos momentos presenciais, em sala de aula ou no laboratório de informática, ocorreu a exposição do conteúdo pelo professor utilizando o método do ensino tradicional e a resolução da lista de exercícios pelos estudantes utilizando o computador onde eles digitavam as respostas das questões de múltipla escolha após resolverem no caderno, com esclarecimento das dúvidas pelo professor.

Essa lista de exercícios só era liberada para os estudantes após os mesmos terem realizado a lição proposta para ser feita em casa e, caso isso não ocorresse, eles tinham que executá-la no laboratório de informática antes de resolver a lista de exercícios. Em média, os estudantes levavam trinta minutos para realizar a lição composta por um capítulo do livro didático utilizado por eles.

Já nos momentos *on-line* em casa, utilizavam alguns recursos e atividades complementares como: textos, vídeos e simulações e a atividade obrigatória da lição.

Como trata-se de um curso de ensino formal e no Brasil, até o presente momento, ainda não está regulamentado a disponibilização de cursos a distância no Ensino Médio, este curso foi planejado para que as atividades e recursos *on-line* fossem utilizados de forma complementar ao ensino presencial, sendo que em casa os estudantes deveriam dedicar-se um tempo de aproximadamente 100 minutos por semana, conforme Romiszowsky (2002), que esclarece que os estudantes do Ensino Médio devem estudar diariamente em casa de 2 a 3 horas.

É importante ressaltar que neste curso criado existem vários recursos que são disponibilizados aos estudantes no AVA do MOODLE que não são exigidos como atividades obrigatórias, servindo apenas como material complementar e de apoio aos estudos. Já a atividade da lição é obrigatória, pois por meio dela o aluno já se familiariza do assunto que será abordado na aula presencial. Cada lição é composta por um capítulo do livro didático adotado pela escola, Bonjorno et al. (2013), e as listas de exercícios foram retiradas do livro Ferraro (2009).

Desta forma, a realização da lição em casa antes da aula presencial proporciona uma aprendizagem significativa, pois quando ocorre a exposição do conteúdo pelo professor, o assunto já é conhecido dos estudantes havendo muito mais interação entre os alunos e o professor.

> Assim, é possível dizer que só podemos proporcionar experiências de aprendizagem significativas se a solução educacional projetada for, antes de tudo, interativa. Isso significa disponibilizar uma interface que possibilite interação e, mais do que isso, oferecer atividades de aprendizagem que exijam do aluno interação com conteúdos, ferramentas e com outras pessoas. (FILATRO, 2008, p.107)

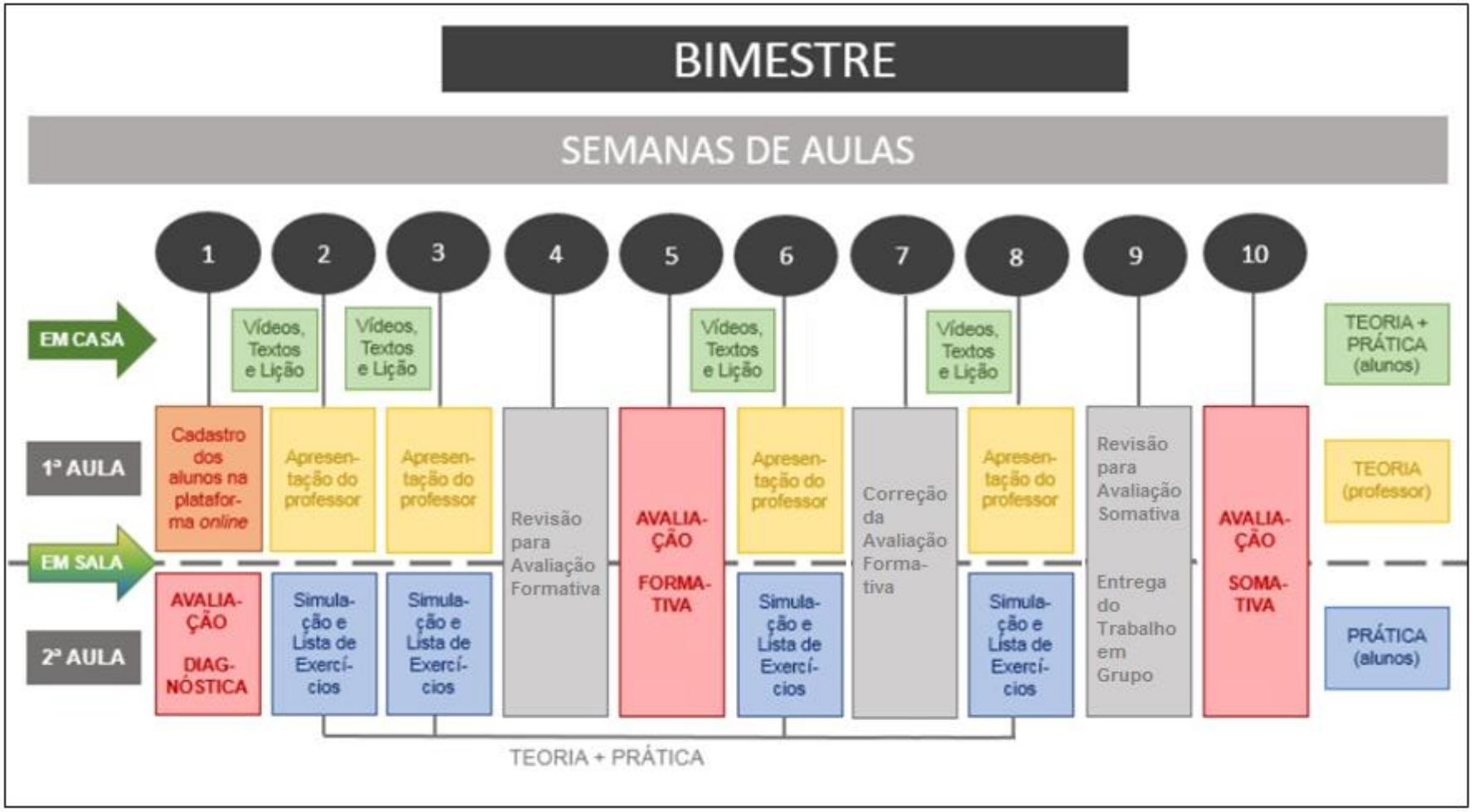
As aulas iniciaram-se no dia 2 de fevereiro de 2018 (sexta-feira), duas semanas antes do feriado do carnaval e, por este motivo, só compareceram na primeira aula 18 estudantes do total de 37 regularmente matriculados.

Nesta semana 1 (aulas 1 e 2), a princípio me apresentei aos estudantes como aluna pesquisadora do curso de mestrado, explicando que iríamos implantar o projeto na turma de informática, por ser a turma com mais afinidade com as TDIC. Logo após entreguei a eles a cópia dos termos para participação no projeto, que deveriam ser assinados pelo aluno e seu responsável legal, respectivamente.

Em seguida, foi realizado o cadastro dos estudantes no site de hospedagem gratuita do MOODLE, conhecido como Aprender Livre, onde o curso de Física foi disponibilizado. Depois fizemos uma breve navegação pelas semanas de aula para que os estudantes se familiarizassem com as atividades que deveriam ser realizadas em casa semanalmente, conforme distribuição da Figura 11.

Logo após os estudantes responderam a uma Pesquisa sobre acesso à TDIC no AVA do MOODLE, realizaram uma avaliação diagnóstica, conforme APÊNDICE E. Por último, o professor Paulo responsável pela disciplina realizou uma breve explanação sobre o conteúdo que seria abordado no ano letivo de 2018.

Figura 11 – Distribuição do curso de Física nas 10 semanas de aula



Fonte: Elaborado pela autora

Na semana 2 (aulas 3 e 4), que ocorreu no dia 09 de fevereiro de 2018, estavam presentes 36 estudantes e o professor Paulo iniciou a aula explicando o conteúdo do capítulo 1 do livro didático adotado pela disciplina (BONJORNO et al., 2013) , abrangendo o tema de Termometria durante a primeira aula de 50 minutos.

Na segunda aula, os 18 estudantes que realizaram a atividade proposta para casa (lição), iniciaram a execução da lista de exercícios 1, composta por 10 questões de múltipla escolha, conforme APÊNDICE F. Os que não havia feito a lição foram orientados a executá-la antes do início da resolução da lista de exercícios relacionada ao assunto.

Os estudantes que faltaram na semana de aula anterior realizaram o cadastro no site de hospedagem do curso e iniciaram a lição para que depois pudessem realizar a lista de exercícios, pois o sistema estava configurado para só permitir a execução da lista de exercícios após o término da lição proposta.

O prazo para a realização da lista de exercícios iniciou-se no dia 09 de fevereiro de 2018 (sexta-feira) às 17h, horário da aula presencial, e tinha como prazo final o dia 12 de fevereiro de 2018 (segunda-feira) às 23h55, para que os estudantes que não conseguissem terminar a lista de exercícios em sala de aula pudessem terminar em casa.

Devido ao feriado do carnaval no dia 13 de fevereiro de 2018, resolvemos prorrogar o prazo final da lista de exercícios para o dia 16 de fevereiro de 2018, dia da próxima aula presencial.

No final da aula distribuímos chocolates “BIS extra” aos estudantes que realizaram as atividades propostas para casa com a finalidade de reforçar as atitudes de empenho e dedicação na realização das atividades, funcionando como uma motivação extrínseca, e para aqueles estudantes que não realizaram as atividades propostas entregamos um “BIS normal”, desta forma ressaltando que vale a pena se empenhar e dedicar, pois o retorno “vem” quando menos se espera, conforme a teoria do Skinner sobre reforço positivo.

Na semana 3 (aulas 5 e 6), que ocorreu no dia 16 de fevereiro de 2018, estavam presentes 33 estudantes e o professor Paulo iniciou a aula explicando o conteúdo do capítulo 5 do livro didático adotado pela disciplina, abrangendo o tema de Dilatação Térmica durante a primeira aula de 50 minutos. Na segunda aula, os 18 estudantes que realizaram a atividade proposta para casa (lição), iniciaram a

execução da lista de exercícios 2, composta por 9 questões de múltipla escolha, conforme APÊNDICE G.

E aqueles que não realizaram a lição em casa iniciaram em sala de aula para posteriormente fazer a lista de exercícios, cujo o prazo final seria dia 19 de fevereiro de 2018. Nessa aula, durante a execução da lista de exercícios, observei o grande engajamento dos estudantes na realização dos exercícios mantendo silêncio e concentração na execução da lista. Também observei o interesse dos estudantes chamando o professor a todo momento para esclarecer eventuais dúvidas, demonstrando que essa metodologia da sala de aula invertida realmente possui grandes vantagens no processo ensino e aprendizagem, produzindo uma aprendizagem mais colaborativa e significativa.

Durante a aula, uma das alunas relatou que não estava gostando muito do método, pois tinha que ler o conteúdo do livro e fazer os exercícios (lição) antes da explicação do professor. Neste momento, esclareci à aluna que essa era a grande vantagem da metodologia, pois os estudantes já vêm para aula conhecendo o assunto que será abordado na aula presencial e também já trazendo as dúvidas que surgiram em casa.

Na semana 4 (aulas 7 e 8), que ocorreu no dia 23 de fevereiro de 2018, o professor Paulo iniciou a aula entregando uma lista de exercícios de revisão 1 composta por 16 questões para serem resolvidas em sala de aula no caderno, para se preparem para a avaliação formativa, tendo o apoio do professor para esclarecer eventuais dúvidas, conforme ANEXO A.

Posteriormente, em casa, os estudantes deveriam digitar as respostas no sistema para que o sistema realizasse a correção automática das questões de múltipla escolha e pudéssemos corrigir manualmente as questões dissertativas, identificando os erros, para que desta forma os estudantes pudessem se preparar melhor para avaliação formativa que ocorreria na próxima semana, sabendo exatamente o que estavam errando.

Ao corrigir as respostas dissertativas dos estudantes, identificamos que muitos estavam com dificuldades com conceitos de matemática sobre notação científica e que os levava a cometer erros de cálculos na aplicação das fórmulas e conceitos. Mas a grande maioria cometeu pequenos erros, principalmente esquecendo-se de colocar a unidade de medida adequada.

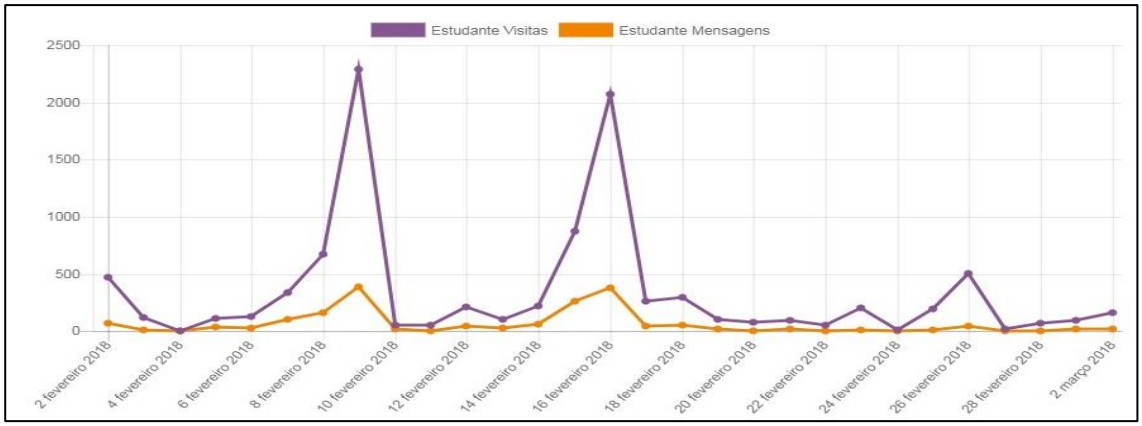
Um dos estudantes relatou que não estava gostando da nova metodologia e, por isso, não fez as lições e listas de exercícios propostas nas aulas anteriores, dizendo que “ele vai para a escola para aprender e que o professor é que tem que ensiná-lo e com este método ele está tendo que estudar em casa antes de vir para aula”. Após conversarmos com ele, o mesmo demonstrou ter mudado de opinião e começou a fazer a lista de exercícios de revisão proposta em sala de aula, inclusive solicitando o auxílio do professor para esclarecer dúvidas.

O professor da disciplina relatou que durante a semana no plantão de dúvidas apenas dois estudantes o procuraram. Relatou também que foi abordado nos corredores da escola por alguns estudantes que disseram que não estavam gostando da nova metodologia de ensino, mas isso já se era esperado, pois qualquer mudança resulta em resistência por um determinado período de adaptação.

O professor e eu chegamos à conclusão que os estudantes não estavam gostando da mudança, pois estavam tendo que estudar muito mais do que o costume, pois toda semana tinham atividades a serem executadas em casa antes da aula presencial, o que, pelo método tradicional, só ocorria antes do dia da avaliação.

Verifica-se no Gráfico 40 que o número de acesso às atividades propostas que possuíam prazo final estipulado aumenta significativamente nos dias anteriores e no próprio dia de encerramento. Evidenciando que os estudantes realmente deixam para estudar e realizar as atividades próximo ao prazo de encerramento.

Gráfico 40 – Acessos durante o primeiro mês de aula ao curso de Física



Fonte: Elaborado pela autora

Na semana 5 (aulas 9 e 10), que ocorreu no dia 2 de março de 2018, os estudantes fizeram uma avaliação formativa contendo os temas estudados nas duas semanas anteriores, conforme ANEXO B. Essa avaliação ocorreu em sala de aula, possuía 7 questões dissertativas e foi realizada em papel da forma tradicional.

Na semana 6 (aulas 11 e 12), que ocorreu no dia 9 de março de 2018, o professor Paulo iniciou a aula explicando o conteúdo do capítulo 2 do livro didático adotado pela disciplina, abrangendo o tema de Calorimetria durante a primeira aula de 50 minutos. Na segunda aula, os 15 estudantes que realizaram a atividade proposta para casa (lição), iniciaram a execução da lista de exercícios 3, composta por 10 questões de múltipla escolha, conforme APÊNDICE H.

E, aqueles que não realizaram a lição em casa, iniciaram em sala de aula para posteriormente fazer a lista de exercícios, cujo o prazo final seria dia 12 de março de 2018. Nessa aula, também observei o grande engajamento dos estudantes na realização dos exercícios.

Na semana 7 (aulas 13 e 14), que ocorreu no dia 16 de março de 2018, o professor Paulo realizou uma correção da avaliação formativa em sala de aula, utilizando lousa e giz, pois metade dos estudantes tirou nota abaixo da média (6.0). Também disponibilizamos para os estudantes a correção da prova digitalizada na plataforma *on-line* do MOODLE.

Na semana 8 (aulas 15 e 16), que ocorreu no dia 23 de março de 2018, o professor Paulo iniciou a aula exibindo uma videoaula com duração de 26 minutos, onde ele era o protagonista da aula explicando o conteúdo do capítulo 3 do livro didático adotado pela disciplina, abrangendo o tema de Mudanças de fase.

Na segunda aula, os 20 estudantes que realizaram a atividade proposta para casa (lição) iniciaram a execução da lista de exercícios 4 composta por 10 questões de múltipla escolha, conforme APÊNDICE I. Essa videoaula do professor Paulo serviu como exemplo para os estudantes, pois teriam que elaborar e entregar na semana 9 um vídeo com no máximo 10 minutos de duração, criado por eles contendo um experimento como trabalho em grupo.

Na semana 9 (aulas 17 e 18), que ocorreu no dia 06 de abril, os estudantes disponibilizaram os vídeos por meio de um fórum criado com esta finalidade para que o professor pudesse avaliar e os outros colegas de turma pudessem visualizar. Também foi realizada uma revisão para a avaliação somativa composta por uma

lista de exercícios com 14 questões dissertativas e de múltipla escolha, conforme ANEXO C para ser resolvida no caderno em sala de aula, e depois ser digitado as respostas na plataforma, para que uma correção fosse realizada.

Na semana 10 (aulas 19 e 20), que ocorreu no dia 13 de abril de 2018, foi realizada uma avaliação somativa, contendo todo o conteúdo estudado no 1º bimestre, conforme ANEXO D e a avaliação do curso, conforme APÊNDICE J.

6.4 Considerações Éticas

O curso criado foi submetido ao Comitê de Ética do Instituto Federal São Paulo (IFSP), após ser cadastrado na Plataforma Brasil.

Obteve-se a aprovação do Projeto para ser implantado no Campus Jacareí, no curso Técnico de Informática Integrado, com autorização do CAAE sob o n. 79179817.5.0000.5473, submetido em 20/11/2017.

Fomos orientados a elaborar dois termos de responsabilidade a ser assinado pelo estudante e seu respectivo responsável legal, denominados Termo de Assentimento (TALE) e Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Embora tenhamos entregue os termos para todos os estudantes da turma de informática do 2º ano, do total de 37 estudantes regularmente matriculados, apenas 24 nos devolveram assinados. Portanto, teve-se que trabalhar com uma amostra significativa da população em estudo.

No ANEXO E, encontra-se a grade curricular do curso técnico de informática integrado. No ANEXO F e G, encontra-se o plano do componente curricular de Física no 1º e 2º ano. No ANEXO H e I, encontra-se cópia do Diário de Classe dos estudantes no 1º e 2º ano na disciplina de Física.

7 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E ANÁLISE

7.1 Coleta de Dados

7.1.1 - Modelos dos relatórios emitidos pelo AVA do MOODLE

Na Figura 12, apresenta-se um modelo do relatório das lições emitido automaticamente pela plataforma *on-line* do MOODLE. Este relatório é muito interessante, pois mostra a nota do estudante após a realização da lição, também mostra todas as tentativas do estudante se estiver programada para que os estudantes possam executar esta atividade por mais de uma vez, o dia e horário de realização da atividade, assim como o tempo gasto pelo estudante.

Ao clicar sobre o nome dos estudantes, consegue-se visualizar as questões, identificando os erros e acertos em cada questão.

Figura 12 - Modelo do relatório das lições emitido automaticamente pelo MOODLE

Lição - Termometria

Visualizar | Editar | Relatórios | Avaliar dissertações

Visão geral | Estatísticas detalhadas

Ver todas as notas de curso

Nome	Tentativas	Pontuação alta
Aluno 8	100% sexta, 16 Fev 2018, 22:27, (2 minutos 56 segundos)	100%
Aluno 14	60% sábado, 3 Fev 2018, 18:09, (21 minutos 36 segundos)	60%
Aluno 22	80% quinta, 8 Fev 2018, 00:02, (22 minutos 42 segundos) Não concluída sexta, 2 Mar 2018, 07:57	80%
Aluno 3	60% quinta, 8 Fev 2018, 23:36, (1 hora 19 minutos)	60%
Aluno 4	40% sexta, 9 Fev 2018, 11:12, (36 minutos 58 segundos)	40%
Aluno 11	80% quinta, 8 Fev 2018, 20:01, (9 minutos 15 segundos)	80%
Aluno 24	80% quinta, 8 Fev 2018, 20:35, (33 minutos 57 segundos)	80%
Aluno 10	40% sexta, 9 Fev 2018, 10:45, (1 hora 14 minutos)	40%
Aluno 9	80% segunda, 5 Fev 2018, 20:11, (48 minutos 19 segundos)	80%

Estatísticas da Lição

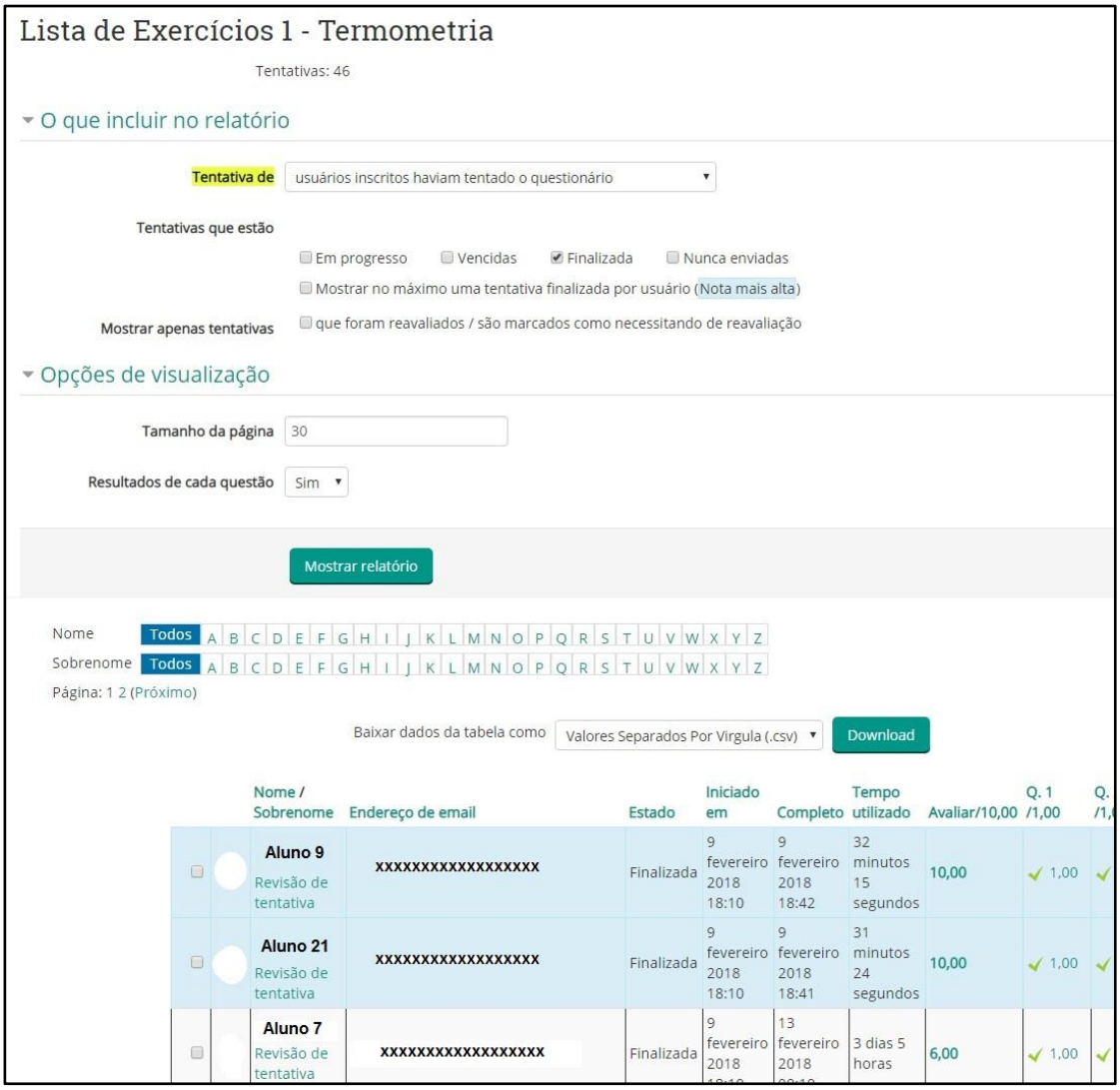
Pontuação média	Tempo médio	Pontuação alta	Pontuação baixa	Tempo alto	Tempo breve
63,33%	29 minutos 7 segundos	100%	40%	2 horas 16 minutos	2 minutos 38 segundos

Fonte: Elaborado pela autora

Na Figura 13, apresenta-se um modelo do relatório das listas de exercícios emitido automaticamente pela plataforma *on-line* do MOODLE. Na emissão deste relatório é possível selecionar vários critérios que formarão o relatório final, conforme modelo abaixo. Neste exemplo temos o nome dos estudantes, foto, *e-mail*, estado da lista onde indica se foi finalizada ou não, dia e horário do início e finalização da lista, tempo gasto, nota e as questões indicando os acertos e erros.

As quatro listas de exercícios propostas durante o projeto foram programadas para serem executadas inúmeras vezes, permanecendo a nota maior. Desta forma, o estudante poderia executar várias vezes a lista até conseguir uma nota maior já que essa nota foi usada nos cálculos da média final do bimestre e assim aprendia por repetição.

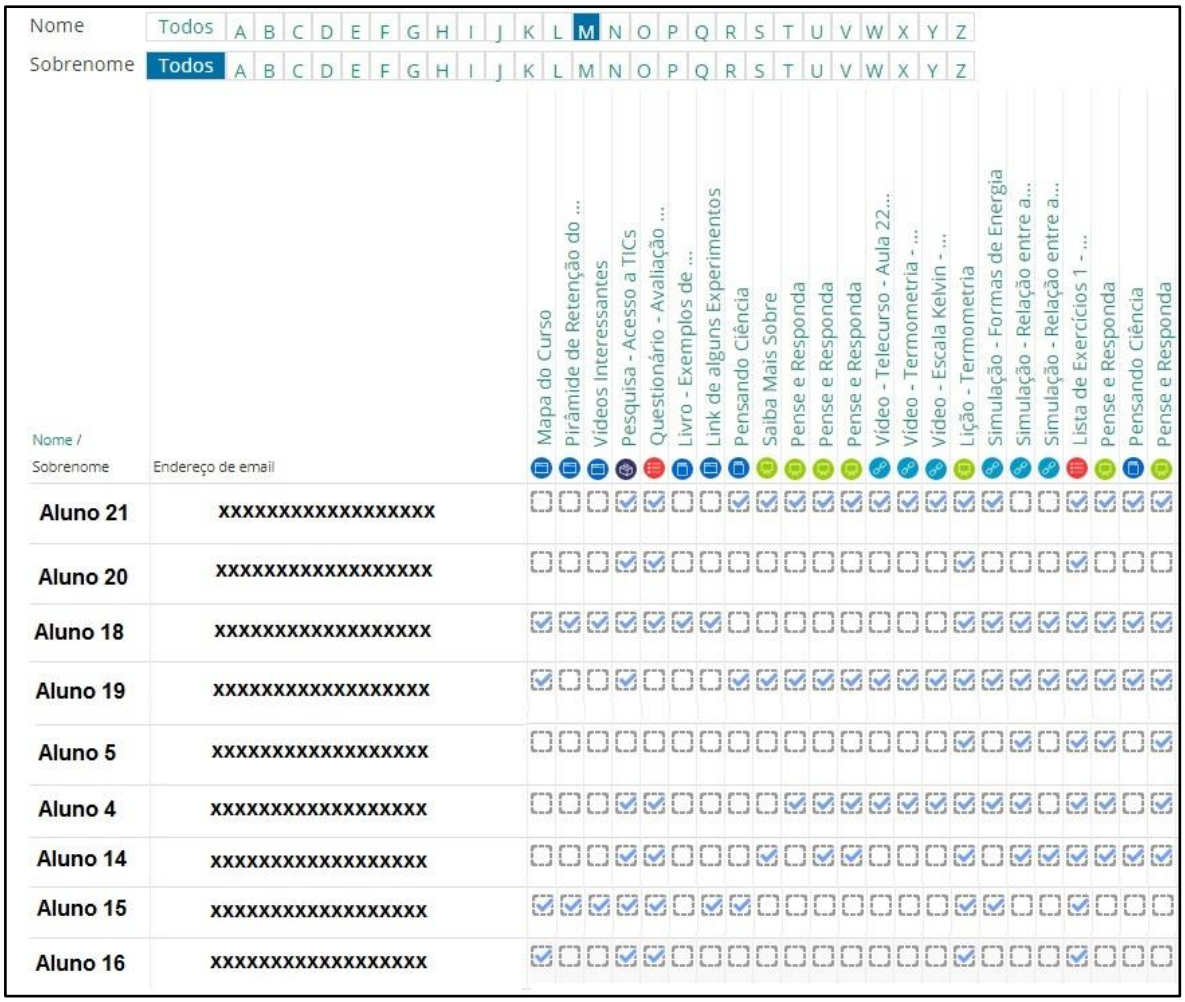
Figura 13 – Modelo do relatório das listas de exercícios emitido pelo MOODLE



Fonte: Elaborado pela autora

Na Figura 14, apresenta-se o relatório de conclusão de atividades, onde consegue-se visualizar os nomes de todos os estudantes matriculados no curso sinalizando as atividades que os estudantes completaram ou não.

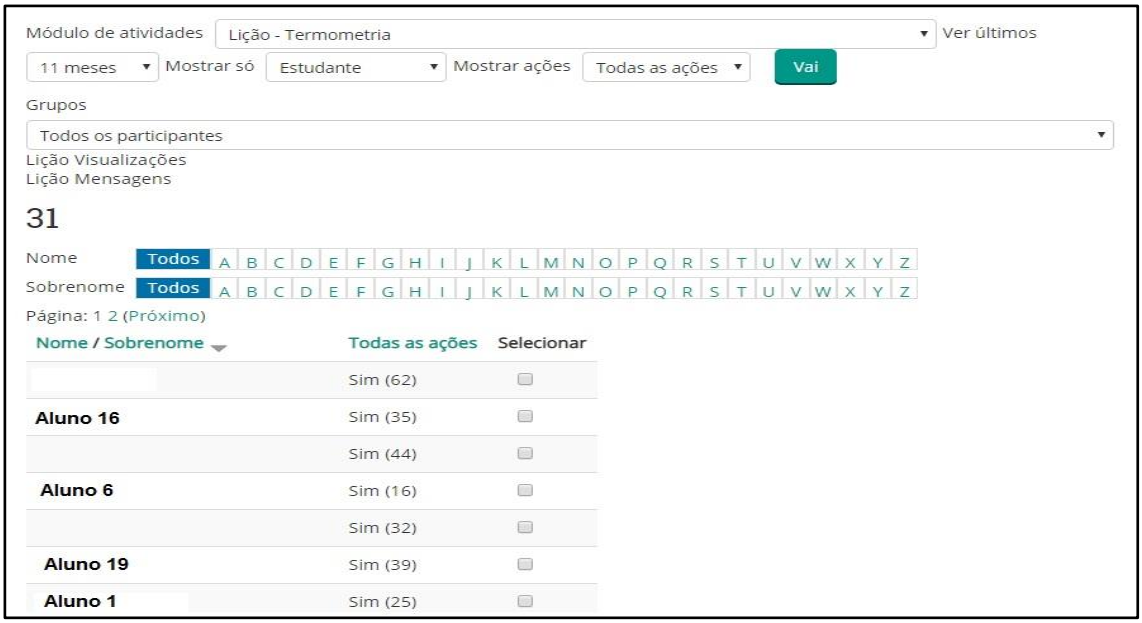
Figura 14 – Modelo do relatório de conclusão de atividades emitido pelo MOODLE



Fonte: Elaborado pela autora

Na figura 15, apresenta-se o relatório de participação no curso, onde após selecionar uma atividade da lista das atividades constantes no curso, verifica-se o número de interações de cada estudante na atividade de cada um.

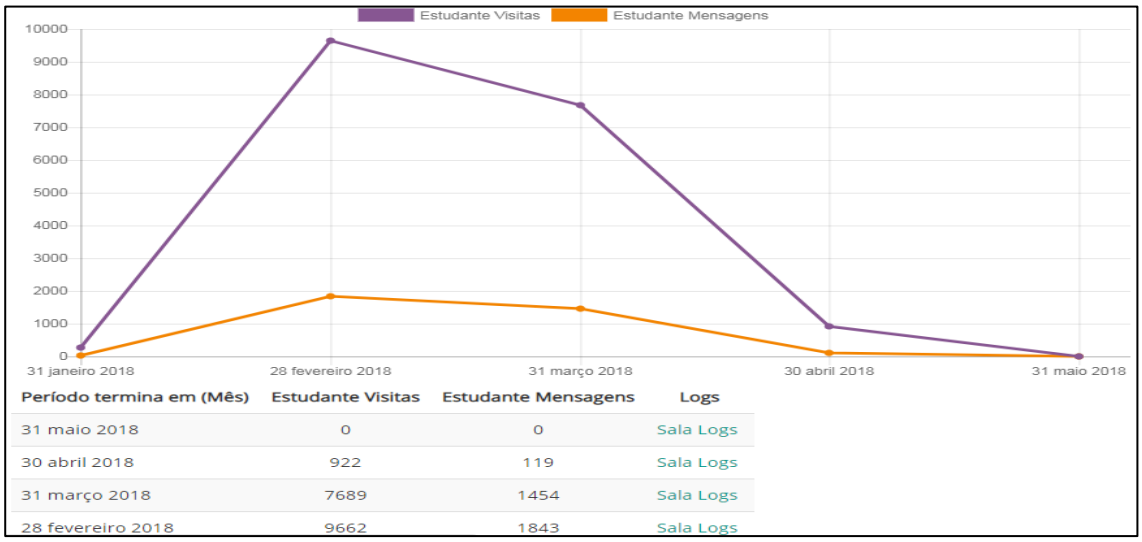
Figura 15 – Modelo do relatório de participação nas atividades emitido pelo MOODLE



Fonte: Elaborado pela autora

No Gráfico 41 verifica-se o relatório de *logs* dos 37 estudantes emitido automaticamente pelo MOODLE, onde observa-se que o grau de interação dos estudantes com a plataforma foi intenso durante a implantação do projeto.

Gráfico 41 – Total de *logs* de todos os estudantes durante o curso no MOODLE

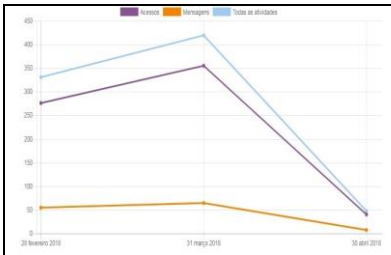


Período termina em (Mês)	Estudante Visitas	Estudante Mensagens	Logs
31 maio 2018	0	0	Sala Logs
30 abril 2018	922	119	Sala Logs
31 março 2018	7689	1454	Sala Logs
28 fevereiro 2018	9662	1843	Sala Logs

Fonte: Elaborado pela autora

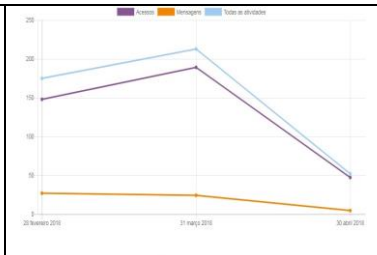
No Gráfico 42, apresenta-se os gráficos dos *logs* de todos os estudantes participantes do projeto por mês de acesso.

Gráfico 42 – Estatísticas dos acessos dos estudantes ao MOODLE por mês



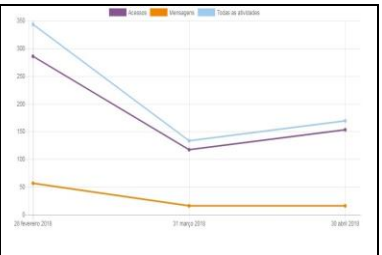
Período termina em (Mês)	Acessos	Mensagens	Todas as atividades
30 abril 2018	40	7	47
31 março 2018	355	65	420
28 fevereiro 2018	276	55	331

Aluno 1



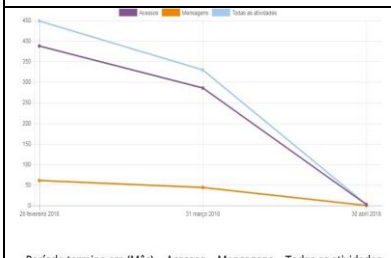
Período termina em (Mês)	Acessos	Mensagens	Todas as atividades
30 abril 2018	47	5	52
31 março 2018	189	24	213
28 fevereiro 2018	148	27	175

Aluno 2



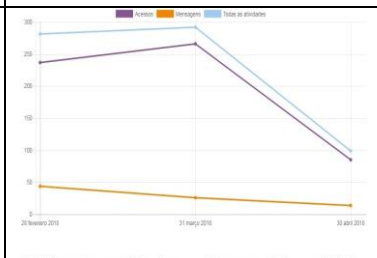
Período termina em (Mês)	Acessos	Mensagens	Todas as atividades
30 abril 2018	153	16	169
31 março 2018	117	16	133
28 fevereiro 2018	286	57	343

Aluno 3



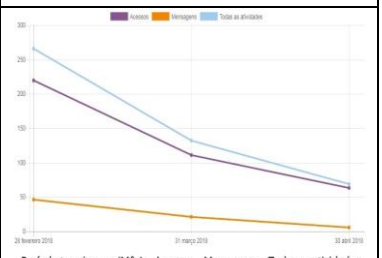
Período termina em (Mês)	Acessos	Mensagens	Todas as atividades
30 abril 2018	2	0	2
31 março 2018	286	44	330
28 fevereiro 2018	388	61	449

Aluno 4



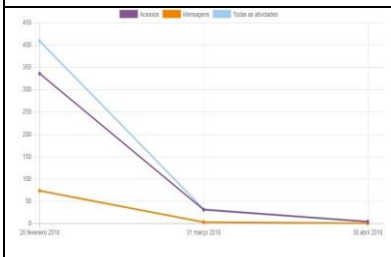
Período termina em (Mês)	Acessos	Mensagens	Todas as atividades
30 abril 2018	85	14	99
31 março 2018	266	26	292
28 fevereiro 2018	237	44	281

Aluno 5



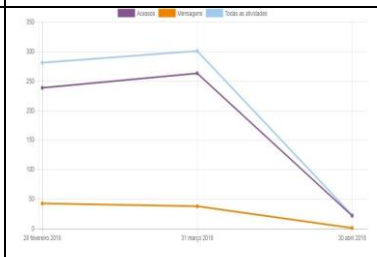
Período termina em (Mês)	Acessos	Mensagens	Todas as atividades
30 abril 2018	63	6	69
31 março 2018	111	21	132
28 fevereiro 2018	220	46	266

Aluno 6



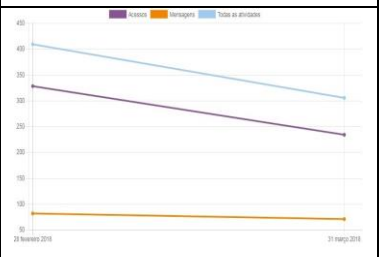
Período termina em (Mês)	Acessos	Mensagens	Todas as atividades
30 abril 2018	4	0	4
31 março 2018	30	2	32
28 fevereiro 2018	336	73	409

Aluno 7



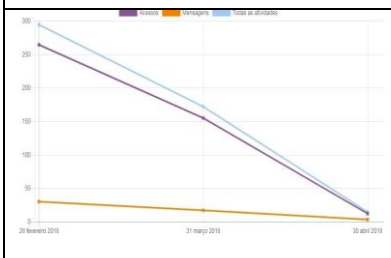
Período termina em (Mês)	Acessos	Mensagens	Todas as atividades
30 abril 2018	22	1	23
31 março 2018	263	38	301
28 fevereiro 2018	238	43	281

Aluno 8



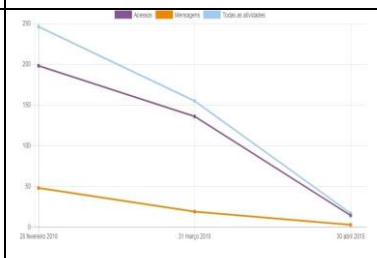
Período termina em (Mês)	Acessos	Mensagens	Todas as atividades
31 março 2018	234	71	305
28 fevereiro 2018	328	81	409

Aluno 9



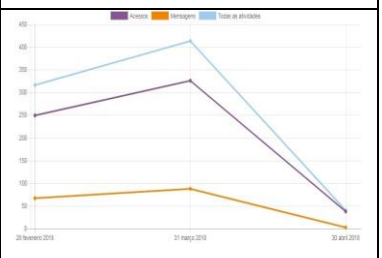
Período termina em (Mês)	Acessos	Mensagens	Todas as atividades
30 abril 2018	12	3	15
31 março 2018	155	17	172
28 fevereiro 2018	264	30	294

Aluno 10



Período termina em (Mês)	Acessos	Mensagens	Todas as atividades
30 abril 2018	14	3	17
31 março 2018	136	19	155
28 fevereiro 2018	198	48	246

Aluno 11

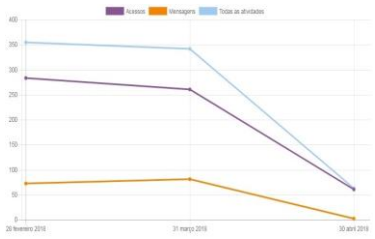


Período termina em (Mês)	Acessos	Mensagens	Todas as atividades
30 abril 2018	38	2	40
31 março 2018	326	88	414
28 fevereiro 2018	249	67	316

Aluno 12

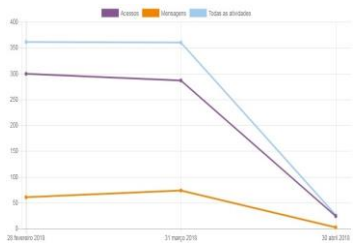
continua

conclusão



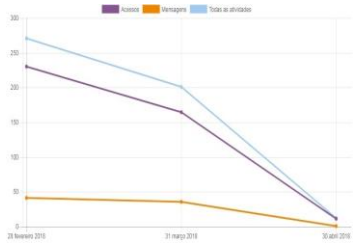
Período termina em (Mês)	Acessos	Mensagens	Todas as atividades
30 abril 2018	61	2	63
31 março 2018	261	81	342
28 fevereiro 2018	283	72	355

Aluno 13



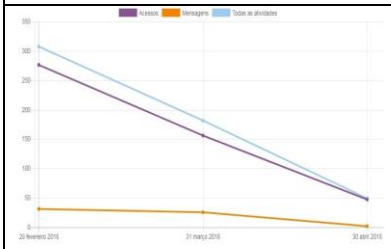
Período termina em (Mês)	Acessos	Mensagens	Todas as atividades
30 abril 2018	24	2	26
31 março 2018	287	73	360
28 fevereiro 2018	300	61	361

Aluno 14



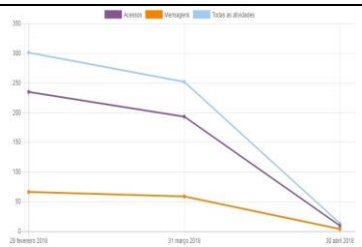
Período termina em (Mês)	Acessos	Mensagens	Todas as atividades
30 abril 2018	11	1	12
31 março 2018	165	36	201
28 fevereiro 2018	230	41	271

Aluno 15



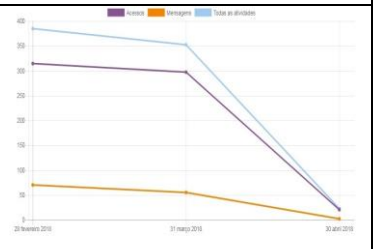
Período termina em (Mês)	Acessos	Mensagens	Todas as atividades
30 abril 2018	47	2	49
31 março 2018	156	26	182
28 fevereiro 2018	276	31	307

Aluno 16



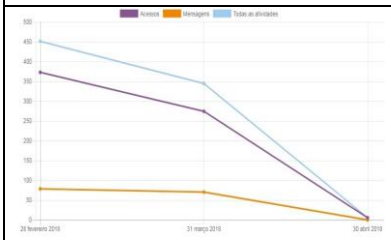
Período termina em (Mês)	Acessos	Mensagens	Todas as atividades
30 abril 2018	9	4	13
31 março 2018	193	59	252
28 fevereiro 2018	235	66	301

Aluno 17



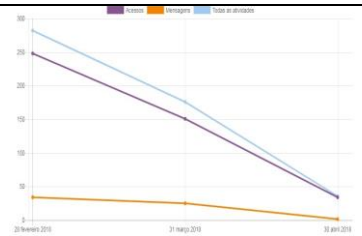
Período termina em (Mês)	Acessos	Mensagens	Todas as atividades
30 abril 2018	21	2	23
31 março 2018	297	55	352
28 fevereiro 2018	315	70	385

Aluno 18



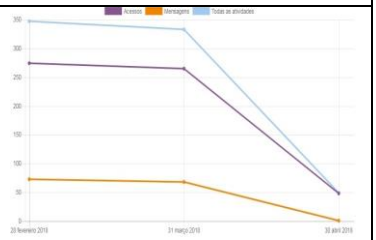
Período termina em (Mês)	Acessos	Mensagens	Todas as atividades
30 abril 2018	5	0	5
31 março 2018	275	70	345
28 fevereiro 2018	373	79	452

Aluno 19



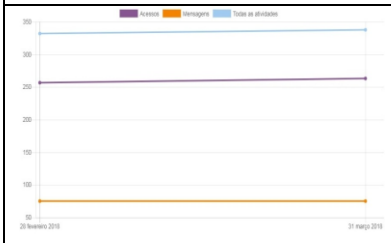
Período termina em (Mês)	Acessos	Mensagens	Todas as atividades
30 abril 2018	34	2	36
31 março 2018	151	25	176
28 fevereiro 2018	248	34	282

Aluno 20



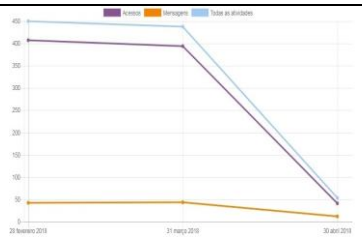
Período termina em (Mês)	Acessos	Mensagens	Todas as atividades
30 abril 2018	48	1	49
31 março 2018	265	68	333
28 fevereiro 2018	274	73	347

Aluno 21



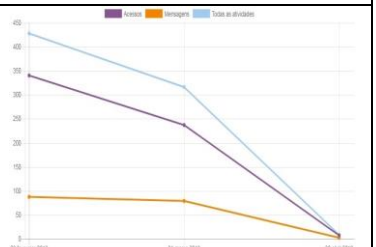
Período termina em (Mês)	Acessos	Mensagens	Todas as atividades
31 março 2018	263	75	338
28 fevereiro 2018	257	75	332

Aluno 22



Período termina em (Mês)	Acessos	Mensagens	Todas as atividades
30 abril 2018	41	12	53
31 março 2018	394	44	438
28 fevereiro 2018	407	43	450

Aluno 23



Período termina em (Mês)	Acessos	Mensagens	Todas as atividades
30 abril 2018	7	2	9
31 março 2018	237	79	316
28 fevereiro 2018	340	88	428

Aluno 24

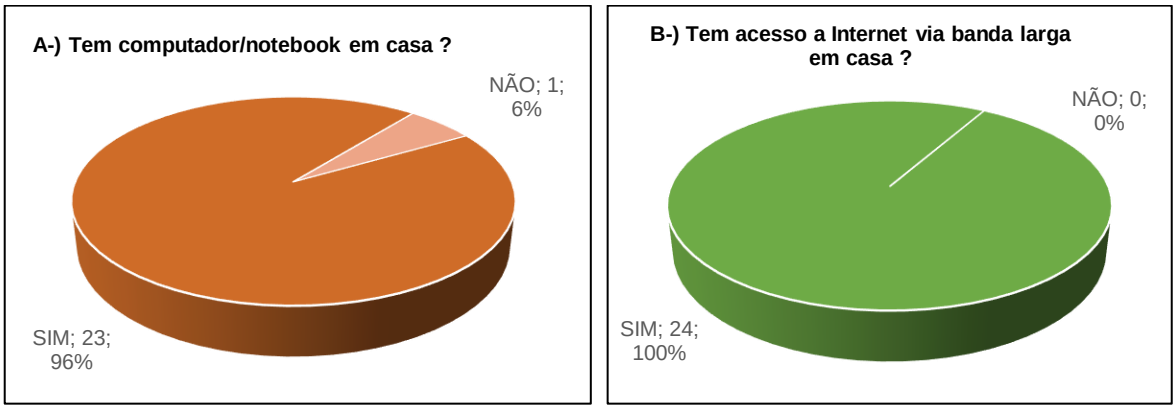
Fonte: APRENDER LIVRE (2018)

7.1.2 Dados coletados

No Gráfico 43, verificam-se dados de uma pesquisa realizada no primeiro dia de aula com os estudantes sobre acesso à Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) fora do ambiente escolar.

Identificamos que dos 24 estudantes que responderam à pesquisa, apenas um não tem computador/notebook, mas que todos possuem acesso à banda larga em casa. Identificamos também que a maioria fica mais de 3 horas conectados, navegando por diversas atividades na Internet.

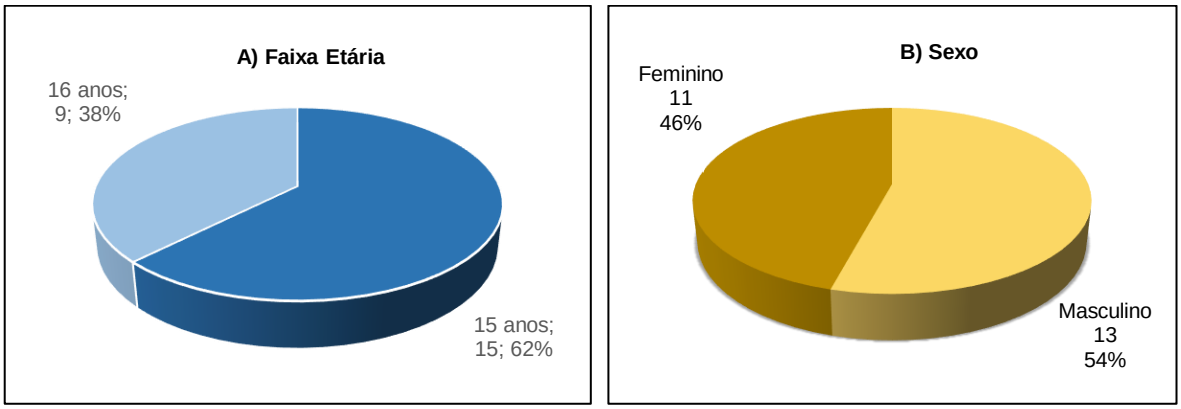
Gráfico 43 – Pesquisa sobre acesso dos estudantes as TDIC



Fonte: Elaborado pela autora

No Gráfico 44, apresenta-se a distribuição dos estudantes por faixa etária e sexo.

Gráfico 44 – Pesquisa sobre faixa etária e sexo dos estudantes



Fonte: Elaborado pela autora

No Quadro 15, observam-se os resultados da avaliação diagnóstica aplicada no primeiro dia de aula do 1º bimestre de 2018 na disciplina de Física aos estudantes do 2º ano do curso técnico de informática. Por se tratar do primeiro dia de aula, em uma sexta-feira, dos 24 estudantes participantes deste projeto, apenas 11 estudantes estavam presentes.

Identificamos que a nota maior foi 9 e a menor foi 2, sendo que a média da turma foi 5,8. Observa-se também que o tempo gasto pelos estudantes variou de 5 minutos e 51 segundos até 13 minutos e 23 segundos, sendo o tempo utilizado muito pequeno em relação ao tempo disponível para realização da atividade, que era de cinquenta minutos, demonstrando um tempo muito pequeno para a resolução de 10 exercícios de múltipla escolha.

Comprovamos com isso que realmente houve “chute” nas respostas, o que ficou evidenciado pela distribuição das respostas de forma irregular, pois o conteúdo ainda era totalmente desconhecido deles. Verifica-se também que por termos programado o *feedback* da avaliação diagnóstica de forma imediata, ocorrendo logo após a conclusão da avaliação, os estudantes que terminaram primeiro passaram a resposta correta para aqueles que ainda não haviam terminado.

A aplicação desta avaliação serviu para que os estudantes interagissem com a nova ferramenta do MOODLE, além de possibilitar a observação do professor quanto às atitudes dos estudantes.

Na semana 2 de aula, solicitamos aos estudantes que realizassem uma lição sobre Termometria em casa, composta por 6 páginas de textos, 3 exemplos e 5 questões de múltiplas escolhas, antes da aula presencial. Do total de 24 estudantes participantes do projeto, observa-se que 23 completaram a lição proposta, sendo que 18 completaram antes da aula presencial, conforme Quadro 16.

A lição era composta por textos intercalados por questões, onde ao responder à questão de forma correta o aluno era direcionado para continuar com o conteúdo teórico e, caso respondesse de forma errada, era direcionado ao início do conteúdo teórico. Verifica-se também que os estudantes tiveram maiores dificuldades na questão 3, sendo a maior nota 10, a menor nota 6 e a média 8,6. O tempo médio foi 29 minutos, sendo o maior tempo 136 minutos e o menor tempo 3 minutos, isso porque eles podiam parar a execução da lição e retornar mais tarde.

Quadro 15 – Resultado da aplicação da avaliação diagnóstica

CODINOME	INICIADO EM	COMPLETO	TEMPO UTILIZADO		NOTA FINAL	Q. 1	Q. 2	Q. 3	Q. 4	Q. 5	Q. 6	Q. 7	Q. 8	Q. 9	Q. 10
Aluno 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aluno 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aluno 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aluno 4	2 fevereiro 2018 18:09	2 fevereiro 2018 18:16	7 minutos 16 segundos	8	5,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
Aluno 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aluno 6	2 fevereiro 2018 18:08	2 fevereiro 2018 18:14	6 minutos 8 segundos	7	5,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00
Aluno 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aluno 8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aluno 9	2 fevereiro 2018 18:04	2 fevereiro 2018 18:17	13 minutos 23 segundos	14	6,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
Aluno 10	2 fevereiro 2018 18:08	2 fevereiro 2018 18:16	8 minutos 36 segundos	9	9,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
Aluno 11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aluno 12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aluno 13	2 fevereiro 2018 18:08	2 fevereiro 2018 18:14	6 minutos 40 segundos	7	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00
Aluno 14	2 fevereiro 2018 18:07	2 fevereiro 2018 18:13	6 minutos 21 segundos	7	7,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00
Aluno 15	2 fevereiro 2018 18:08	2 fevereiro 2018 18:14	5 minutos 51 segundos	6	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
Aluno 16	2 fevereiro 2018 18:09	2 fevereiro 2018 18:17	7 minutos 17 segundos	8	4,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Aluno 17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aluno 18	2 fevereiro 2018 18:08	2 fevereiro 2018 18:21	12 minutos 9 segundos	13	9,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00
Aluno 19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aluno 20	2 fevereiro 2018 18:08	2 fevereiro 2018 18:18	9 minutos 30 segundos	10	6,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
Aluno 21	2 fevereiro 2018 18:04	2 fevereiro 2018 18:16	11 minutos 13 segundos	12	7,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00
Aluno 22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aluno 23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aluno 24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tempo médio (') utilizado para realizar a avaliação diagnóstica				9	5,82	0,64	0,55	0,73	0,45	0,91	0,45	0,82	0,18	0,64	0,45

Fonte: Elaborado pela autora

Quadro 16 - Resultados da aplicação da lição 1 sobre Termometria

ALUNOS	Lição 1							
	Dia e Horário de Início	Tempo (')	Q.1	Q.2	Q.3	Q.4	Q.5	Nota
Aluno 1	9 fevereiro 2018 11:56h	17'	1	1	1	1	1	10,00
Aluno 2	-	0	-	-	-	-	-	0,00
Aluno 3	8 fevereiro 2018 23:36h	79'	1	1	0	1	1	8,00
Aluno 4	9 fevereiro 2018 11:12h	37'	0	1	0	1	1	6,00
Aluno 5	9 fevereiro 2018 18:21h	17'	1	1	1	1	1	10,00
Aluno 6	9 fevereiro 2018 11:54h	3'	1	1	1	1	1	10,00
Aluno 7	7 fevereiro 2018 23:16h	19'	1	1	1	1	1	10,00
Aluno 8	16 fevereiro 2018 22:27 h	3'	1	1	1	1	1	10,00
Aluno 9	5 fevereiro 2018 20:11h	49'	1	1	1	1	1	10,00
Aluno 10	9 fevereiro 2018 10:45h	74'	0	1	0	1	1	6,00
Aluno 11	8 fevereiro 2018 20:01h	10'	1	1	1	1	1	10,00
Aluno 12	6 fevereiro 2018 11:00h	0	1	1	0	1	1	8,00
Aluno 13	7 fevereiro 2018 20:40h	21'	1	1	1	1	1	10,00
Aluno 14	3 fevereiro 2018 18:09h	22'	1	1	0	1	1	8,00
Aluno 15	9 fevereiro 2018 9:27h	56'	1	1	0	1	1	8,00
Aluno 16	8 fevereiro 2018 16:13h	26'	1	1	0	1	1	8,00
Aluno 17	9 fevereiro 2018 18:00h	10'	1	1	1	1	1	10,00
Aluno 18	9 fevereiro 2018 18:11h	21'	1	0	1	1	0	6,00
Aluno 19	7 fevereiro 2018 10:43h	34'	1	1	1	1	1	10,00
Aluno 20	6 fevereiro 2018 8:27h	0	1	1	1	1	1	10,00
Aluno 21	8 fevereiro 2018 16:32h	23'	1	1	1	1	1	10,00
Aluno 22	8 fevereiro 2018 00:32h	23'	1	1	1	1	1	10,00
Aluno 23	15 fevereiro 2018 23:28h	136'	1	1	0	1	1	8,00
Aluno 24	8 fevereiro 2018 20:35h	34'	1	1	1	1	1	10,00
MÉDIA		29'	0,91	0,96	0,65	1,00	0,96	8,6

Fonte: Elaborado pela autora

No Quadro 17, observa-se que 23 estudantes, do total de 24 participantes do projeto, concluíram a lista de exercícios 1 composta por 10 questões de múltipla escolha, sendo a maior nota 10 e a menor nota 5, em um tempo médio de 27 minutos ininterruptos, mas alguns estudantes iniciaram a execução em um dia e terminaram em outro. Essa atividade permite que o aluno(a) realize a lista de exercícios por diversas vezes dentro do prazo estipulado, proporcionando com isso um aprendizado por repetição, prevalecendo a maior nota. Observa-se que 5 estudantes resolveram a lista de exercícios mais de uma vez.

Nesta primeira lista não havíamos programado a atividade para que o *feedback* fosse exibido apenas após o término do prazo de execução da lista, desta forma disponibilizando as respostas corretas antes do término do prazo de execução e facilitando uma segunda tentativa, uma vez que as respostas corretas foram exibidas antes do prazo final.

Observa-se também que três estudantes estavam resolvendo a lista no horário da meia-noite no dia de encerramento do prazo, quando o sistema bloqueou o envio de respostas. E quando o prazo final foi prorrogado, esses três estudantes refizeram a lista, obtendo notas maiores, demonstrando a perseverança e a busca pela perfeição.

Quadro 17 – Resultado da aplicação da lista de exercícios 1 sobre Termometria

CODINOME	INICIADO EM	COMPLETO EM	TEMPO UTILIZADO		NOTA FINAL	Q.1	Q.2	Q.3	Q.4	Q.5	Q.6	Q.7	Q.8	Q.9	Q.10
Aluno 1	9 fevereiro 2018 18:20	13 fevereiro 2018 00:10	3 dias 5 horas		5,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	-	-	-
Aluno 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aluno 3	9 fevereiro 2018 18:12	9 fevereiro 2018 18:42	29 minutos 30 segundos	30	8,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Aluno 4	9 fevereiro 2018 18:14	9 fevereiro 2018 18:56	41 minutos 39 segundos	42	7,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00
Aluno 5	15 fevereiro 2018 22:26	15 fevereiro 2018 22:40	14 minutos 24 segundos	15	10,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Aluno 6	9 fevereiro 2018 18:10	12 fevereiro 2018 23:58	3 dias 5 horas		10,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Aluno 7	15 fevereiro 2018 20:58	15 fevereiro 2018 21:08	10 minutos 8 segundos	11	7,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	-	-	1,00	1,00
Aluno 8	16 fevereiro 2018 22:30	16 fevereiro 2018 22:35	4 minutos 25 segundos	5	8,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00
Aluno 9	9 fevereiro 2018 18:10	9 fevereiro 2018 18:42	32 minutos 15 segundos	33	10,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Aluno 10	9 fevereiro 2018 18:10	12 fevereiro 2018 02:39	2 dias 8 horas		7,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00
Aluno 11	9 fevereiro 2018 18:12	9 fevereiro 2018 18:43	31 minutos 21 segundos	32	10,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Aluno 12	9 fevereiro 2018 18:14	9 fevereiro 2018 18:41	26 minutos 58 segundos	27	9,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00
Aluno 13	9 fevereiro 2018 18:12	9 fevereiro 2018 18:42	30 minutos 13 segundos	31	10,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Aluno 14	9 fevereiro 2018 18:12	9 fevereiro 2018 18:36	24 minutos 10 segundos	25	8,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00
Aluno 15	9 fevereiro 2018 18:16	9 fevereiro 2018 18:42	26 minutos 43 segundos	27	9,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00
Aluno 16	9 fevereiro 2018 18:10	9 fevereiro 2018 18:44	33 minutos 53 segundos	34	8,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00
Aluno 17	9 fevereiro 2018 18:13	9 fevereiro 2018 18:44	30 minutos 54 segundos	31	10,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Aluno 18	9 fevereiro 2018 18:32	12 fevereiro 2018 23:58	3 dias 5 horas		8,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00
Aluno 19	9 fevereiro 2018 18:10	10 fevereiro 2018 16:19	22 horas 8 minutos		10,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Aluno 20	9 fevereiro 2018 20:16	9 fevereiro 2018 20:25	9 minutos 41 segundos	10	10,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Aluno 21	9 fevereiro 2018 18:10	9 fevereiro 2018 18:41	31 minutos 24 segundos	32	10,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Aluno 22	9 fevereiro 2018 18:13	9 fevereiro 2018 18:41	27 minutos 45 segundos	28	10,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Aluno 23	16 fevereiro 2018 00:09	16 fevereiro 2018 00:28	18 minutos 41 segundos	19	8,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00
Aluno 24	15 fevereiro 2018 19:42	15 fevereiro 2018 20:34	51 minutos 46 segundos	51	9,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00
Tempo médio (') utilizado por aqueles que iniciaram e terminaram no mesmo dia				**27**	**8,74**	**1,00**	**1,00**	**0,91**	**0,91**	**0,78**	**0,91**	**0,73**	**0,67**	**1,00**	**1,00**

Fonte: Elaborado pela autora

Nota: Alunos que iniciaram e terminaram a resolução da lista de exercícios no mesmo dia foram grifados com a cor “azul”.
Alunos que fizeram mais de uma vez a lista, permanecendo a nota maior, aparecem grifados na cor “amarelo”.
As questões que os alunos mais acertaram aparecem grifados com a cor “verde”.

Na semana 3 de aula, solicitamos aos estudantes que realizassem uma lição sobre Dilatação Térmica, composta por 3 páginas de textos, 6 exemplos e 5 questões de múltiplas escolhas, antes da aula presencial. Do total de 24 estudantes participantes do projeto, observa-se que todos completaram a lição proposta, sendo que 18 completaram antes da aula presencial, conforme Quadro 18.

A lição era composta por textos intercalados por questões, onde ao responder a questão de forma correta o aluno era direcionado para continuar com o conteúdo teórico e, caso respondesse de forma errada, era direcionado ao início do conteúdo teórico. Verifica-se também que os estudantes tiveram maiores dificuldades nas questão 3, sendo a maior nota 10, a menor nota 6 e a média 8,6. O tempo médio foi de 46 minutos, sendo o maior tempo 213 minutos e o menor tempo 9 minutos, isso porque eles podiam parar a execução da lição e retornar mais tarde.

Observa-se que o tempo médio foi maior em relação à lista anterior devido ao maior grau de dificuldade das questões, que exigiam mais interpretação e cálculos.

Quadro 18 – Resultado da aplicação da lição 2 sobre Dilatação Térmica

ALUNOS	Lição 2							
	Dia e Horário de Início	Tempo (')	Q.1	Q.2	Q.3	Q.4	Q.5	Nota
Aluno 1	16 fevereiro 2018 10:57h	24'	0	0	1	1	1	6,00
Aluno 2	16 fevereiro 2018 10:00h	0	1	1	1	1	1	10,00
Aluno 3	16 fevereiro 2018 11:08h	38'	1	1	0	1	1	8,00
Aluno 4	16 fevereiro 2018 05:37h	166'	1	1	1	1	1	10,00
Aluno 5	16 fevereiro 2018 18:01h	9'	1	1	1	1	1	10,00
Aluno 6	16 fevereiro 2018 17:35h	54'	1	1	1	1	1	10,00
Aluno 7	16 fevereiro 2018 09:16h	58'	1	1	0	1	1	8,00
Aluno 8	16 fevereiro 2018 17:31h	48'	1	1	1	0	1	8,00
Aluno 9	14 fevereiro 2018 11:13h	84'	1	1	1	0	1	8,00
Aluno 10	16 fevereiro 2018 10:02h	97'	1	0	0	1	1	6,00
Aluno 11	16 fevereiro 2018 17:34h	23'	1	1	1	1	1	10,00
Aluno 12	12 fevereiro 2018 19:01h	0	1	1	1	0	1	8,00
Aluno 13	15 fevereiro 2018 21:04h	17'	0	1	1	0	1	6,00
Aluno 14	15 fevereiro 2018 21:39h	15'	1	1	1	1	0	8,00
Aluno 15	16 fevereiro 2018 9:47h	14'	1	1	0	1	1	8,00
Aluno 16	15 fevereiro 2018 00:27h	0	1	1	1	1	1	10,00
Aluno 17	15 fevereiro 2018 10:00h	28'	1	1	1	1	1	10,00
Aluno 18	15 fevereiro 2018 23:40h	10'	1	1	1	1	1	10,00
Aluno 19	16 fevereiro 2018 10:04h	44'	1	1	0	1	1	8,00
Aluno 20	16 fevereiro 2018 07:41h	93'	1	1	0	1	1	8,00
Aluno 21	14 fevereiro 2018 19:56h	0	1	1	1	1	1	10,00
Aluno 22	15 fevereiro 2018 16:43h	10'	1	1	1	1	1	10,00
Aluno 23	16 fevereiro 2018 17:28h	51'	1	1	0	1	1	8,00
Aluno 24	18 fevereiro 2018 18:14h	213'	1	1	0	1	1	8,00
MÉDIA		43'	0,92	0,92	0,67	0,83	0,96	8,6

Fonte: Elaborado pela autora

No Quadro 19, observa-se que os 24 participantes do projeto concluíram a lista de exercícios 2 composta por 9 questões de múltipla escolha, sendo a maior nota 10 e a menor nota 4,44, em um tempo médio ininterrupto de 83 minutos, mas alguns estudantes iniciaram a lista de exercícios em um dia e terminaram em outro.

Observa-se também que 9 estudantes estavam resolvendo a lista de exercícios no último dia do prazo final à meia-noite quando o sistema automaticamente bloqueou o envio das respostas, comprovando que os estudantes realmente deixaram para resolver os exercícios próximo ao término do prazo final.

Verifica-se que 9 estudantes resolveram a lista de exercícios mais de uma vez, comprovando a perseverança dos estudantes pela perfeição.

Nesta segunda lista, programamos para que o *feedback* fosse exibido apenas após o término do prazo de execução da lista, desta forma garantindo que os estudantes realmente realizaram os cálculos necessários e também continuamos disponibilizando a lista para que fosse executada diversas vezes até o prazo final estipulado, permanecendo a maior nota, proporcionando com isso um aprendizado por repetição.

Na semana 4 de aula, solicitamos aos estudantes que resolvessem uma lista de exercícios composta por 16 questões dissertativas no caderno, em sala de aula, sobre os assuntos de Termometria e Dilatação Térmica, que foram abordados no primeiro mês de aula. Também orientamos aos estudantes que, ao chegassem em casa, digitassem as respostas no sistema para que obtivessem um *feedback* e, desta forma, identificassem suas reais dificuldades, preparando-se para a avaliação formativa na próxima aula, conforme resultados no Quadro 20.

Durante a resolução da lista de exercícios pelos estudantes, observa-se o intenso engajamento dos estudantes realizando a lista de exercícios e a intensa interação com o professor, que a todo momento era chamado pelos estudantes para esclarecer eventuais dúvidas. Por um lado, para o professor uma aula como essa torna-se desgastante, pois é solicitado a todo momento pelos estudantes para esclarecer dúvidas, mas, por outro lado, demonstra o interesse dos estudantes na resolução dos problemas propostos. Verifica-se que 3 estudantes não digitaram as respostas e que 8 estudantes digitaram mais de uma vez as respostas. As questões que os estudantes tiveram mais dificuldades foram as questões 6, 15 e 16 e as que tiveram mais facilidade foram 1, 2, 5, 7, 8 e 9.

Quadro 19 – Resultado da aplicação da lista de exercícios 2 sobre Dilatação Térmica

CODINOME	INICIADO EM	COMPLETO	TEMPO UTILIZADO		NOTA FINAL	Q.1	Q.2	Q.3	Q.4	Q.5	Q.6	Q.7	Q.8	Q.9
Aluno 1	16 fevereiro 2018 18:15	16 fevereiro 2018 20:45	2 horas 29 minutos	149	7,78	1,11	1,11	1,11	1,11	0,00	0,00	1,11	1,11	1,11
Aluno 2	19 fevereiro 2018 22:05	19 fevereiro 2018 22:24	19 minutos 26 segundos	20	5,56	1,11	1,11	1,11	1,11	0,00	0,00	0,00	1,11	0,00
Aluno 3	16 fevereiro 2018 18:22	18 fevereiro 2018 23:39	2 dias 6 horas		7,78	1,11	1,11	1,11	0,00	1,11	0,00	1,11	1,11	1,11
Aluno 4	16 fevereiro 2018 17:20	16 fevereiro 2018 18:54	1 hora 34 minutos	94	8,89	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	0,00	1,11	1,11	1,11
Aluno 5	16 fevereiro 2018 18:15	18 fevereiro 2018 22:48	2 dias 5 horas		10,00	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11
Aluno 6	16 fevereiro 2018 18:28	19 fevereiro 2018 09:53	2 dias 16 horas		8,89	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	0,00	1,11	1,11	1,11
Aluno 7	16 fevereiro 2018 17:24	20 fevereiro 2018 00:10	3 dias 7 horas		4,44	1,11	1,11	1,11	1,11	-	-	-	-	-
Aluno 8	16 fevereiro 2018 18:30	16 fevereiro 2018 22:49	4 horas 18 minutos	258	8,89	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	0,00	1,11	1,11	1,11
Aluno 9	16 fevereiro 2018 18:06	16 fevereiro 2018 18:45	38 minutos 18 segundos	39	10,00	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11
Aluno 10	16 fevereiro 2018 18:15	19 fevereiro 2018 23:23	3 dias 6 horas		8,89	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	0,00	1,11	1,11	1,11
Aluno 11	16 fevereiro 2018 18:17	16 fevereiro 2018 18:51	34 minutos 5 segundos	35	7,78	1,11	1,11	1,11	1,11	0,00	1,11	1,11	0,00	1,11
Aluno 12	16 fevereiro 2018 17:51	16 fevereiro 2018 18:37	46 minutos 18 segundos	47	7,78	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	0,00	0,00
Aluno 13	16 fevereiro 2018 17:50	16 fevereiro 2018 18:36	46 minutos 23 segundos	47	8,89	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	0,00	1,11
Aluno 14	16 fevereiro 2018 17:50	16 fevereiro 2018 18:40	50 minutos 11 segundos	51	8,89	1,11	1,11	1,11	1,11	0,00	1,11	1,11	1,11	1,11
Aluno 15	16 fevereiro 2018 17:57	17 fevereiro 2018 17:26	23 horas 28 minutos		7,78	1,11	1,11	1,11	0,00	1,11	0,00	1,11	1,11	1,11
Aluno 16	16 fevereiro 2018 17:57	16 fevereiro 2018 18:51	53 minutos 8 segundos	54	10,00	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11
Aluno 17	16 fevereiro 2018 18:01	16 fevereiro 2018 18:51	50 minutos 1 segundo	50	10,00	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11
Aluno 18	16 fevereiro 2018 17:57	16 fevereiro 2018 18:49	51 minutos 31 segundos	52	8,89	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	0,00	1,11	1,11	1,11
Aluno 19	16 fevereiro 2018 17:28	17 fevereiro 2018 18:43	1 dia 1 hora		7,78	1,11	1,11	1,11	1,11	0,00	1,11	1,11	1,11	0,00
Aluno 20	16 fevereiro 2018 17:57	16 fevereiro 2018 18:43	46 minutos 8 segundos		10,00	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11
Aluno 21	16 fevereiro 2018 18:01	16 fevereiro 2018 18:44	43 minutos 15 segundos	44	10,00	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11
Aluno 22	16 fevereiro 2018 18:01	16 fevereiro 2018 18:44	43 minutos 19 segundos	44	10,00	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11
Aluno 23	16 fevereiro 2018 18:32	16 fevereiro 2018 22:55	4 horas 22 minutos	262	8,89	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	0,00	1,11	1,11	1,11
Aluno 24	18 fevereiro 2018 21:50	19 fevereiro 2018 09:21	11 horas 31 minutos		8,89	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	0,00
Tempo médio (') utilizado por aqueles que iniciaram e terminaram no mesmo dia				83	8,61	1,11	1,11	1,11	1,02	0,87	0,63	1,06	0,97	0,92

Fonte: Elaborado pela autora

Nota: Alunos que iniciaram e terminaram a resolução da lista de exercícios no mesmo dia foram grifados com a cor “azul”.
Alunos que fizeram mais de uma vez a lista, permanecendo a nota maior, aparecem grifados na cor “amarelo”.
As questões que os alunos mais acertaram aparecem grifados com a cor “verde”.

Quadro 20 – Resultado da revisão para a Avaliação Formativa

CODINOME	INICIADO EM	COMPLETO	TEMPO UTILIZADO		NOTA FINAL	Q. 1	Q. 2	Q. 3	Q. 4	Q. 5	Q. 6	Q. 7	Q. 8	Q. 9	Q. 10	Q. 11	Q. 12	Q. 13	Q. 14	Q. 15	Q. 16
Aluno 1	26 fevereiro 2018 20:25	26 fevereiro 2018 20:55	30 minutos 23 segundos	31	5,50	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,00	0,00	0,00	1,00	0,50	0,50	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00
Aluno 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aluno 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aluno 4	26 fevereiro 2018 09:40	26 fevereiro 2018 10:55	1 hora 14 minutos	74	8,50	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	1,00	0,00	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,00
Aluno 5	16 março 2018 18:36	16 março 2018 22:55	4 horas 18 minutos	258	9,00	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	1,00	0,75	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,25
Aluno 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aluno 7	26 fevereiro 2018 21:40	26 fevereiro 2018 22:08	27 minutos 48 segundos	28	7,00	1,00	0,50	0,00	0,50	0,50	0,00	0,50	0,50	1,00	0,25	0,75	0,50	0,50	0,50	0,00	0,00
Aluno 8	25 fevereiro 2018 16:00	26 fevereiro 2018 22:44	1 dia 6 horas		9,00	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,00
Aluno 9	25 fevereiro 2018 19:36	26 fevereiro 2018 20:37	1 dia 1 hora		5,25	1,00	0,50	0,50	0,00	0,50	0,00	0,50	0,50	0,00	0,00	0,75	0,00	0,50	0,50	0,00	0,00
Aluno 10	25 fevereiro 2018 18:34	26 fevereiro 2018 22:32	1 dia 3 horas		8,25	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	1,00	0,25	0,50	0,50	0,50	0,00	0,50	0,50
Aluno 11	26 fevereiro 2018 19:31	26 fevereiro 2018 20:23	52 minutos 34 segundos	53	7,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,50	0,50	0,50	1,00	1,00	0,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,00
Aluno 12	5 março 2018 21:07	5 março 2018 21:33	26 minutos 19 segundos	27	7,00	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,00	0,50	0,50	1,00	0,25	0,50	0,25	0,50	0,50	0,00	0,00
Aluno 13	26 fevereiro 2018 21:44	26 fevereiro 2018 22:35	50 minutos 59 segundos	51	7,50	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,00	0,50	0,50	1,00	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,00
Aluno 14	26 fevereiro 2018 20:05	26 fevereiro 2018 20:40	35 minutos 15 segundos	36	6,50	1,00	0,50	0,00	0,50	0,25	0,50	0,50	0,50	1,00	0,50	0,75	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00
Aluno 15	26 fevereiro 2018 19:28	26 fevereiro 2018 19:49	20 minutos 38 segundos	21	6,00	1,00	0,50	0,50	0,00	0,00	0,00	0,50	0,50	1,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,50	0,50	0,50
Aluno 16	23 fevereiro 2018 17:25	23 fevereiro 2018 18:34	1 hora 8 minutos	68	7,00	0,50	0,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	1,00	1,00	0,00	0,00	0,50	0,50	0,50	0,00
Aluno 17	25 fevereiro 2018 20:42	25 fevereiro 2018 21:01	18 minutos 26 segundos	19	8,00	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,00	0,50	0,50	1,00	0,75	0,75	0,00	0,50	0,50	0,00	0,50
Aluno 18	26 fevereiro 2018 22:13	2 março 2018 13:40	3 dias 15 horas		8,75	1,00	0,50	0,00	0,50	0,50	0,00	0,50	0,50	1,00	1,00	0,75	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Aluno 19	23 fevereiro 2018 20:46	23 fevereiro 2018 21:12	25 minutos 26 segundos	26	6,50	1,00	0,50	0,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	1,00	0,50	0,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,00
Aluno 20	25 fevereiro 2018 13:30	25 fevereiro 2018 15:24	1 hora 54 minutos	114	5,00	1,00	0,50	0,00	0,50	0,50	0,00	0,50	0,50	1,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00
Aluno 21	26 fevereiro 2018 20:16	26 fevereiro 2018 20:39	22 minutos 40 segundos	23	6,00	1,00	0,50	0,50	0,00	0,50	0,00	0,50	0,50	0,00	0,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,00
Aluno 22	23 fevereiro 2018 20:07	23 fevereiro 2018 21:00	52 minutos 50 segundos	53	8,50	1,00	0,50	0,50	0,00	0,50	0,50	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,00	0,50	0,50	0,50	0,50
Aluno 23	25 fevereiro 2018 15:49	26 fevereiro 2018 22:45	1 dia 6 horas		8,75	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,00	0,50	0,50	1,00	1,00	0,75	0,50	0,50	0,50	0,50	0,00
Aluno 24	25 fevereiro 2018 10:02	25 fevereiro 2018 10:30	27 minutos 58 segundos	28	6,00	1,00	0,50	0,00	0,50	0,50	0,00	0,50	0,50	1,00	0,50	0,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,00
Tempo médio (') utilizado por aqueles que iniciaram e terminaram no mesmo dia				57	7,2	0,98	0,45	0,33	0,38	0,46	0,21	0,48	0,48	0,9	0,52	0,44	0,32	0,4	0,4	0,29	0,13

Fonte: Elaborado pela autora

Nota: Alunos que iniciaram e terminaram a resolução da lista de exercícios no mesmo dia foram grifados com a cor “azul”.
Alunos que fizeram mais de uma vez a lista, permanecendo a nota maior, aparecem grifados na cor “amarelo”.
As questões que os alunos mais acertaram aparecem grifados com a cor “verde”.

Na semana 5 de aula, os estudantes fizeram uma avaliação formativa em sala de aula utilizando papel, lápis e borracha. Verifica-se que 10 estudantes obtiveram nota abaixo da média, que na escola é 6,0, e por isso foram convidados a participar da recuperação paralela refazendo as atividades disponibilizadas no MOODLE e participando de duas aulas extras fora do horário normal de aulas para esclarecer dúvidas, para depois serem reavaliados, conforme Quadro 21.

Quadro 21 – Resultado da aplicação da avaliação formativa

ALUNOS	AVALIAÇÃO FORMATIVA	AVALIAÇÃO RECUPERAÇÃO	AVALIAÇÃO FORMATIVA
Aluno 1	6,5		6,5
Aluno 2	2,5	4,5	4,5
Aluno 3	6,5		6,5
Aluno 4	4,5	7,0	7,0
Aluno 5	4,5	6,5	6,5
Aluno 6	7,5		7,5
Aluno 7	6,5		6,5
Aluno 8	10,0		10,0
Aluno 9	3,5	7,0	7,0
Aluno 10	9,5		9,5
Aluno 11	4,5		4,5
Aluno 12	3,0		3,0
Aluno 13	4,0	4,5	4,5
Aluno 14	6,5		6,5
Aluno 15	7,5		7,5
Aluno 16	5,0		5,0
Aluno 17	10,0		10,0
Aluno 18	0,0	7,0	7,0
Aluno 19	8,0		8,0
Aluno 20	6,0		6,0
Aluno 21	6,5		6,5
Aluno 22	8,5		8,5
Aluno 23	5,0		5,0
Aluno 24	6,5		6,5
MÉDIA	**5,9**	**6,1**	**6,7**

Fonte: Elaborado pela autora

Na semana 6 de aula, solicitamos aos estudantes que realizassem uma lição sobre Calorimetria, composta por 5 páginas de textos, 5 exemplos e 5 questões de múltiplas escolhas, antes da aula presencial. Do total de 24 estudantes participantes do projeto, observa-se que 23 completaram a lição proposta, sendo que 15 completaram antes da aula presencial, conforme Quadro 22.

Verifica-se que os estudantes tiveram maiores dificuldades nas questões 1 e 5, sendo a maior nota 10, a menor nota 4 e a média 8,2. O tempo médio foi de 18 minutos, sendo o maior tempo 58 minutos e o menor tempo 4 minutos, isso porque eles podiam parar a execução da lição e retornar mais tarde.

Quadro 22 – Resultado da aplicação da lição 3 sobre Calorimetria

ALUNOS	Lição 3							
	Dia e Horário de Início	Tempo (')	Q.1	Q.2	Q.3	Q.4	Q.5	Nota
Aluno 1	8 março 2018 23:20h	4,00	1	1	1	1	1	10,00
Aluno 2	9 março 2018 18:00h	0,00	1	0	0	1	0	4,00
Aluno 3	9 março 2018 18:06h	26,00	1	1	1	0	0	6,00
Aluno 4	3 março 2018 22:36h	57,00	0	1	1	1	1	8,00
Aluno 5	8 março 2018 23:08h	10,00	1	1	1	1	1	10,00
Aluno 6	9 março 2018 15:02h	9,00	1	1	1	1	1	10,00
Aluno 7	-	0,00	-	-	-	-	-	0,00
Aluno 8	15 março 2018 20:56h	58,00	1	1	1	1	1	10,00
Aluno 9	6 março 2018 21:24h	29,00	1	1	1	0	1	8,00
Aluno 10	9 março 2018 8:58h	39,00	1	1	1	1	1	10,00
Aluno 11	9 março 2018 18:05h	16,00	1	1	0	1	1	8,00
Aluno 12	5 março 2018 08:00h	0,00	1	1	1	1	1	10,00
Aluno 13	7 março 2018 16:42h	5,00	1	1	1	1	1	10,00
Aluno 14	8 mareço 2018 21:37h	9,00	0	1	1	1	1	8,00
Aluno 15	9 março 2018 17:58h	6,00	0	0	1	1	0	4,00
Aluno 16	8 março 2018 19:34h	4,00	1	1	1	1	0	8,00
Aluno 17	8 março 2018 18:00h	0,00	1	1	0	1	0	6,00
Aluno 18	8 março 2018 16:25h	8,00	1	1	1	1	1	10,00
Aluno 19	8 março 2018 11:17h	23,00	1	1	1	1	1	10,00
Aluno 20	8 março 2018 21:30h	58,00	0	1	1	1	1	8,00
Aluno 21	8 março 2018 22:53h	7,00	1	1	1	1	1	10,00
Aluno 22	9 março 2018 10:47h	6,00	1	1	1	1	1	10,00
Aluno 23	12 março 2018 23:27h	38,00	0	1	1	1	1	8,00
Aluno 24	8 março 2018 10:27h	24,00	1	1	1	1	1	10,00
MÉDIA		18	0,78	0,91	0,87	0,91	0,78	8,2

Fonte: Elaborado pela autora

No Quadro 23, observa-se que 23 estudantes do total de 24 participantes do projeto, concluíram a lista de exercícios 3, composta por 10 questões de múltipla escolha, sendo a maior nota 10 e a menor nota 4, em um tempo médio ininterrupto de 53 minutos, mas alguns estudantes iniciaram a lista de exercícios em um dia e terminaram em outro.

Observa-se também que 5 estudantes estavam resolvendo a lista de exercícios no último dia do prazo final à meia-noite quando o sistema automaticamente bloqueou o envio das respostas, comprovando que os estudantes realmente deixaram para resolver os exercícios próximo ao término do prazo final.

Nesta terceira lista, programamos para que o *feedback* fosse exibido apenas após o término do prazo de execução da lista, garantindo desta forma que os estudantes realmente realizaram os cálculos necessários. Também continuamos disponibilizando a lista para que fosse executada diversas vezes até o prazo final estipulado, permanecendo a maior nota, proporcionando com isso um aprendizado por repetição.

Quadro 23 – Resultado da aplicação da lista de exercícios 3 sobre Calorimetria

CODINOME	INICIADO EM	COMPLETO	TEMPO UTILIZADO		NOTA FINAL	Q. 1	Q. 2	Q. 3	Q. 4	Q. 5	Q. 6	Q. 7	Q. 8	Q. 9	Q. 10
Aluno 1	9 março 2018 18:05	13 março 2018 23:27	4 dias 5 horas		9,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00
Aluno 2	12 março 2018 23:19	12 março 2018 23:38	18 minutos 47 segundos	19	7,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00
Aluno 3	10 abril 2018 22:28	14 abril 2018 00:10	3 dias 1 hora		4,00	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	-	-
Aluno 4	9 março 2018 18:08	9 março 2018 18:45	36 minutos 47 segundos	37	9,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Aluno 5	9 março 2018 18:00	9 março 2018 18:57	56 minutos 47 segundos	57	9,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00
Aluno 6	9 março 2018 18:01	9 março 2018 18:55	53 minutos 56 segundos	54	10,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Aluno 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aluno 8	25 março 2018 15:30	25 março 2018 16:50	1 hora 19 minutos	79	8,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Aluno 9	9 março 2018 17:58	9 março 2018 18:52	53 minutos 10 segundos	54	10,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Aluno 10	9 março 2018 18:05	14 março 2018 00:10	4 dias 6 horas		5,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	-	-	-
Aluno 11	9 março 2018 18:21	14 março 2018 00:10	4 dias 5 horas		6,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	-	-
Aluno 12	9 março 2018 18:07	11 março 2018 10:09	1 dia 16 horas		9,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Aluno 13	9 março 2018 17:59	14 março 2018 00:10	4 dias 6 horas		5,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	-	-	-	-
Aluno 13	15 março 2018 21:36	15 março 2018 21:44	7 minutos 37 segundos	8	8,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00
Aluno 14	9 março 2018 18:11	9 março 2018 20:21	2 horas 10 minutos	130	7,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00
Aluno 15	9 março 2018 18:05	14 março 2018 00:10	4 dias 6 horas		8,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
Aluno 16	9 março 2018 18:00	9 março 2018 18:53	53 minutos 8 segundos	54	10,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Aluno 17	9 março 2018 18:15	9 março 2018 18:57	41 minutos 46 segundos	42	10,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Alun o18	15 março 2018 21:40	15 março 2018 22:08	28 minutos 52 segundos	29	7,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00
Aluno 19	9 março 2018 17:58	9 março 2018 18:58	59 minutos 44 segundos	60	8,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Aluno 20	9 março 2018 18:04	9 março 2018 18:52	47 minutos 19 segundos	48	10,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Aluno 21	9 março 2018 17:59	9 março 2018 18:46	47 minutos 19 segundos	48	10,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Aluno 22	9 março 2018 18:44	9 março 2018 18:46	1 minuto 58 segundos	118	10,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Aluno 23	13 março 2018 00:06	13 março 2018 12:48	12 horas 41 minutos	13	7,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00
Aluno 24	9 março 2018 17:59	9 março 2018 18:57	57 minutos 51 segundos	58	9,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00
Tempo médio (') utilizado por aqueles que iniciaram e terminaram no mesmo dia				**53**	**8,13**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**0,75**	**0,83**	**0,91**	**0,95**	**1,00**	**0,53**	**0,95**

Fonte: Elaborado pela autora

Nota: Alunos que iniciaram e terminaram a resolução da lista de exercícios no mesmo dia foram grifados com a cor “azul”.
Alunos que fizeram mais de uma vez a lista, permanecendo a nota maior, aparecem grifados na cor “amarelo”.
As questões que os alunos mais acertaram aparecem grifados com a cor “verde”.

Na semana 7 de aula, o professor iniciou a aula fazendo a entrega das avaliações formativas (mensal) corrigidas aos estudantes e, posteriormente, fez a correção das questões no quadro branco, realizando uma nova explicação e ressaltando os principais erros dos estudantes. Também disponibilizamos essa resolução da prova na plataforma do MOODLE.

Na semana 8 de aula, solicitamos aos estudantes que realizassem uma lição sobre Mudança de Estados, composta por 5 páginas de textos, 5 exemplos e 5 questões de múltiplas escolhas, antes da aula presencial. Do total de 24 estudantes participantes do projeto, observa-se que 22 completaram a lição proposta, sendo que 20 completaram antes da aula presencial, conforme Quadro 24.

Verifica-se também que os estudantes tiveram maiores dificuldades na questão 3, sendo a maior nota 10, a menor nota 4 e a média 7,3. O tempo médio foi 26 minutos, sendo o maior tempo 67 minutos e o menor tempo 5 minutos, isso porque eles podiam parar a execução da lição e retornar mais tarde.

Quadro 24 – Resultado da aplicação da lição 4 sobre Mudança de Estados

ALUNOS	Lição 4							
	Dia e Horário de Início	Tempo (')	Q.1	Q.2	Q.3	Q.4	Q.5	Nota
Aluno 1	16 março 2018 9:59h	14'	1	0	0	1	1	6,00
Aluno 2	16 março 2018 18:00h	0	1	1	1	1	1	4,00
Aluno 3	13 abril 2018 9:31h	19'	1	0	0	0	1	4,00
Aluno 4	16 março 2018 17:34h	63'	0	1	1	1	1	8,00
Aluno 5	16 março 2018 18:39h	13'	1	1	1	1	1	10,00
Aluno 6	-	0	-	-	-	-	-	0,00
Aluno 7	-	0	-	-	-	-	-	0,00
Aluno 8	23 março 2018 18:13h	12'	1	1	1	1	1	10,00
Aluno 9	11 março 2018 8:16h	175'	1	1	1	1	1	10,00
Aluno 10	16 março 2018 9:26h	67'	1	0	0	1	1	6,00
Aluno 11	16 março 2018 17:32h	7	1	1	0	1	1	8,00
Aluno 12	15 março 2018 19:00h	0	1	0	0	0	1	4,00
Aluno 13	15 março 2018 21:10h	25'	1	1	1	1	1	10,00
Aluno 14	15 março 2018 21:06h	11'	1	1	0	1	1	8,00
Aluno 15	16 março 2018 9:56h	5'	1	0	0	1	1	6,00
Aluno 16	16 março 2018 12:37h	7'	1	1	1	1	1	10,00
Aluno 17	15março 2018 10:20h	0	1	1	1	1	1	10,00
Aluno 18	15 março 2018 22:39h	17'	1	0	0	1	1	6,00
Aluno 19	16 março 2018 10:36h	27'	1	1	1	1	1	10,00
Aluno 20	10 março 2018 21:17h	64'	1	1	1	1	1	10,00
Aluno 21	15 março 2018 21:29h	19'	1	0	1	1	1	8,00
Aluno 22	15 março 2018 22:58h	9'	1	1	0	1	1	8,00
Aluno 23	16 março 2018 17:01h	65'	1	1	0	1	1	8,00
Aluno 24	8 março 2018 10:51h	8'	1	1	1	1	1	10,00
MÉDIA		26'	0,95	0,68	0,55	0,91	1,00	7,3

Fonte: Elaborado pela autora

No Quadro 25, observa-se que 22 estudantes, do total de 24 participantes do projeto, concluíram a lista de exercícios 4, composta por 10 questões de múltipla escolha sendo a maior nota 10 e a menor nota 3, em um tempo médio ininterrupto de 52 minutos, mas alguns estudantes iniciaram a lista de exercícios em um dia e terminaram em outro.

Observa-se também que 2 estudantes estavam resolvendo a lista de exercícios no último dia do prazo final à meia-noite, quando o sistema automaticamente bloqueou o envio das respostas, comprovando que os estudantes realmente deixaram para resolver os exercícios próximo ao término do prazo final.

Nesta quarta lista, programamos para que o *feedback* fosse exibido apenas após o término do prazo de execução da lista, garantindo desta forma que os estudantes realmente realizassem os cálculos necessários. Também continuamos disponibilizando a lista para que fosse executada diversas vezes até o prazo final estipulado, permanecendo a maior nota, proporcionando com isso um aprendizado por repetição.

Na semana 9 de aula, os estudantes entregaram o trabalho em grupo composto por um vídeo criado por eles, contendo um experimento e a explicação do que ocorria por meio do Fórum criado no site do Aprender Livre com esta finalidade. A turma foi dividida em 9 grupos de 4 estudantes e 1 grupo de 5 estudantes, onde cada grupo deveria trabalhar um tema, conforme um sorteio.

No Quadro 26, apresentam-se algumas telas dos vídeos criados pelos grupos e entregues via fórum na penúltima semana de aula. Assistindo aos vídeos, observa-se as habilidades de cada estudante, pois eles estavam livres para utilizar os recursos que quisessem.

Alguns preferiram fazer um seminário, outros uma aula explicativa, outros desenhos, outros utilizaram recursos de TDIC, outros *softwares* de edição de vídeos, outros experimentos, e tudo isso com muito humor. Assim verificamos que todos estavam muito felizes em realizar o trabalho em grupo.

Também resolveram uma lista contendo 14 exercícios sobre calorimetria e mudança de estado, no caderno, para posteriormente digitarem as respostas no site do Aprender Livre. Observa-se que a maior nota foi 10 e a menor nota foi 5,5 e que nas questões 1, 2 e 14 tiveram maiores dificuldades. Verifica-se que apenas 6 estudantes digitaram as respostas dissertativas no MOODLE, conforme Quadro 27.

Quadro 25 – Resultado da aplicação da lista de exercícios 4 sobre Mudança de Estado

CODINOME	INICIADO EM	COMPLETO	TEMPO UTILIZADO		NOTA FINAL	Q. 1	Q. 2	Q. 3	Q. 4	Q. 5	Q. 6	Q. 7	Q. 8	Q. 9	Q. 10
Aluno 1	23 março 2018 18:11	13 abril 2018 10:24	20 dias 16 horas		7,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00
Aluno 2	23 março 2018 18:07	14 abril 2018 00:10	21 dias 6 horas		3,00	1,00	1,00	1,00	-	-	-	-	-	-	-
Aluno 3	13 abril 2018 09:50	14 abril 2018 00:10	14 horas 19 minutos		8,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
Aluno 4	23 março 2018 18:35	23 março 2018 18:56	20 minutos 56 segundos	21	7,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00
Aluno 5	23 março 2018 18:30	7 abril 2018 12:17	14 dias 17 horas		7,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00
Aluno 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aluno 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aluno 8	23 março 2018 18:28	26 março 2018 17:06	2 dias 22 horas		10,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Aluno 9	17 março 2018 12:24	17 março 2018 13:15	51 minutos 10 segundos	51	10,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Aluno 10	16 março 2018 17:40	19 março 2018 22:57	3 dias 5 horas		8,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00
Aluno 11	16 março 2018 17:41	19 março 2018 21:18	3 dias 3 horas		7,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
Aluno 12	23 março 2018 18:10	23 março 2018 18:52	41 minutos 22 segundos	42	10,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Aluno 13	23 março 2018 18:10	23 março 2018 18:51	40 minutos 56 segundos	41	10,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Aluno 14	23 março 2018 18:12	23 março 2018 18:51	39 minutos 29 segundos	40	10,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Aluno 15	16 março 2018 17:38	19 março 2018 19:41	3 dias 2 horas		8,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00
Aluno 16	16 março 2018 17:32	16 março 2018 18:23	50 minutos 37 segundos	51	9,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
Aluno 17	16 março 2018 17:38	16 março 2018 18:28	50 minutos 40 segundos	51	10,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Aluno 18	16 março 2018 17:40	19 março 2018 22:22	3 dias 4 horas		7,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
Aluno 19	16 março 2018 17:58	19 março 2018 22:03	3 dias 4 horas		6,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00
Aluno 20	16 março 2018 17:33	16 março 2018 18:20	47 minutos 17 segundos	48	10,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Aluno 21	16 março 2018 22:51	22 março 2018 20:42	5 dias 21 horas		8,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00
Aluno 22	16 março 2018 20:02	16 março 2018 22:14	2 horas 11 minutos	131	9,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
Aluno 23	16 março 2018 18:07	19 março 2018 22:27	3 dias 4 horas		9,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
Aluno 24	23 março 2018 18:08	23 março 2018 18:53	45 minutos 14 segundos	46	9,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
Tempo médio (') utilizado por aqueles que iniciaram e terminaram no mesmo dia				52,2	8,27	0,91	0,95	1,00	0,95	0,90	0,95	0,90	0,90	0,65	0,45

Fonte: Elaborado pela autora

Nota: Alunos que iniciaram e terminaram a resolução da lista de exercícios no mesmo dia foram grifados com a cor “azul”.
Alunos que fizeram mais de uma vez a lista, permanecendo a nota maior, aparecem grifados na cor “amarelo”.
As questões que os alunos mais acertaram aparecem grifados com a cor “verde”.

Quadro 26 – Demonstração de algumas telas dos vídeos criados pelos grupos

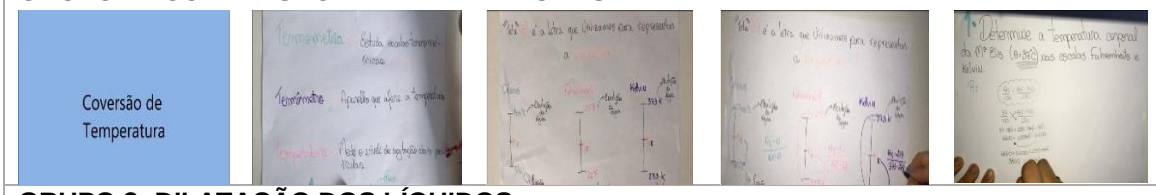
GRUPO 5: CALOR LATENTE

GRUPO 4 – CALOR SENSÍVEL

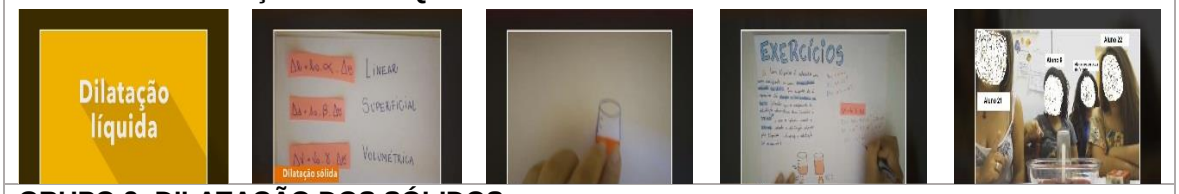
GRUPO 7: CALOR SENSÍVEL + CALOR LATENTE

GRUPO 9: CALOR SENSÍVEL + CALOR LATENTE

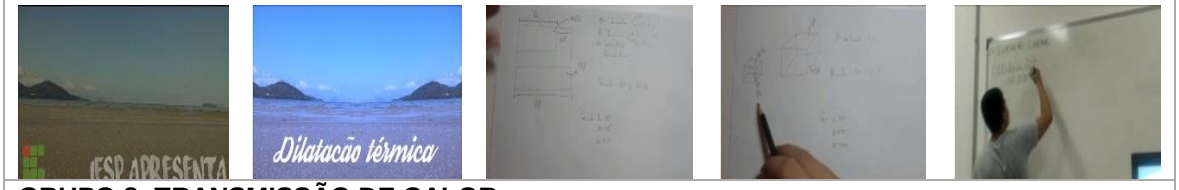
GRUPO 1 : CONVERSÃO DE TEMPERATURAS



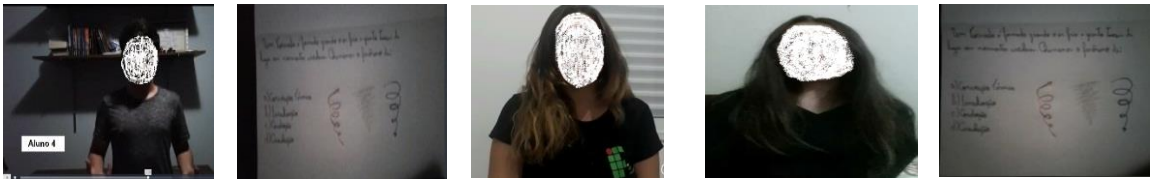
GRUPO 3: DILATAÇÃO DOS LÍQUIDOS



GRUPO 2: DILATAÇÃO DOS SÓLIDOS



GRUPO 8: TRANSMISSÃO DE CALOR



Fonte: Elaborado pela autora

Quadro 27 – Resultado da revisão para Avaliação Somativa

CODINOME	INICIADO EM	COMPLETO	TEMPO UTILIZADO		NOTA FINAL	Q. 1	Q. 2	Q. 3	Q. 4	Q. 5	Q. 6	Q. 7	Q. 8	Q. 9	Q. 10	Q. 11	Q. 12	Q. 13	Q. 14
Aluno 1	13 abril 2018 10:26	14 abril 2018 00:10	13 horas 43 minutos		**0,00**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aluno 2	13 abril 2018 15:08	13 abril 2018 22:41	7 horas 33 minutos	453	**10,00**	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	1,00	0,50	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	1,00	0,50
Aluno 3	13 abril 2018 00:54	14 abril 2018 00:10	23 horas 15 minutos		**0,50**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-
Aluno 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aluno 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aluno 6	13 abril 2018 11:13	13 abril 2018 11:17	4 minutos 44 segundos	5	**9,00**	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	1,00	0,50	0,00	1,00	1,00	0,50	1,00	1,00	0,50
Aluno 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aluno 8	12 abril 2018 10:10	14 abril 2018 00:10	1 dia 13 horas		**0,00**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aluno 9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aluno 10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aluno 11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aluno 12	12 abril 2018 21:15	12 abril 2018 22:44	1 hora 29 minutos	89	**6,50**	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	1,00	0,50	0,00	0,00	1,00	0,50	0,00	1,00	0,00
Aluno 13	12 abril 2018 08:52	12 abril 2018 10:00	1 hora 7 minutos	67	**8,50**	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	1,00	0,50	0,00	1,00	1,00	0,50	1,00	1,00	0,00
Aluno 14	9 abril 2018 16:23	14 abril 2018 00:10	4 dias 7 horas		**0,00**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aluno 15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aluno 16	9 abril 2018 07:36	9 abril 2018 07:42	5 minutos 55 segundos	6	**5,50**	0,00	0,00	0,50	0,50	0,50	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00
Aluno 17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aluno 18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aluno 19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aluno 20	13 abril 2018 19:26	13 abril 2018 20:03	36 minutos 11 segundos	37	**8,00**	0,00	0,00	0,50	0,50	0,00	1,00	0,50	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	1,00	0,00
Aluno 21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aluno 22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aluno 23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aluno 24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tempo médio (') utilizado por aqueles que iniciaram e terminaram no mesmo dia				**110**	**4,67**	0,21	0,17	0,29	0,29	0,25	0,58	0,25	0,25	0,42	0,58	0,29	0,50	0,50	0,08

Fonte: Elaborado pela autora

Nota: Alunos que iniciaram e terminaram a resolução da lista de exercícios no mesmo dia foram grifados com a cor “azul”.
Alunos que fizeram mais de uma vez a lista, permanecendo a nota maior, aparecem grifados na cor “amarelo”.
As questões que os alunos mais acertaram aparecem grifados com a cor “verde”.

Na semana 10 de aula, os estudantes fizeram uma avaliação somativa em sala de aula utilizando papel, lápis e borracha. Verifica-se que do total de 24 estudantes, apenas 6 obtiveram nota abaixo da média, que na escola é 6,0, conforme Quadro 28.

Quadro 28 – Resultado da aplicação da avaliação somativa

ALUNOS	NOTA DA AVALIAÇÃO
Aluno 1	8,25
Aluno 2	6,25
Aluno 3	5,00
Aluno 4	8,50
Aluno 5	3,50
Aluno 6	10,00
Aluno 7	8,50
Aluno 8	10,00
Aluno 9	8,10
Aluno 10	8,25
Aluno 11	3,50
Aluno 12	6,00
Aluno 13	5,50
Aluno 14	8,80
Aluno 15	8,00
Aluno 16	3,50
Aluno 17	6,50
Aluno 18	7,50
Aluno 19	9,50
Aluno 20	8,00
Aluno 21	5,75
Aluno 22	8,25
Aluno 23	7,00
Aluno 24	6,50
MÉDIA	**7,1**

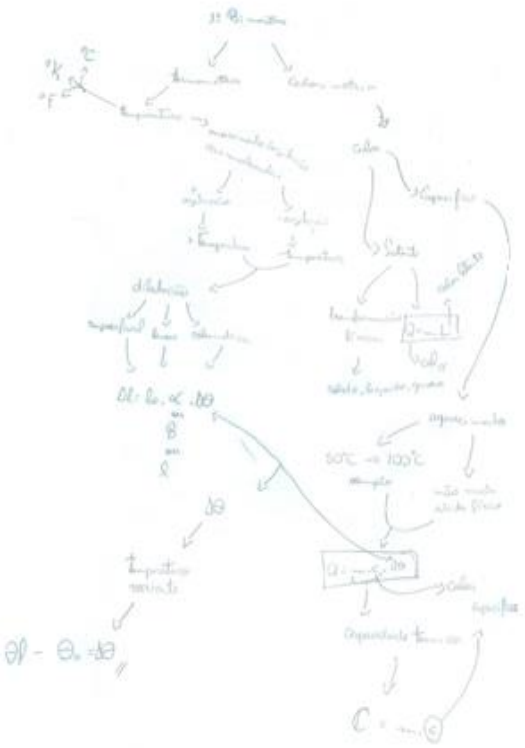
Fonte: Elaborado pela autora

A maior nota foi 10 e a menor foi 3,5, sendo a nota média do grupo 7,1. Observa-se notas muito altas e notas muito baixas, isso porque, dentre os estudantes com menores notas, identificamos maiores dificuldades com o conteúdo de notação científica da matemática, portanto, com dificuldades nesse conhecimento prévio acabavam errando os cálculos dos exercícios da Física.

Essa dificuldade foi identificada durante a correção da lista de revisão para a avaliação formativa, pois solicitamos aos estudantes que digitassem de forma dissertativa como chegaram as respostas dos exercícios.

Dos 24 estudantes participantes do projeto, apenas 15 fizeram o mapa conceitual que valia 1,0 ponto adicional extra na nota da avaliação somativa independentemente do número de proposições descritas, onde observa-se que o número de proposições variou de 7 a 29, conforme a cópia dos mapas no Quadro 29.

Quadro 29 – Mapas conceituais criados pelos estudantes



Aluno 2

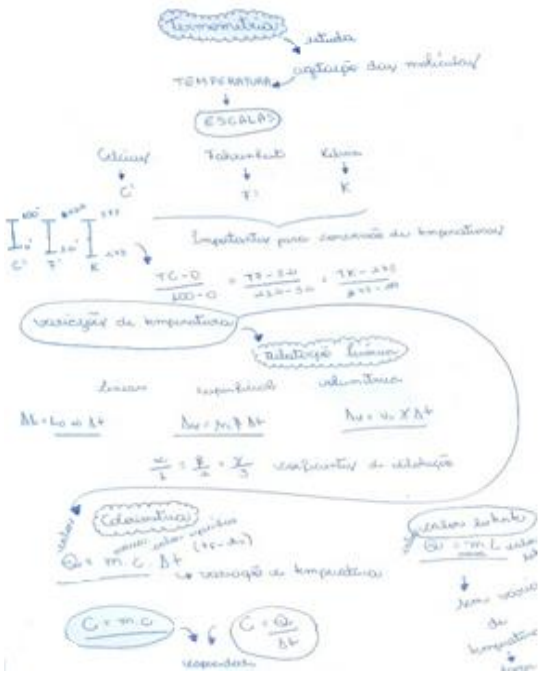
Aluno 4

Aluno 6

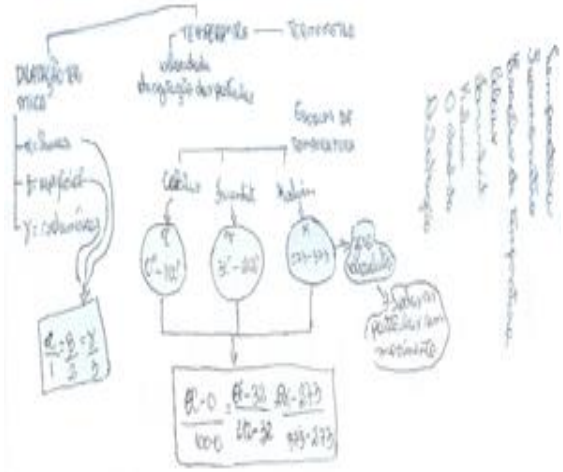
Aluno 7

continua

continuação



Aluno 9



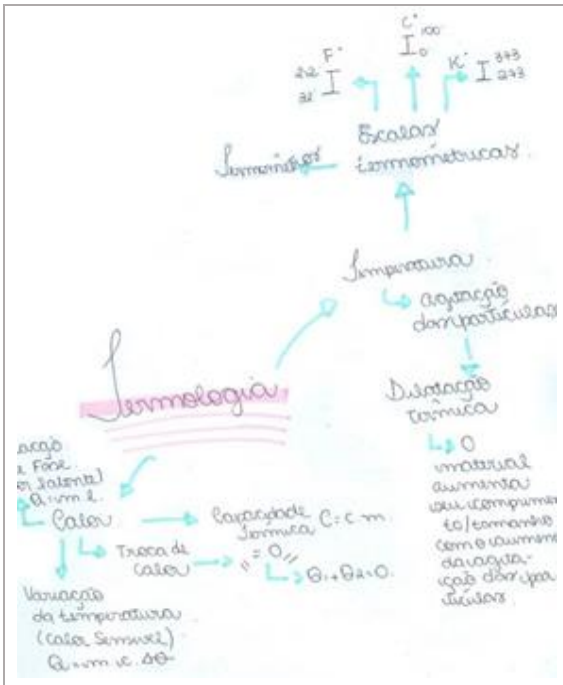
Aluno 10

Aluno 12

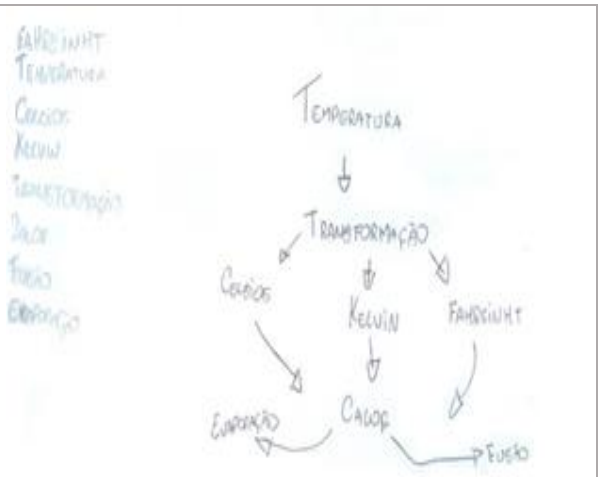
Aluno 13

continua

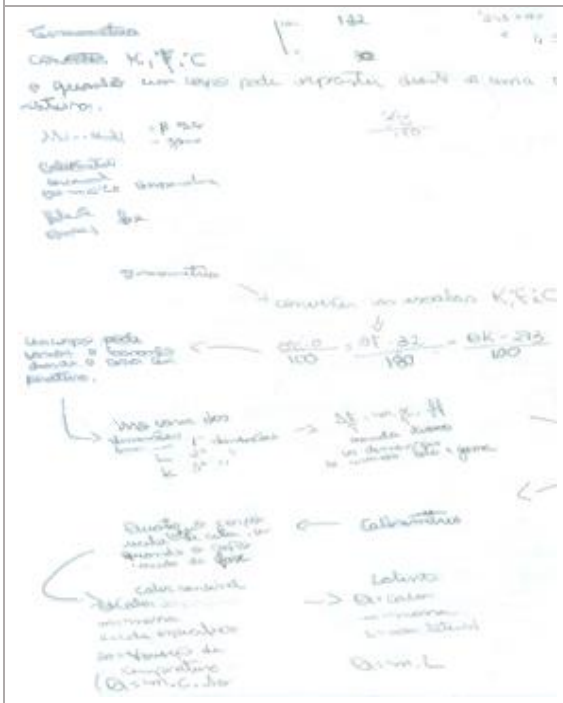
continuação



Aluno 14



Aluno 16

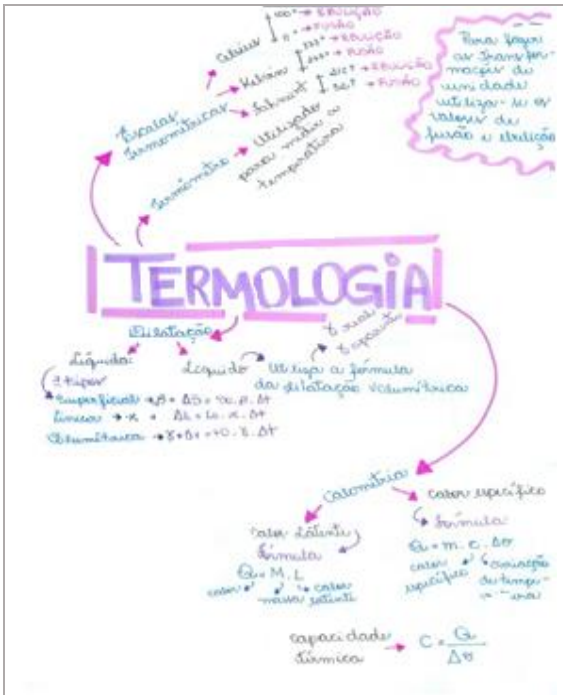


Aluno 18

Aluno 19

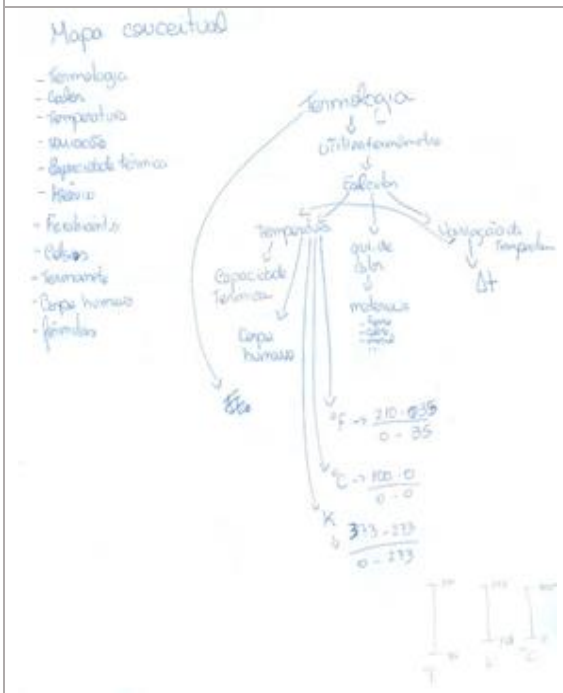
continua

conclusão



Aluno 21

Aluno 23



Aluno 24

Fonte: Elaborado pela autora

7.2 Análise dos Dados Quantitativos

7.2.1 Pré/Pós-teste x Média do Grupo Experimental

No primeiro dia de aula, quando realizamos a avaliação diagnóstica, estavam presentes apenas 18 estudantes e destes, apenas 11 participavam do projeto. As avaliações formativas e somativas foram realizadas em papel e por isso não conseguimos identificar quais as questões que os estudantes encontraram maiores dificuldades como ocorreu com a avaliação diagnóstica que foi realizada via AVA do MOODLE.

No Quadro 30 apresentamos as notas dos estudantes nas avaliações realizadas durante o 1º bimestre de 2018.

Quadro 30 – Distribuição das médias nas avaliações

ALUNOS	AVALIAÇÕES				MÉDIA FINAL
	Diagnóstica	Formativa	Somativa	MÉDIA	
Aluno 1	-	6,50	8,25	7,38	**7,5**
Aluno 2	-	4,50	6,25	5,38	**6**
Aluno 3	-	6,50	5,00	5,75	**6**
Aluno 4	5,00	7,00	8,50	7,75	**8**
Aluno 5	-	6,50	3,50	5,00	**6**
Aluno 6	5,00	7,50	10,00	8,75	**8,5**
Aluno 7	-	6,50	8,50	7,50	**7,5**
Aluno 8	-	10,00	10,00	10,00	**9,5**
Aluno 9	6,00	7,00	8,10	7,55	**8,5**
Aluno 10	9,00	9,50	8,25	8,88	**9**
Aluno 11	-	4,50	3,50	4,00	**6**
Aluno 12	-	3,00	6,00	4,50	**6**
Aluno 13	4,00	4,50	5,50	5,00	**6,5**
Aluno 14	7,00	6,50	8,80	7,65	**8**
Aluno 15	2,00	7,50	8,00	7,75	**8**
Aluno 16	4,00	5,00	3,50	4,25	**6**
Aluno 17	-	10,00	6,50	8,25	**8,5**
Aluno 18	9,00	7,00	7,50	7,25	**8**
Aluno 19	-	8,00	9,50	8,75	**9**
Aluno 20	6,00	6,00	8,00	7,00	**8**
Aluno 21	7,00	6,50	5,75	6,13	**7,5**
Aluno 22	-	8,50	8,25	8,38	**9**
Aluno 23	-	5,00	7,00	6,00	**6,5**
Aluno 24	-	6,50	6,50	6,50	**7,5**
MÉDIA	**5,8**	**6,7**	**7,1**	6,89	**7,5**

Fonte: Elaborado pela autora

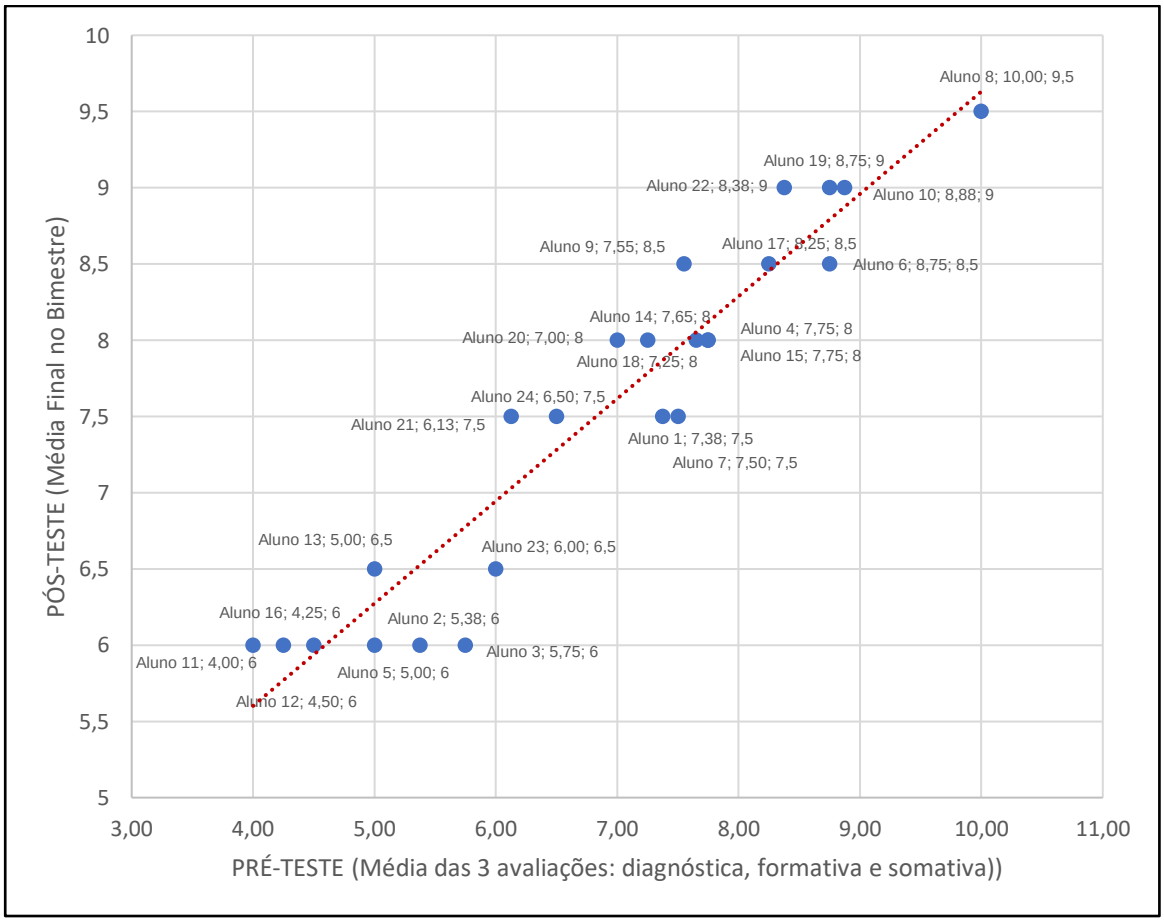
7.2.1.1 - Correlação entre a média das avaliações e a média final

No Gráfico 45, verifica-se uma correlação positiva e muito forte após realizar os cálculos estatísticos utilizando o teste de Pearson, onde chega-se ao valor de r=0,95 que se aproxima muito de 1. Realmente, a correlação é muito forte, porque as notas das avaliações representam 70% da média final.

Na tabela de Pearson, para gl=24, erro=0,10 e bicaudal, obtém-se p=0,344. Como r > p, deve-se rejeitar a hipótese nula, onde diz que a média das 3 avaliações dos estudantes é igual a média final no bimestre e aceitar a hipótese alternativa que diz que a média das avaliações é diferente da média final no bimestre.

A hipótese nula só seria aceita se não houvesse mais duas formas de avaliação durante o bimestre, que são o trabalho em grupo e a lista de exercícios que se unem a médias das avaliações para compor a média final.

Gráfico 45 – Correlação do pré-teste (média das 3 avaliações) e pós-teste (média final)



Fonte: Elaborado pela autora

7.2.2 Lição x Média do Grupo Experimental

No Quadro 31, apresenta-se um resumo com as notas dos estudantes durante a realização das lições propostas no AVA do MOODLE.

Quadro 31 – Resumo das lições e média final

CODINOME	LIÇÕES					MÉDIA FINAL BIMESTRAL
	1	2	3	4	MÉDIA	
Aluno 1	10,00	6,00	10,00	6,00	8,00	7,5
Aluno 2	0,00	10,00	4,00	4,00	4,50	6
Aluno 3	8,00	8,00	6,00	4,00	6,50	6
Aluno 4	6,00	10,00	8,00	8,00	8,00	8
Aluno 5	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	6
Aluno 6	10,00	10,00	10,00	0,00	7,50	8,5
Aluno 7	10,00	8,00	0,00	0,00	4,50	7,5
Aluno 8	10,00	8,00	10,00	10,00	9,50	9,5
Aluno 9	10,00	8,00	8,00	10,00	9,00	8,5
Aluno 10	6,00	6,00	10,00	6,00	7,00	9
Aluno 11	10,00	10,00	8,00	8,00	9,00	6
Aluno 12	8,00	8,00	10,00	4,00	7,50	6
Aluno 13	10,00	6,00	10,00	10,00	9,00	6,5
Aluno 14	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8
Aluno 15	8,00	8,00	4,00	6,00	6,50	8
Aluno 16	8,00	10,00	8,00	10,00	9,00	6
Aluno 17	10,00	10,00	6,00	10,00	9,00	8,5
Aluno 18	6,00	10,00	10,00	6,00	8,00	8
Aluno 19	10,00	8,00	10,00	10,00	9,50	9
Aluno 20	10,00	8,00	8,00	10,00	9,00	8
Aluno 21	10,00	10,00	10,00	8,00	9,50	7,5
Aluno 22	10,00	10,00	10,00	8,00	9,50	9
Aluno 23	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	6,5
Aluno 24	10,00	8,00	10,00	10,00	9,50	7,5
MÉDIA	**8,6**	**8,6**	**8,2**	**7,3**	**8,15**	**7,5**

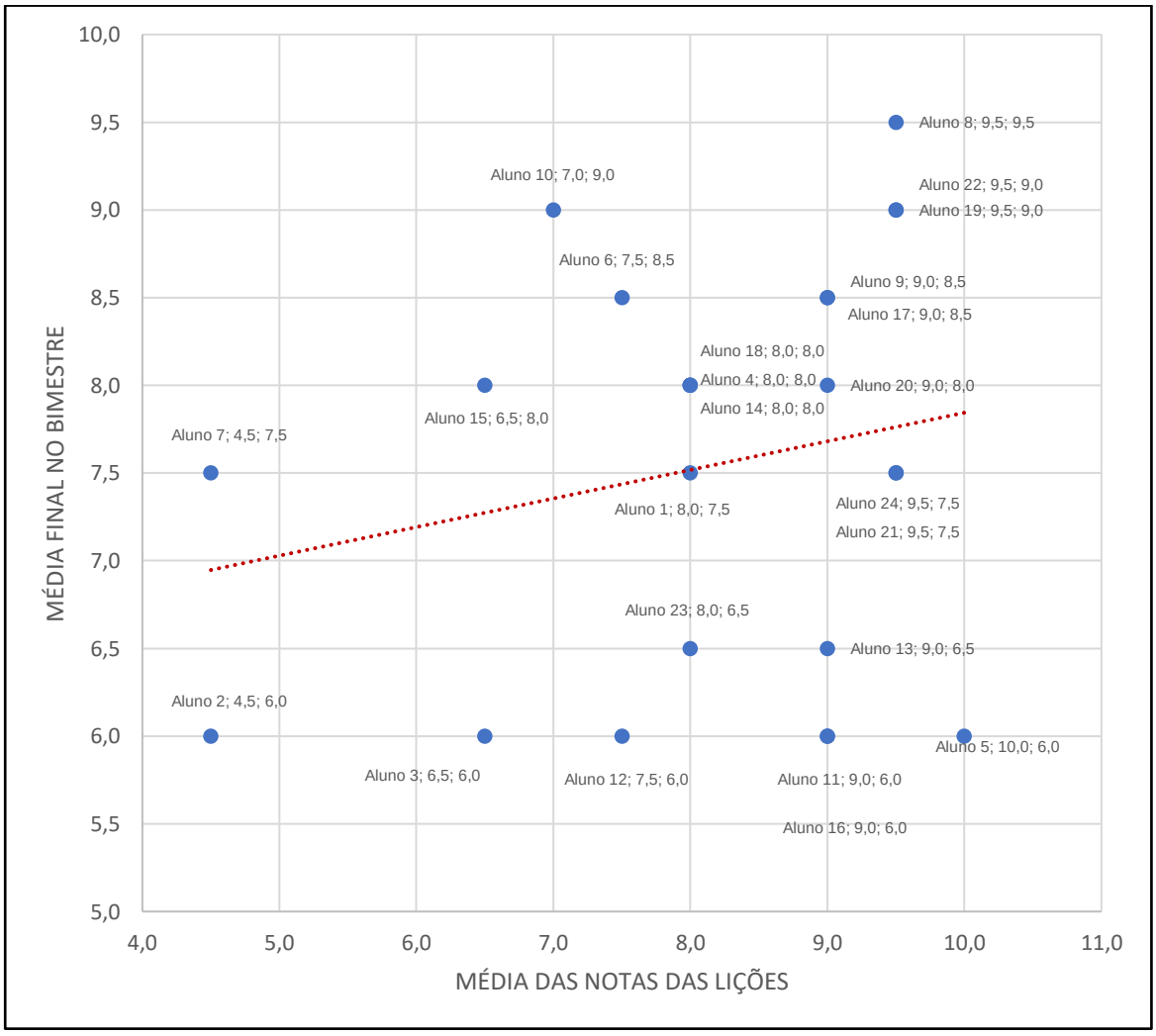
Fonte: Elaborado pela autora

7.2.2.1 - Correlação entre as lições e a média final

No Gráfico 46, verifica-se uma correlação positiva e fraca, pois é forte quando mais se aproxima de 1. Após realizar os cálculos estatísticos utilizando o teste de Pearson, chega-se ao valor de r=0,21, portanto é fraca. Na tabela de Pearson, para gl=24, erro=0,10 e bicaudal, obtém-se p=0,344.

Como r < p, então deve-se aceitar a hipótese nula, onde diz que a média da lição é igual a média final no bimestre, mesmo que a nota da lição não entre nos cálculos da média final do bimestre, pois quando o desempenho dos estudantes na lição é bom, significa que os estudantes compreenderam o conteúdo da lição que é cobrado por meio das avaliações para compor a média final do bimestre.

Gráfico 46 - Correlação da média das 4 lições e a média final



Fonte: Elaborado pela autora

7.2.3 Lista de Exercícios x Grupo Experimental

No Quadro 32, apresenta-se um resumo com as notas das listas de exercícios e a nota da média final dos estudantes durante o 1º bimestre de 2018.

Quadro 32 – Resumo das listas de exercícios e a média final

CODINOME	LISTAS DE EXERCÍCIOS							MÉDIA FINAL BIMESTRAL
	1	2	3	4	MÉDIA	Revisão 1	Revisão 2	
Aluno 1	5,00	7,78	9,00	7,00	7,20	5,50	-	7,5
Aluno 2	0,00	5,56	7,00	3,00	3,89	-	-	6
Aluno 3	8,00	7,78	4,00	8,00	6,95	-	0,50	6
Aluno 4	7,00	8,89	9,00	7,00	7,97	8,50	-	8
Aluno 5	10,00	10,00	9,00	7,00	9,00	9,00	-	6
Aluno 6	10,00	8,89	10,00	0,00	7,22	-	9,00	8,5
Aluno 7	7,00	4,44	0,00	0,00	2,86	7,00	-	7,5
Aluno 8	8,00	8,89	8,00	10,00	8,72	9,00	-	9,5
Aluno 9	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	5,25	-	8,5
Aluno 10	7,00	8,89	5,00	8,00	7,22	8,25	-	9
Aluno 11	10,00	7,78	6,00	7,00	7,70	7,00	-	6
Aluno 12	9,00	7,78	9,00	10,00	8,95	-	-	6
Aluno 13	10,00	8,89	8,00	10,00	9,22	7,50	8,50	6,5
Aluno 14	8,00	8,89	7,00	10,00	8,47	6,50	-	8
Aluno 15	9,00	7,78	8,00	8,00	8,20	6,00	-	8
Aluno 16	8,00	10,00	10,00	9,00	9,25	7,00	5,50	6
Aluno 17	10,00	7,78	8,00	6,00	7,95	8,00	-	8,5
Aluno 18	8,00	8,89	7,00	7,00	7,72	8,75	-	8
Aluno 19	10,00	7,78	8,00	6,00	7,95	6,50	-	9
Aluno 20	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	5,00	8,00	8
Aluno 21	10,00	10,00	10,00	8,00	9,50	6,00	-	7,5
Aluno 22	10,00	10,00	10,00	9,00	9,75	8,50	-	9
Aluno 23	8,00	8,89	7,00	9,00	8,22	8,75	-	6,5
Aluno 24	9,00	8,89	9,00	9,00	8,97	6,00	-	7,5
MÉDIA	8,4	8,5	7,8	7,4	8,04	7,2	6,3	7,5

Fonte: Elaborado pela autora

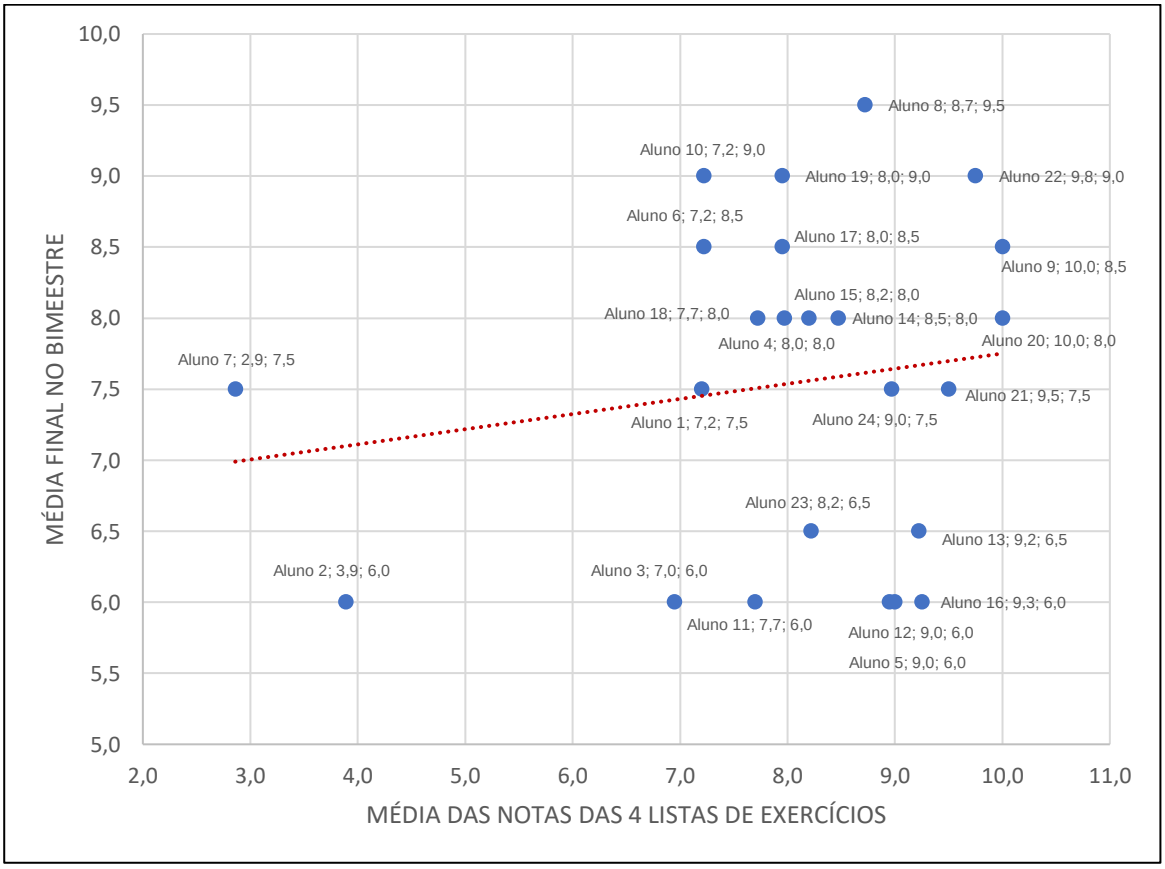
7.2.3.1 Correlação entre as listas de exercícios e a média final

No Gráfico 47, verifica-se uma correlação positiva e fraca entre as duas variáveis que se movem juntas pois quanto mais se aproxima de 1 significa que é mais forte. Após realizar-se os cálculos estatísticos utilizando o teste de Pearson, chega-se ao valor de r=0,16, portanto a correlação é fraca.

Na tabela de Pearson para gl=24, erro=0,10 e bicaudal, obtém-se p=0,344. Como r < p, então devemos aceitar a hipótese nula, onde diz que a média da lista de exercícios é igual a média final no bimestre.

Realmente, a média das listas de exercícios influenciam indiretamente a nota da média final do bimestre, pois quando o estudante consegue uma média da lista de exercícios alta significa que adquiriu o conhecimento e, com isso, consegue uma média final alta. Diretamente, a média das listas de exercícios também influenciam a nota da média final do bimestre, pois vale 15% nos cálculos da média final.

Gráfico 47 – Correlação da média das 4 listas de exercícios e a média final



Fonte: Elaborado pela autora

7.2.4 Trabalho em Grupo x Grupo Experimental

Dos 37 estudantes regularmente matriculados na turma, apenas uma aluna se negou a participar do trabalho em grupo.

Verificamos que o grupo composto por todos os estudantes que não aceitaram participar do projeto apresentou o melhor trabalho, pois conseguiram conciliar o conteúdo aprendido com a realidade do dia a dia deles. Estes mesmos estudantes também foram os que mais executaram as simulações disponíveis no AVA do MOODLE.

Portanto, verificamos que as inteligências predominantes nestes estudantes eram a visual, musical, pictórico-espacial, cinético-corporal e interpessoal.

Estes estudantes se negaram a participar do projeto como forma de reivindicar a não adoção da nova metodologia do Ensino Híbrido nas aulas de Física.

O trabalho em grupo consistia em criar um vídeo contendo um experimento e uma explicação sobre o assunto abordado durante o 1º bimestre de 2018, conforme Quadro 33.

Quadro 33 – Distribuição dos estudantes nos grupos e notas

TEMAS	GRUPOS	NOTAS
Calor latente	Grupo 5: aluno 6, aluno 8 e aluno 23	10,0
Calor sensível	Grupo 4: aluno 11 e aluno 15	10,0
Calor sensível + calor latente	Grupo 7: aluno 10, aluno 12, aluno 13 e aluno 10	8,5
Calor sensível + calor latente	Grupo 9: aluno 16, aluno 17 e aluno 20	9,0
Conversão de temperaturas	Grupo 1: aluno 7, aluno 14, aluno 19 e aluno 24	10,0
Dilatação de líquidos	Grupo 3: aluno 9, aluno 21, aluno 22	10,0
Dilatação de sólidos	Grupo 2: aluno 1, aluno 2, aluno 3 e aluno 5	8,0
Transmissão de calor	Grupo 8: aluno 4	8,0

Fonte: Elaborado pela autora

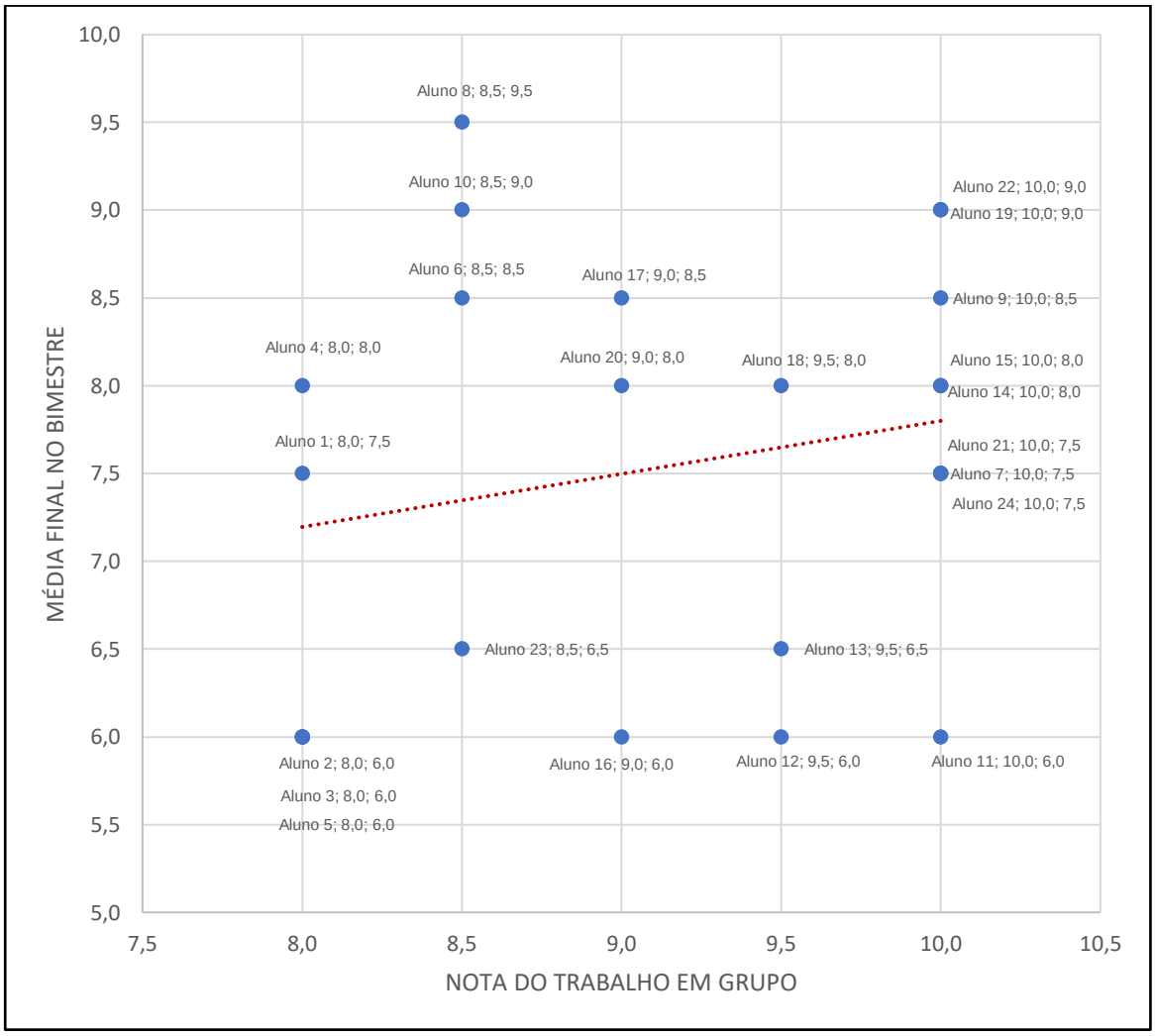
7.2.4.1 Correlação entre o trabalho em grupo e a média final

No Gráfico 48, verifica-se uma correlação positiva e fraca, isso indica que as duas variáveis se movem juntas, e a relação é forte quanto mais se aproxima de 1. Após realizar os cálculos estatísticos utilizando o teste de Pearson, chega-se ao valor de r=0,21, portanto é fraca.

Na tabela de Pearson, para gl=24, erro=0,10 e bicaudal, obtém-se p=0,344. Como r < p, então deve-se aceitar a hipótese nula, onde diz que a nota do trabalho em grupo é igual a média final no bimestre.

Realmente, a nota do trabalho em grupo influencia diretamente a nota da média final do bimestre, pois representa 15% do valor total.

Gráfico 48 – Correlação da nota do trabalho em grupo e a média final



Fonte: Elaborado pela autora

7.2.5 Mapa Conceitual x Grupo Experimental

No Quadro 34, apresenta-se um resumo dos mapas conceituais criados pelos estudantes no último dia de aula do 1º bimestre durante a realização da avaliação somativa. A elaboração do mapa conceitual valia um ponto extra na nota da avaliação somativa, independentemente do número de proposições descritas por eles. Esta metodologia foi utilizada pela primeira vez pelo professor de Física, mas tem o poder de demonstrar a aprendizagem significativa durante o bimestre.

Quadro 34 – Resumo dos mapas conceituais dos estudantes

ALUNOS	NÚMERO DE PROPOSIÇÕES
Aluno 1	
Aluno 2	27
Aluno 3	
Aluno 4	18
Aluno 5	
Aluno 6	9
Aluno 7	11
Aluno 8	
Aluno 9	24
Aluno 10	18
Aluno 11	
Aluno 12	9
Aluno 13	11
Aluno 14	16
Aluno 15	
Aluno 16	7
Aluno 17	
Aluno 18	13
Aluno 19	29
Aluno 20	
Aluno 21	24
Aluno 22	
Aluno 23	8
Aluno 24	9
TOTAL	233

ASSUNTO	NÚMERO DE PROPOSIÇÕES	TOTAL DE PROPOSIÇÕES POR CAPITULO ESTUDADO
Termometria	5	89
Temperatura	15	
Equilíbrio térmico	8	
Termômetro	7	
Escalas de temperatura	54	
Dilatação térmica	10	48
Dilatação linear	10	
Dilatação superficial	10	
Dilatação volumétrica	10	
Coeficiente de dilatação	8	
Calometria	7	83
Calor	9	
Calor sensível	16	
Calor latente	29	
Capacidade térmica	10	
Calor específico	12	
Mudança de estados	4	4
Modos de transmissão de calor	1	9
Condução	2	
Irradiação	2	
Convecção térmica	2	
Termologia	2	
TOTAL DE PROPOSIÇÕES	233	233

Fonte: Elaborado pela autora

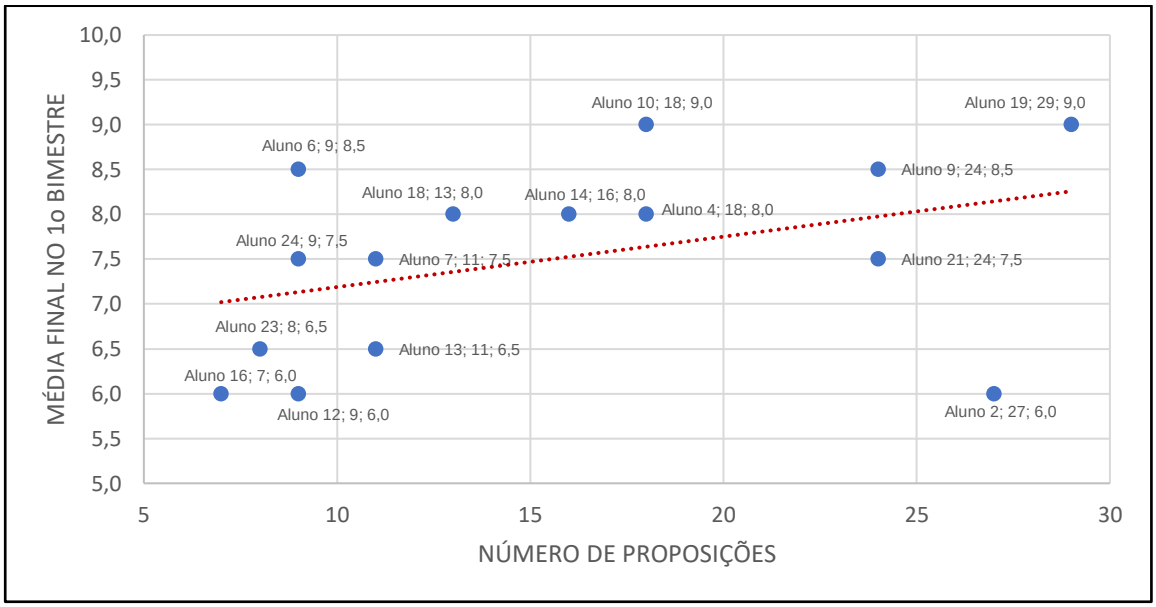
7.2.5.1 Correlação entre o mapa conceitual e a média final

No Gráfico 49, verifica-se uma correlação positiva e moderada, pois a relação é forte quanto mais se aproxima de 1. Após realizar os cálculos estatísticos utilizando o teste de Pearson, chega-se ao valor de r=0,39, portanto, é moderada. Na tabela de Pearson, para gl=15, erro=0,10 e bicaudal, obtém-se p=0,441.

Como r < p, então deve-se aceitar a hipótese nula, onde diz que o maior número de proposições no mapa conceitual é igual a maior média final no bimestre.

Realmente, o número de proposições no mapa conceitual está diretamente relacionado à média final do estudante, pois as proposições de um mapa conceitual indicam a aprendizagem significativa adquirida pelos estudantes durante o processo de aprendizagem e, quanto maior o número de proposições, maior o nível de conhecimento adquirido, que se reflete na média final do bimestre.

Gráfico 49 – Correlação das proposições do mapa conceitual e a média final



Fonte: Elaborado pela autora

No Quadro 35, apresenta-se um resumo das atividades avaliativas do 1º bimestre de 2018 composta por lições, listas de exercícios, trabalho em grupo, avaliação formativa e somativa que formaram a nota da média bimestral do estudante, com exceção apenas das lições. Observa-se que a média dos 24 estudantes nas 4 lições realizadas foi 8,15, a média das 4 listas de exercícios foi 8,04, a média da avaliação formativa foi 6,7, a média da avaliação somativa foi 7,1 e a média do trabalho em grupo foi 9,1.

Portanto, o bom desempenho dos estudantes durante a realização de todas as atividades propostas durante as 10 semanas de aula no 1º bimestre justifica a média final do grupo ser 7,5, sendo que todas as médias dos 24 estudantes são maiores que 6,0, que é a média da escola. As Figuras 12 e 13, apresentam os modelos dos relatórios das lições e listas de exercícios utilizadas para a elaboração do quadro a seguir.

Quadro 35 – Resumo do desempenho nas atividades avaliativa

CODINOME	LIÇÕES					LISTAS DE EXERCÍCIOS							AVALIAÇÕES				TRABALHO	NOTA	MÉDIA FINAL BIMESTRAL
	1	2	3	4	MÉDIA	1	2	3	4	MÉDIA	Revisão 1	Revisão 2	Diagnóstica	Formativa	Somativa	MÉDIA	GRUPO	FINAL	
Aluno 1	10,00	6,00	10,00	6,00	8,00	5,00	7,78	9,00	7,00	7,20	5,50	-	-	6,50	8,25	7,38	8,00	7,4	7,5
Aluno 2	0,00	10,00	4,00	4,00	4,50	0,00	5,56	7,00	3,00	3,89	-	-	-	4,50	6,25	5,38	8,00	5,5	6
Aluno 3	8,00	8,00	6,00	4,00	6,50	8,00	7,78	4,00	8,00	6,95	-	0,50	-	6,50	5,00	5,75	8,00	6,3	6
Aluno 4	6,00	10,00	8,00	8,00	8,00	7,00	8,89	9,00	7,00	7,97	8,50	-	5,00	7,00	8,50	7,75	8,00	7,8	8
Aluno 5	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	9,00	7,00	9,00	9,00	-	-	6,50	3,50	5,00	8,00	6,1	6
Aluno 6	10,00	10,00	10,00	0,00	7,50	10,00	8,89	10,00	0,00	7,22	-	9,00	5,00	7,50	10,00	8,75	8,50	8,5	8,5
Aluno 7	10,00	8,00	0,00	0,00	4,50	7,00	4,44	0,00	0,00	2,86	7,00	-	-	6,50	8,50	7,50	10,00	7,2	7,5
Aluno 8	10,00	8,00	10,00	10,00	9,50	8,00	8,89	8,00	10,00	8,72	9,00	-	-	10,00	10,00	10,00	8,50	9,6	9,5
Aluno 9	10,00	8,00	8,00	10,00	9,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	5,25	-	6,00	7,00	8,10	7,55	10,00	8,3	8,5
Aluno 10	6,00	6,00	10,00	6,00	7,00	7,00	8,89	5,00	8,00	7,22	8,25	-	9,00	9,50	8,25	8,88	8,50	8,6	9
Aluno 11	10,00	10,00	8,00	8,00	9,00	10,00	7,78	6,00	7,00	7,70	7,00	-	-	4,50	3,50	4,00	10,00	5,5	6
Aluno 12	8,00	8,00	10,00	4,00	7,50	9,00	7,78	9,00	10,00	8,95	-	-	-	3,00	6,00	4,50	9,50	5,9	6
Aluno 13	10,00	6,00	10,00	10,00	9,00	10,00	8,89	8,00	10,00	9,22	7,50	8,50	4,00	4,50	5,50	5,00	9,50	6,3	6,5
Aluno 14	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,89	7,00	10,00	8,47	6,50	-	7,00	6,50	8,80	7,65	10,00	8,1	8
Aluno 15	8,00	8,00	4,00	6,00	6,50	9,00	7,78	8,00	8,00	8,20	6,00	-	2,00	7,50	8,00	7,75	10,00	8,2	8
Aluno 16	8,00	10,00	8,00	10,00	9,00	8,00	10,00	10,00	9,00	9,25	7,00	5,50	4,00	5,00	3,50	4,25	9,00	5,7	6
Aluno 17	10,00	10,00	6,00	10,00	9,00	10,00	7,78	8,00	6,00	7,95	8,00	-	-	10,00	6,50	8,25	9,00	8,3	8,5
Aluno 18	6,00	10,00	10,00	6,00	8,00	8,00	8,89	7,00	7,00	7,72	8,75	-	9,00	7,00	7,50	7,25	9,50	7,7	8
Aluno 19	10,00	8,00	10,00	10,00	9,50	10,00	7,78	8,00	6,00	7,95	6,50	-	-	8,00	9,50	8,75	10,00	8,8	9
Aluno 20	10,00	8,00	8,00	10,00	9,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	5,00	8,00	6,00	6,00	8,00	7,00	9,00	7,8	8
Aluno 21	10,00	10,00	10,00	8,00	9,50	10,00	10,00	10,00	8,00	9,50	6,00	-	7,00	6,50	5,75	6,13	10,00	7,2	7,5
Aluno 22	10,00	10,00	10,00	8,00	9,50	10,00	10,00	10,00	9,00	9,75	8,50	-	-	8,50	8,25	8,38	10,00	8,8	9
Aluno 23	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,89	7,00	9,00	8,22	8,75	-	-	5,00	7,00	6,00	8,50	6,7	6,5
Aluno 24	10,00	8,00	10,00	10,00	9,50	9,00	8,89	9,00	9,00	8,97	6,00	-	-	6,50	6,50	6,50	10,00	7,4	7,5
MÉDIA	**8,6**	**8,6**	**8,2**	**7,3**	8,15	**8,4**	**8,5**	**7,8**	**7,4**	8,04	**7,2**	**6,3**	**5,8**	**6,7**	**7,1**	6,89	**9,1**	**7,4**	**7,5**

Fonte: Elaborado pela autora

Nota: Média Final = (((média das listas de exercícios + nota trabalho em grupo) / 2) * 0,30) + ((média da avaliação formativa e somativa) * 0,70)
As notas das lições não foram computadas no cálculo da média final, pois a resolução das listas estava condicionada à execução das lições.

7.2.6 Grupo Experimental x Grupo Controle

O grupo de controle é composto pelos estudantes do 1º ano do curso técnico de informática integrado na disciplina de Física em 2017, e a média bimestral é composta pela média ponderada da nota da avaliação bimestral (70%) + trabalho em grupo (15%) + lista de exercícios (15%) e seus dados retroativos foram obtidos do *software* WEBDIÁRIO (2018), utilizado oficialmente pela escola para o gerenciamento das turmas, notas e faltas.

O grupo experimental é composto pelos mesmos estudantes no 2º ano do curso técnico de informática integrado na disciplina de Física no ano de 2018, e a média bimestral é composta por 2 avaliações com peso (35%) cada + trabalho em grupo com peso (15%) + média das 4 listas de exercícios com peso (15%). Neste bimestre, os estudantes resolveram 90 exercícios, sendo que a maioria deles foi corrigido automaticamente pelo AVA do MOODLE.

No Quadro 36, apresentam-se as notas das médias finais nos anos de 2017 do grupo de controle e 2018 do grupo experimental.

Quadro 36 – Distribuição das médias finais em 2017 e 2018

ALUNOS	2017	2018
Aluno 1	7,0	7,5
Aluno 2	7,5	6,0
Aluno 3	6,0	6,0
Aluno 4	7,0	8,0
Aluno 5	7,5	6,0
Aluno 6	9,5	8,5
Aluno 7	6,5	7,5
Aluno 8	10,0	9,5
Aluno 9	9,0	8,5
Aluno 10	9,0	9,0
Aluno 11	6,5	6,0
Aluno 12	7,0	6,0
Aluno 13	8,5	6,5
Aluno 14	6,0	8,0
Aluno 15	7,5	8,0
Aluno 16	6,5	6,0
Aluno 17	10,0	8,5
Aluno 18	8,0	8,0
Aluno 19	8,0	9,0
Aluno 20	9,0	8,0
Aluno 21	7,5	7,5
Aluno 22	9,5	9,0
Aluno 23	5,5	6,5
Aluno 24	6,5	7,5
MÉDIA	**7,7**	**7,5**

Fonte: Elaborado pela autora

Quadro 37 – Distribuição da frequência das médias finais em 2017 e 2018

NOTAS	2017				2018			
	Frequência (f)	Frequência Acumulada	Frequência Relativa (%)	Frequência Relativa Acumulada (%)	Frequência (f)	Frequência Acumulada	Frequência Relativa (%)	Frequência Relativa Acumulada (%)
5.5	1	1	4,2	4,2	0	0	0,0	0,0
6.0	2	3	8,3	12,5	6	6	25,0	25,0
6.5	4	7	16,7	29,2	2	8	8,3	33,3
7.0	3	10	12,5	41,7	0	8	0,0	33,3
7.5	4	14	16,7	58,3	4	12	16,7	50,0
8.0	2	16	8,3	66,7	5	17	20,8	70,8
8.5	1	17	4,2	70,8	3	20	12,5	83,3
9.0	3	20	12,5	83,3	3	23	12,5	95,8
9.5	2	22	8,3	91,7	1	24	4,2	100,0
10.0	2	24	8,3	100,0	0	24	0,0	100,0
TOTAL				24	TOTAL			24
MÉDIA				7,7	MÉDIA			7,5
MODA				6,5 e 7,5	MODA			6,0
MEDIANA				7,75	MEDIANA			7,75
DESVIO-PADRÃO				1,12	DESVIO-PADRÃO			0,96
VARIÂNCIA				1,78	VARIÂNCIA			1,32

Fonte: Elaborado pela autora

No Quadro 37, observa-se a distribuição da frequência relativa acumulada das médias do grupo de controle (2017) e grupo experimental (2018), onde verifica-se que no grupo de controle 58,3% obtiveram média final igual ou menor a 7,5, que é a média dos grupos estudados, e no grupo experimental 50% dos estudantes obtiveram essa média. Quando observamos as notas mínimas e máximas dos dois grupos, verificamos que no ano de 2018 houve um agrupamento das notas dos estudantes em torno da nota média do grupo.

Portanto, embora a média do grupo de controle seja maior que a média do grupo experimental, no grupo experimental ocorreu um maior número de médias maiores que 7,5 e, com certeza, neste bimestre os estudantes adquiriram muito mais conhecimento, pois tiveram que realizar muito mais atividades do que no ano anterior, e, por este motivo, reclamaram da metodologia e disseram que não gostariam de continuar a utilizá-la.

Observa-se também que a média do grupo de controle é ligeiramente maior do que a do grupo experimental; a moda do grupo de controle também é maior do que o grupo experimental; a mediana dos dois grupos são iguais e existe uma pequena variação nos valores dos desvio-padrão e variância, sendo que em 2018 são menores indicando uma homogeneidade maior da amostra.

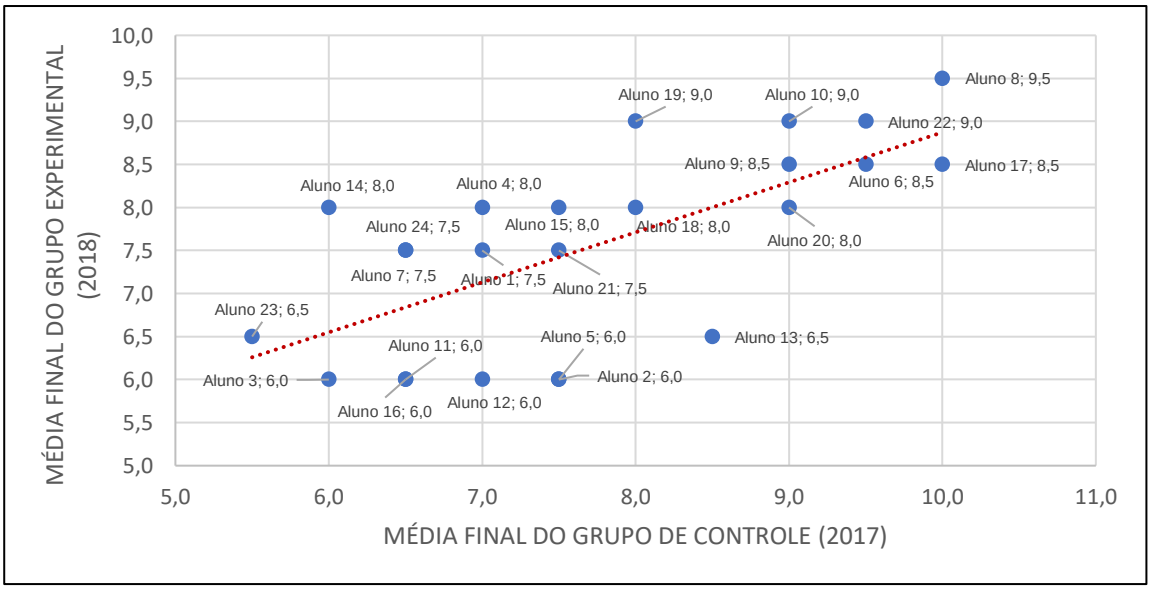
7.2.6.1 Correlação do grupo de controle e o grupo experimental

No Gráfico 50, verifica-se uma correlação positiva e forte, indicando que as duas variáveis se movem juntas. Após realizar os cálculos estatísticos utilizando o teste de Pearson, chega-se ao valor de r=0,67, portanto é forte. Na tabela de Pearson, para gl=24, α=0,10 e bicaudal, obtém-se p=0,344 para análise das notas individualmente. Como r > p, então deve-se rejeitar a hipótese nula, onde diz que a média do grupo de controle é igual a média do grupo experimental, e aceitar a hipótese alternativa que diz que a média do grupo de controle é diferente da média do grupo experimental.

Embora exista uma correlação entre as médias dos dois grupos, observamos que realmente apenas três estudantes dentre os 24 obtiveram notas iguais nos dois grupos, portanto as notas médias são diferentes. Como p>α, a correlação positiva e forte, não é estatisticamente significativa, há evidências inconclusivas sobre a significância da associação entre as variáveis metodologia e média final.

Ao analisarmos os cálculos estatísticos do teste *t-student,* obtém-se o valor de t= 0,43. Ao verificarmos na tabela *t-student* para gl=46, α=0,10 e bicaudal, obtém-se p=±1,301. Como -1,301 < t < 1,301, então devemos aceitar a hipótese nula, porque estatisticamente não há diferença da média do grupo experimental com a média do grupo de controle, já que as notas variam de 0,5 pontos.

Gráfico 50 – Correlação do grupo de controle (2017) e o grupo experimental (2018)



Fonte: Elaborado pela autora

7.2.7 Interação no AVA do MOODLE x Grupo Experimental

A interação dos estudantes no AVA do MOODLE pode ser medida não só pela quantidade de atividades executadas e o número de acessos à plataforma, mas também pela qualidade da execução das lições e listas de exercícios por meio da nota obtida por cada estudante. Desta forma, criamos um quadro para se realizar a conversão dos valores tendo como parâmetro em comum variando de (1-5) pontos, que no caso é a pontuação de cada estudante, conforme Quadro 38.

Quadro 38 – Conversão *logs*, tarefas executadas e as médias finais

PONTUAÇÃO	ESCALA DE VALORES		
	No DE LOGS	No TAREFAS EXECUTADAS	NOTA MÉDIA NAS ATIVIDADES
1	348 até 446	10 até 22	0 até 2
2	447 até 545	23 até 35	3 até 4
3	546 até 644	36 até 48	5 até 6
4	645 até 743	49 até 61	7 até 8
5	744 até 842	62 até 74	9 até 10

Fonte: Elaborado pela autora

No Quadro 39, apresenta-se um resumo de todas as atividades realizadas no 1º bimestre de 2018. A numeração presente na frente da identificação dos estudantes x atividade propost representa o número de vezes que o estudante realizou cada atividade.

Estes dados foram retirados dos relatórios emitidos automaticamente pelo MOODLE. Nem todos os estudantes realizaram todas as atividades propostas, mas todos os estudantes realizaram as lições e listas de exercícios devido à presença da motivação extrínseca, pois valia pontos na média final.

Verifica-se também a presença da motivação intrínseca naqueles 16 (67%) estudantes que utilizaram os recursos dos textos, vídeos e simulações que não valiam nota e não obrigatórias. Do total dos 24 estudantes, apenas cinco estudantes resolveram as listas de exercícios uma única vez; o restante resolveu mais de uma vez pelo menos uma das listas de exercícios.

Quadro 39 – Distribuição das atividades realizadas por estudante

CODINOME	SEMANA 2 - Termometria													SEMANA 3 - Dilatação dos sólidos												
	TEXTOS					VÍDEOS			SIMULA					TEXTOS				VÍDEOS				SIMULA				
	Pensando Ciência	Saiba mais sobre	Pense e responda	Pense e responda	Pense e responda	Telecurso - Aula 22 (6'30")	Termometria (15'27")	Escala Kelvin (5'26")	Formas de Energia	Relação entre Celsius e Fahrenheit	Relação entre Celsius e Kelvin	LIÇÃO 1* (tempo médio = 29')	LISTA DE EXERCÍCIOS 1*	Pense e Responda	Pensando Ciência	Pense e Responda	A história conta	Dilatação térmica	Dilatação sólidos	Dilatação linear	Dilatação líquidos	Dilatação linear	Dilatação superficial	Dilatação dos gases	LIÇÃO 2* (tempo médio = 46')	LISTA DE EXERCÍCIOS 2*
Aluno1	6	1	1	1	1							1	1	1	1	1	1					2	3	2	1	2
Aluno2						1	1																		1	3
Aluno3	4		1		1	2	3	2				1	1	1	1	1		1	2	2	2				1	2
Aluno4	1		1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1		1		1	1		1			1	2	1
Aluno5			1							1		1	1	1		1	1					1			2	1
Aluno6	3	1	1	1	1	2	1	1		1	1	1	1												2	2
Aluno7	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
Aluno8												1	1												1	2
Aluno9	2	1	1	1	1	1	1	1				1	1	1	2	1	1	1	1	1	1				1	1
Aluno10	1											1	1												1	1
Aluno11	2		1	1	1	1	1	1				1	1												1	2
Aluno12	4					1	1	1	1	1	1	1	1		3			1	1	1	1	1			1	1
Aluno13	2	1	1	1	1	2	1	1	3			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2			1	1
Aluno14	3	1		1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1
Aluno15	1								1			1	1						1						1	1
Aluno16												1	1												1	1
Aluno17						1	1	1				1	1		2			2	1	1	1	1	1	1	1	1
Aluno18									3	1	1	2	2	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	2
Aluno19	3	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1				2	2
Aluno20												1	2												1	1
Aluno21	3	1	1	1	1	1	1		3			1	1	1	2	1	1	1	1	1	4	1			1	1
Aluno22	2	1	1	1	1	1	1	1				2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		3	2
Aluno23						2	1	1				2	1												2	1
Aluno24	3	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	3	3	2	2	1	1	1	1	1
TOTAL	16	10	13	12	13	16	16	14	9	8	7	23	23	13	13	13	11	13	13	12	13	11	7	6	24	24

CODINOME	SEMANA 6 - Calorimetria																	SEMANA 8 - Mudança de fase												
	TEXTOS						VÍDEOS				SIMULAÇÃO							TEXTOS						VÍDEOS			SIMULA			
	Pensando Ciência	Detalhes sobre	Pense e Responda	Pense e Responda	Saiba mais sobre	Pense e Responda	Telecurso - aula 23 (8'27")	Continuação aula 23 (4'59")	Telecurso - aula 24 (7'30")	Continuação aula 24 (6'04")	Calor	Equilíbrio térmico	Capacidade térmica	Calor específico	Equilíbrio de calor específico	LIÇÃO 3* (tempo médio = 18')	LISTA DE EXERCÍCIOS 3*	Pense e Responda	Pensando Ciência	Saiba mais sobre	Saiba mais sobre	Saiba mais sobre	Saiba mais sobre	Telecurso - aula 25 (7'45")	Continuação aula 25 (7'06")	Prof. Paulo Bronzato (26')	Estados da matéria e mudança de fase	Dilatação de gases	LIÇÃO 4* (tempo médio = 26')	LISTA DE EXERCÍCIOS 4*
Aluno1	2	1	1	1	1	1										5	2	1	1	1	1	1	1			2			2	1
Aluno2											1					1	2							2		4			1	1
Aluno3	2						5	3	3	3	1	1				2	2									7			1	1
Aluno4																4	2												1	3
Aluno5																3	1											1	6	1
Aluno6	1															1	1							1						
Aluno7	6																													
Aluno8																2	2												2	1
Aluno9	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					2	1	1	3	1	1	1	1	1	1				1	1
Aluno10																2	1									3			1	1
Aluno11																1	1												1	1
Aluno12	2						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1					4	1				1	2
Aluno13	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1				2	2
Aluno14	3	1		1	1	1	1	2	1	1						2	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	2
Aluno15											1	1	2	1	1	1	1		1								2	2	2	1
Aluno16																2	2												1	1
Aluno17	3										1	1	1	1	1	1	1		1					1	1		1	1	1	1
Aluno18	2	1	1	1		1										2	2	1	1	1	1	1		1	1		1		1	2
Aluno19	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1						1	1	1	1	1	1	1	1	1		1			1	2
Aluno20																1	1									5			1	2
Aluno21	2	1	1			1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1				1	2
Aluno22	1	1	1	1	1		1	1	1	2						1	2	1	1	1	1	1	1	1	1				1	1
Aluno23	4	1					1	1	1	1						3	1												3	3
Aluno24	2	1	1	1	1		1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1
TOTAL	15	10	8	8	7	7	10	10	10	10	9	7	5	6	6	23	23	9	12	9	9	9	8	12	9	7	5	5	22	22

CODINOME	QUANTIDADE DE TEXTOS LIDOS	QUANTIDADE DE VIDEOS ASSISTIDOS	QUANTIDADE DE SIMULAÇÕES EXECUTADAS	MÉDIA DAS LIÇÕES REALIZADAS	QUANTIDADE LIÇÕES FORAM EXECUTADAS	MÉDIA DAS LISTAS DE EXERCÍCIOS	QUANTIDADE LISTAS FORAM RESOLVIDAS	QUANTIDADE DE ATIVIDADES REALIZADAS (56)	QUANTIDADE DE EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES	QUANTIDADE DE LOGS NO MOODLE	MÉDIA FINAL BIMESTRAL
Aluno1	27	2	7	8,0	9	7,2	6	33	51	671	7,5
Aluno2	0	8	1	4,5	3	3,9	6	11	18	384	6
Aluno3	11	35	2	6,5	5	7,0	6	29	59	556	6
Aluno4	6	6	3	8,0	8	8,0	7	23	30	676	8
Aluno5	4	0	3	10,0	12	9,0	4	15	23	588	6
Aluno6	8	5	2	7,5	4	7,2	4	18	23	394	8,5
Aluno7	17	7	6	4,5	3	2,9	3	27	36	370	7,5
Aluno8	0	0	0	9,5	6	8,7	6	8	12	523	9,5
Aluno9	26	13	1	9,0	5	10,0	4	43	49	562	8,5
Aluno10	1	3	0	7,0	5	7,2	4	10	13	431	9
Aluno11	5	3	0	9,0	4	7,7	5	15	17	348	6
Aluno12	10	16	9	7,5	4	9,0	5	34	44	613	6
Aluno13	23	14	11	9,0	5	9,2	6	49	59	615	6,5
Aluno14	23	14	5	8,0	5	8,5	5	45	52	611	8
Aluno15	2	1	11	6,5	5	8,2	4	19	23	406	8
Aluno16	0	0	0	9,0	5	9,3	5	8	10	479	6
Aluno17	6	10	10	9,0	4	8,0	4	30	34	437	8,5
Aluno18	15	5	9	8,0	6	7,7	8	34	43	633	8
Aluno19	26	14	3	9,5	6	8,0	7	45	56	653	9
Aluno20	0	5	0	9,0	4	10,0	6	9	15	433	8
Aluno21	23	17	8	9,5	4	9,5	5	45	57	587	7,5
Aluno22	21	14	2	9,5	7	9,8	6	43	50	520	9
Aluno23	5	8	0	8,0	10	8,2	6	17	29	842	6,5
Aluno24	23	26	15	9,5	4	9,0	5	55	73	584	7,5
TOTAL	225	165	91	8,1	92	8,0	92	56	665	12916	7,5

Fonte: Elaborado pela autora

Nota: Atividades obrigatórias pois valiam ponto na média final = lições e listas de exercícios.
O aluno 8 era o único que não tinha computador em casa, mas utilizava smartphone para acessar as atividades propostas via aplicativo MOODLE.

No Quadro 40, disponibilizamos um resumo com o número de *logs*, o número de atividades executadas, as notas das lições e as notas das listas de exercícios fornecidos pela plataforma do MOODLE por meio de relatórios, assim com a média final no bimestre de cada estudante, já convertidos em pontos.

Após a conversão, essa pontuação de interação no MOODLE pode variar de (0-20) pontos. Observa-se que o estudante que menos interagiu obteve 6 pontos e o estudante que mais interagiu obteve 18 pontos.

Do total de 24 estudantes, 12 obtiveram média final >= 8,0 com mais de 10 pontos de interação. Entre os 12 restantes que obtiveram médias finais na faixa de 6 a 7,5, apenas 2 deles obtiveram menos de 10 pontos de interação e suas médias finais foram 6 e 7.5 respectivamente. Portanto, 10 estudantes obtiveram 10 ou mais pontos de interação com média final na faixa de 6,0 e 7,5, e são os que tiveram maiores dificuldades no processo de ensino e aprendizagem durante o bimestre.

Quadro 40 - Distribuição das atividades realizadas e a pontuação equivalente

ALUNOS	No LOGS		No TAREFAS EX.		QUALIDADE DE EXECUÇÃO				INTERAÇÃO	MÉDIA FINAL	
	QUANT.	PONTOS	QUANT.	PONTOS	MÉDIA LIÇÃO	PONTOS	MÉDIA LISTA	PONTOS	(SOMA DOS PONTOS)	NOTA	PONTOS
Aluno 1	671	4	51	4	8,0	4	7,2	4	**16**	7,5	**4**
Aluno 2	384	1	18	1	4,5	2	3,9	2	**6**	6,0	**3**
Aluno 3	556	3	59	4	6,5	3	7,0	4	**14**	6,0	**3**
Aluno 4	676	4	30	2	8,0	4	8,0	4	**14**	8,0	**4**
Aluno 5	588	3	23	2	10,0	5	9,0	5	**15**	6,0	**3**
Aluno 6	394	1	23	2	7,5	4	7,2	4	**11**	8,5	**4**
Aluno 7	370	1	36	3	4,5	2	2,9	1	**7**	7,5	**4**
Aluno 8	523	2	12	1	9,5	5	8,7	4	**12**	9,5	**5**
Aluno 9	562	3	49	4	9,0	5	10,0	5	**17**	8,5	**4**
Aluno 10	431	1	13	1	7,0	4	7,2	4	**10**	9,0	**5**
Aluno 11	348	1	17	1	9,0	5	7,7	4	**11**	6,0	**3**
Aluno 12	613	3	44	3	7,5	4	9,0	5	**15**	6,0	**3**
Aluno 13	615	3	59	4	9,0	5	9,2	5	**17**	6,5	**3**
Aluno 14	611	3	52	4	8,0	4	8,5	4	**15**	8,0	**4**
Aluno 15	406	1	23	2	6,5	3	8,2	4	**10**	8,0	**4**
Aluno 16	479	2	10	1	9,0	5	9,3	5	**13**	6,0	**3**
Aluno 17	437	1	34	2	9,0	5	8,0	4	**12**	8,5	**4**
Aluno 18	633	3	43	3	8,0	4	7,7	4	**14**	8,0	**4**
Aluno 19	653	4	56	4	9,5	5	8,0	4	**17**	9,0	**5**
Aluno 20	433	1	15	1	9,0	5	10,0	5	**12**	8,0	**4**
Aluno 21	587	3	57	4	9,5	5	9,5	5	**17**	7,5	**4**
Aluno 22	520	2	50	4	9,5	5	9,8	5	**16**	9,0	**5**
Aluno 23	842	5	29	2	8,0	4	8,2	4	**15**	6,5	**3**
Aluno 24	584	3	73	5	9,5	5	9,0	5	**18**	7,5	**4**
MÉDIA	**538**	**2**	**37**	**3**	**8,1**	**4**	**8,0**	**4**	**14**	**7,5**	**4**

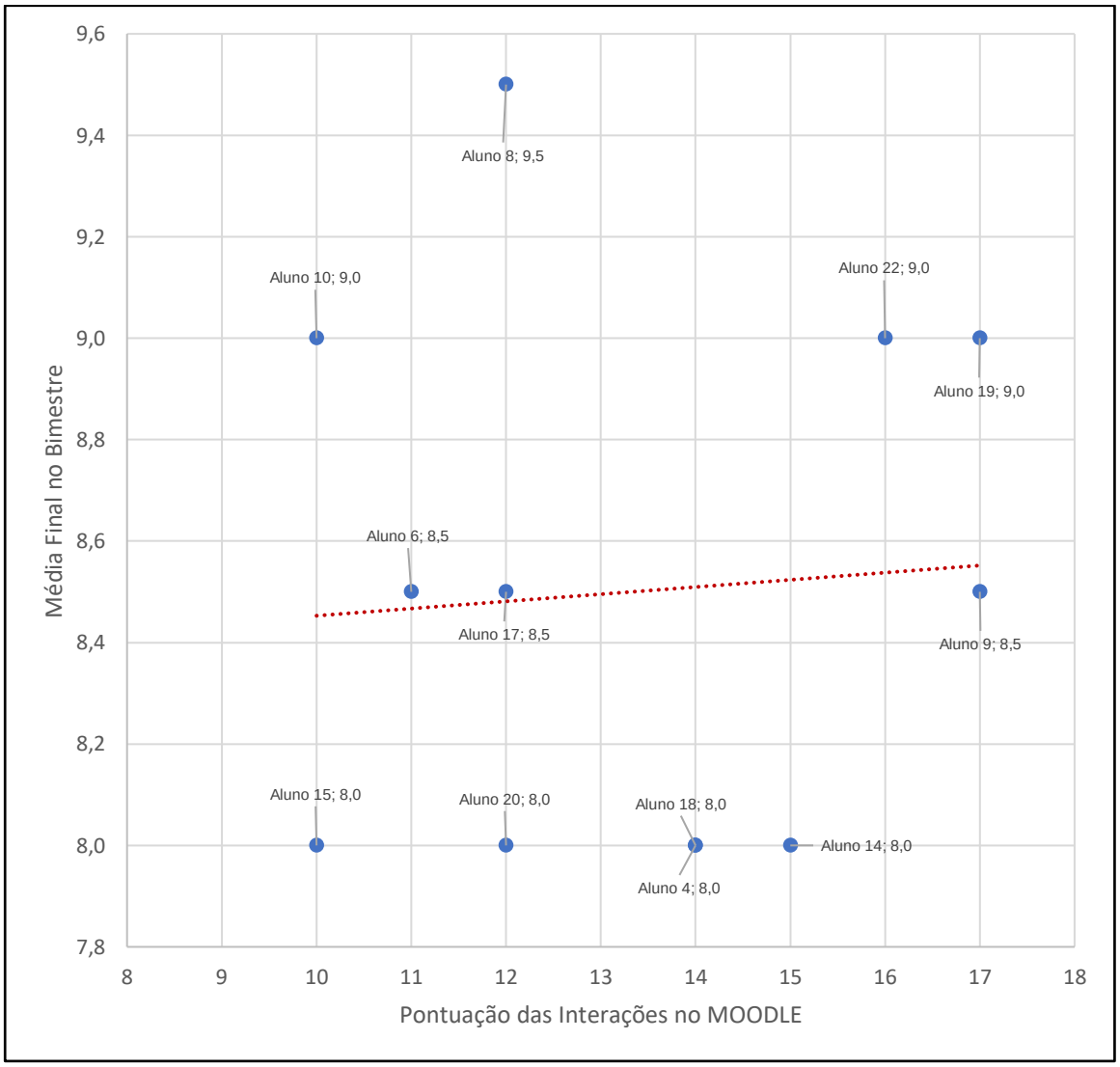
Fonte: **E**laborado pela autora

No Gráfico 51, observa-se que do total de 24 estudantes, 12 obtiveram média final >= 8.0 e todos estes obtiveram pontuação de interação no MOODLE >= 10 pontos.

Isso significa que não só a quantidade de interação, mas também a qualidade da interação está diretamente relacionada ao bom desempenho dos estudantes.

Provavelmente, os estudantes que mais interagiram e obtiveram média final abaixo de 8,0, são os estudantes que tiveram maiores dificuldades de aprendizagem e, por isso, realizaram mais vezes as lições, listas de exercícios, assistiram os vídeos mais de uma vez e outras atividades.

Gráfico 51 – Distribuição das médias finais >=8.0 e a pontuação da interação no MOODLE



Fonte: Elaborado pela autora

7.2.7.1 Correlação da interação no AVA do MOODLE x média final

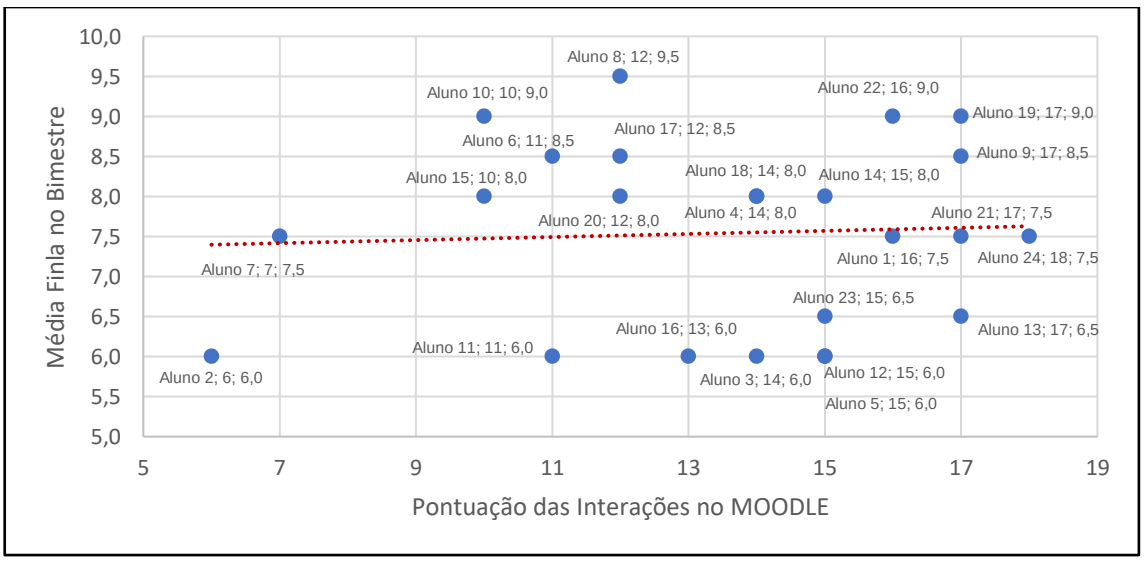
No Gráfico 52, verifica-se uma correlação positiva e muito fraca, por isso indica que as duas variáveis se movem juntas. Ao realizamos os cálculos estatísticos utilizando o teste de Pearson, chega-se ao valor de r=0,07, portanto a correlação é muito fraca. Na tabela de Pearson para o grau de liberdade (gl) = 24, nível de significância (α) = 0,10 e bicaudal, obtém-se p=0,344. Como r < p, deve-se aceitar a hipótese nula, onde diz que a média do estudante com maior pontuação de interação é igual a média do estudante com menor pontuação de interação.

Quando analisamos as notas dos estudantes individualmente, identificamos casos de estudantes com pouca interação e nota média final alta e vice-versa.

Como p>α, a correlação é positiva e muito fraca e não é estatisticamente significativa, há evidências inconclusivas sobre a significância da associação entre as variáveis da pontuação da interação no MOODLE e média final no bimestre.

Analisando os cálculos estatísticos do teste *t-student,* obtém-se o valor de t= 0,034. Verifica-se na tabela *t-student* para gl=46, α=0,10 e bicaudal, obtém-se p=±1,301. Como -1,301 < t < 1,301, deve-se aceitar a hipótese nula, porque estatisticamente não há diferença entre a média do estudante que mais interage com a média do estudante que menos interage porque não é o número de interação que define a nota média final do grupo.

Gráfico 52 – Correlação da pontuação da interação e a média final



Fonte: Elaborado pela autora

7.3 Análise dos Dados Qualitativos

No último dia de aula do bimestre, após a realização da avaliação somativa, aplicamos uma Pesquisa em cada um dos 37 estudantes da turma sobre o uso da Metodologia do Ensino Híbrido nas aulas de Física da qual todos os estudantes participaram durante o 1º bimestre de 2018, embora apenas 24 estudantes autorizaram a divulgação de seus dados quantitativos referentes ao seu desempenho acadêmico no período.

Com os dados coletados pode-se montar um quadro com os dados convertidos para parâmetros numéricos a partir das tabelas de conversão apresentadas no Quadro 41 e Quadro 42.

Quadro 41 – Conversão dos dados qualitativos

QUESTÃO 1

CÓDIGO	DESCRIÇÃO
1	péssimo
2	ruim
3	regular
4	bom
5	ótimo

QUESTÃO 2 e 3

CÓDIGO	DESCRIÇÃO
1	sim
2	não

QUESTÃO 4 e 5

CÓDIGO	DESCRIÇÃO
1	vídeo
2	texto
3	lição
4	fórum
5	trabalho em grupo
6	exposição do professor
7	vídeo-aula do professor
8	resolução da lista de exercícios em sala de aula
9	lista de exercícios de múltipla escolha
10	lista de exercícios dissertativa

QUESTÃO 6

CÓDIGO	DESCRIÇÃO
1	forma tradicional com atividades no lab.informática
2	forma tradicional com resolução de exercícios
3	forma tradicional
4	com vários experimentos
5	com muito exemplos em sala de aula
6	tradicional + híbrido
7	não se aplica

QUESTÃO 7 - OPINIÃO

CÓDIGO	DESCRIÇÃO
1	não gostou
2	bom
3	muito legal
4	interessante
5	alunos tornaram-se + independentes e autodidatas
6	gostou do feedback automático ao resolver exercícios
7	não se aplica

QUESTÃO 7 - CRÍTICAS

CÓDIGO	DESCRIÇÃO
1	prefere aula tradicional
2	melhorar a escolha dos vídeos e/ou não gosta
3	muitos precisando ajuda do prof.resolução exercícios
4	não ser obrigatório fazer a lição em casa
5	não fazer muitas atividades on-line
6	não se aplica

QUESTÃO 7 - SUGESTÕES

CÓDIGO	DESCRIÇÃO
1	funcionaria melhor para segunda revisão da matéria
2	aula tradicional(sala) e exercícios no computador(casa)
3	funcionaria melhor com disciplinas de humanas
4	fizesse uso desta metodologia desde o início da escola
5	utilização desta metodologia no ensino superior
6	não se aplica

Fonte: Elaborado pela autora

Quadro 42 – Dados qualitativos da pesquisa sobre a metodologia

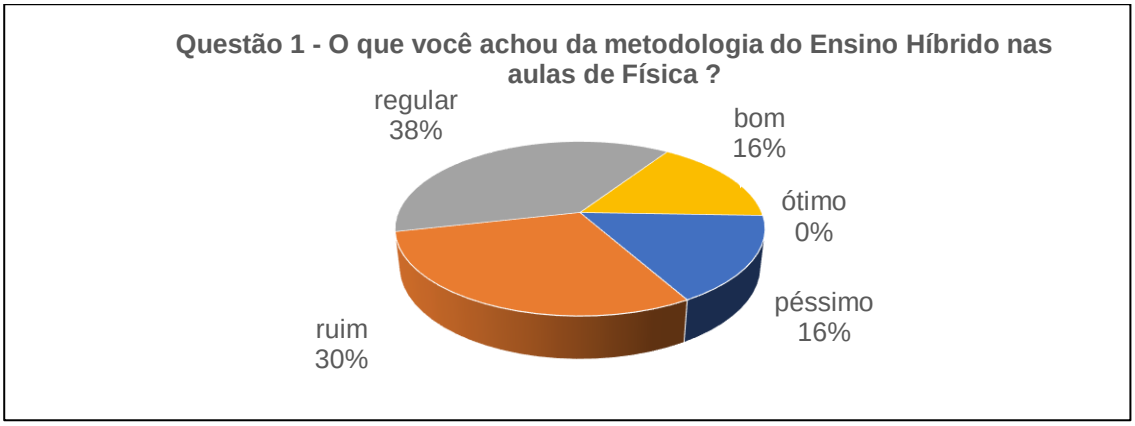
ALUNOS	QUESTÕES																									
	1	2	3	4										5									6	7		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		OPINIÃO	CRÍTICAS	SUGESTÕES
1	2	2	2			X			X		X			X	X		X							1	2	1	6
2	2	2	2	X					X		X				X	X				X		X		2	3	1	1
3	1	2	2	X					X						X	X	X			X	X	X	X	3	2	7	2
4	3	2	1			X		X		X					X							X	X	2	7	2	6
5	3	2	2			X					X	X		X	X		X	X					X	1	7	7	6
6	3	2	1									X			X									2	7	3	6
7	3	2	1			X			X		X	X	X	X										4	7	7	3
8	4	2	2	X						X	X	X	X		X	X	X	X						1	2	5	6
9	3	2	2			X			X		X	X		X	X			X						5	7	4	6
10	4	1	1	X				X		X	X	X	X		X									6	7	4	6
11	1	2	2			X		X			X	X		X						X				1	7	1	4
12	1	2	2					X	X	X				X	X	X	X					X		3	7	5	3
13	3	2	2			X		X	X			X		X	X									2	7	7	3
14	2	2	2	X											X							X	X	2	1	7	6
15	2	2	2	X				X	X	X					X	X	X				X			2	7	3	6
16	2	2	2						X		X	X		X	X					X				3	2	7	6
17	2	2	2	X					X	X	X	X			X	X	X	X			X		X	2	1	7	6
18	3	2	2	X		X				X	X	X	X		X									3	4	7	6
19	3	2	1					X	X		X				X	X							X	7	4	4	6
20	2	2	2	X				X	X	X					X	X								3	7	5	6
21	1	2	2			X					X	X		X	X		X	X	X	X			X	1	6	7	6
22	4	1	1		X	X			X		X	X	X	X			X	X		X				1	4	3	6
23	3	2	2			X		X	X		X	X		X	X									2	7	7	6
24	4	1	1			X	X	X	X	X	X	X		X	X								X	2	7	7	6
25	3	2	2					X		X					X	X								1	2	7	6
26	4	1	1		X	X					X	X	X							X				3	5	7	2
27	2	2	2				X	X	X		X						X	X	X		X			3	1	2	6
28	3	2	2	X				X		X	X			X				X		X	X			3	2	7	6
29	3	2	2	X		X			X	X		X		X		X			X	X		X		4	2	5	6
30	3	2	2		X	X	X	X				X			X	X	X	X				X		1	7	7	6
31	3	2	1								X										X			2	7	7	3
32	5	1	1			X	X	X	X		X	X	X			X	X	X	X		X	X	X	1	3	7	6
33	2	2	2		X		X		X	X	X	X			X		X		X	X	X	X		4	7	7	5
34	3	2	1	X				X			X	X		X				X			X	X		2	4	7	5
35	1	2	2						X		X	X	X						X		X	X	X	2	7	3	6
36	1	2	2				X										X							3	1	3	6
37	4	1	1			X	X	X			X	X				X	X	X			X	X		1	2	5	6
TOTAL				12	4	17	7	17	20	13	25	23	8	15	24	13	15	12	6	10	11	12	10				

Fonte: Elaborado pela autora

No Gráfico 53, verifica-se o resultado da aplicação da metodologia do Ensino Híbrido no curso de Física pelos estudantes, identificando o alto grau de descontentamento dos estudantes com a metodologia da sala de aula invertida, pois segundo, relato dos estudantes, eles não gostaram da metodologia por estudarem muito mais do que com a metodologia tradicional, fato que só ocorria nas vésperas das avaliações.

Pode-se constatar que, embora contrariados, todos os estudantes estavam engajados com a metodologia e executaram todas as atividades propostas, mas que não gostariam de continuar a utilizar a metodologia, pois tiveram que se tornar muito mais ativos no processo de ensino e aprendizagem, adquirindo, principalmente, mais autonomia nos estudos, característica tão importante na era da informação.

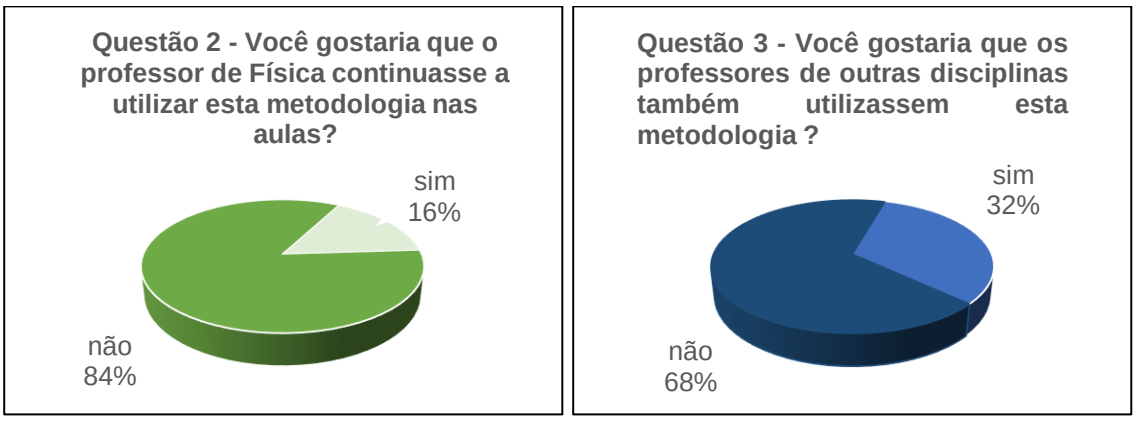
Gráfico 53 – Avaliação dos estudantes sobre a metodologia



Fonte: Elaborado pela autora

No Gráfico 54, apresenta-se o resultado do questionamento sobre a continuação do uso da metodologia nas aulas de Física e em outras disciplinas, conforme o gráfico anterior, onde já identificamos o descontentamento dos estudantes c om a metodologia. Neste questionamento as respostas foram negativas, portanto, os estudantes não gostariam que continuássemos a utilizar a metodologia.

Gráfico 54 – Opinião dos estudantes sobre o uso continuado da metodologia

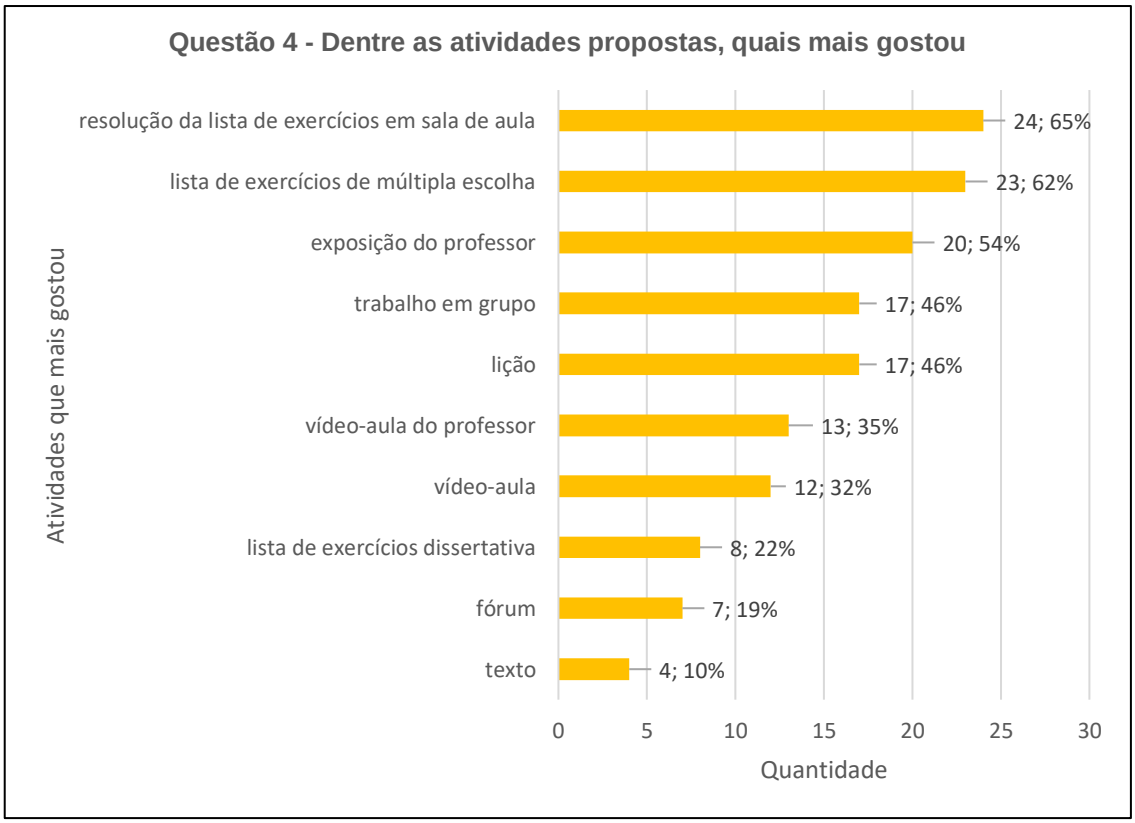


Fonte: Elaborado pela autora

Quando questionamos os estudantes sobre o que eles mais gostaram da metodologia, eles nos informaram que mais gostaram da resolução da lista de exercícios em sala de aula com o apoio do professor para esclarecer as dúvidas (24; 65%), lista de exercícios de múltipla escolha no MOODLE com *feedback* automático (23; 62%), exposição do professor (20; 54%), trabalho em grupo (17; 46%), lição (17; 46%), videoaula do professor (13; 35%), videoaulas (12; 32%), lista de exercícios dissertativa (8; 22%), fórum (7; 19%) e texto (4; 10%).

Estas foram as atividades que eles mais gostaram e isso é muito relevante, pois estas atividades eram as atividades mais importantes da metodologia durante o bimestre, uma vez que os textos, vídeos, simulações e fórum eram atividades opcionais e complementares. No Gráfico 55, apresentam-se estas respostas.

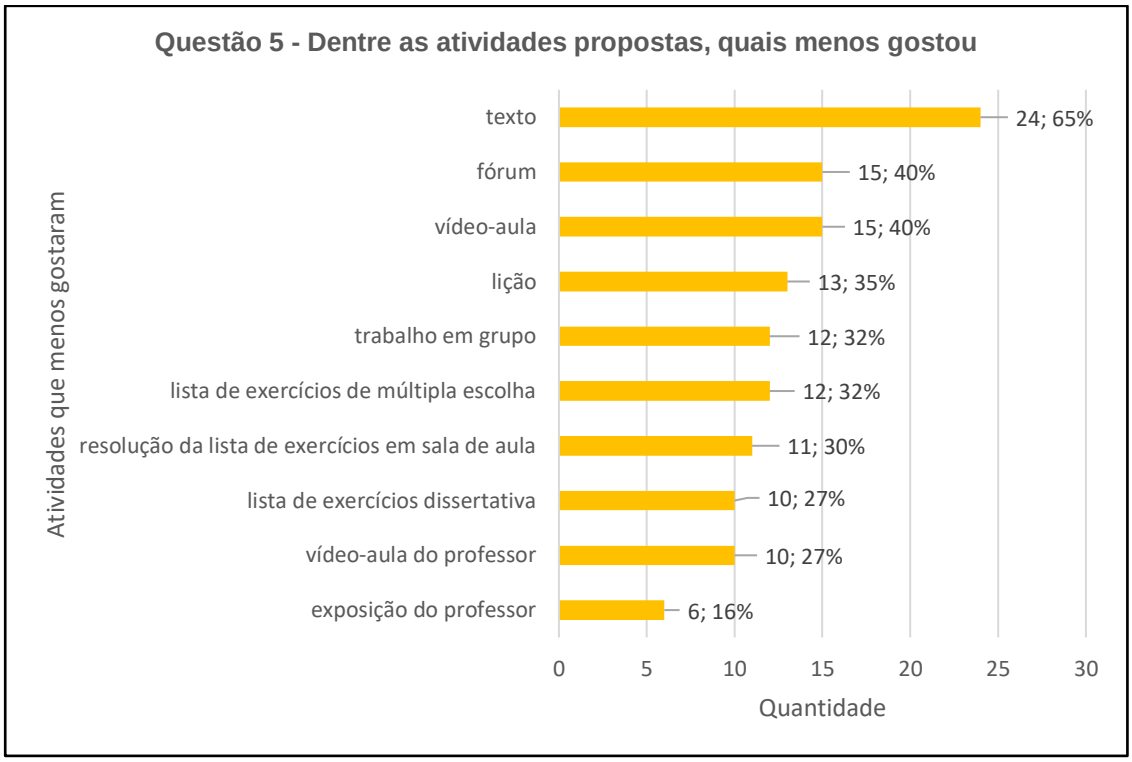
Gráfico 55 – Atividades que os estudantes mais gostaram



Fonte: Elaborado pela autora

No Gráfico 56, apresentam-se as atividades que os estudantes menos gostaram, onde identifica-se que as atividades que os estudantes menos gostaram eram atividades complementares e não obrigatórias, indo ao encontro das informações do gráfico anterior.

Gráfico 56 - Atividades que os estudantes menos gostaram



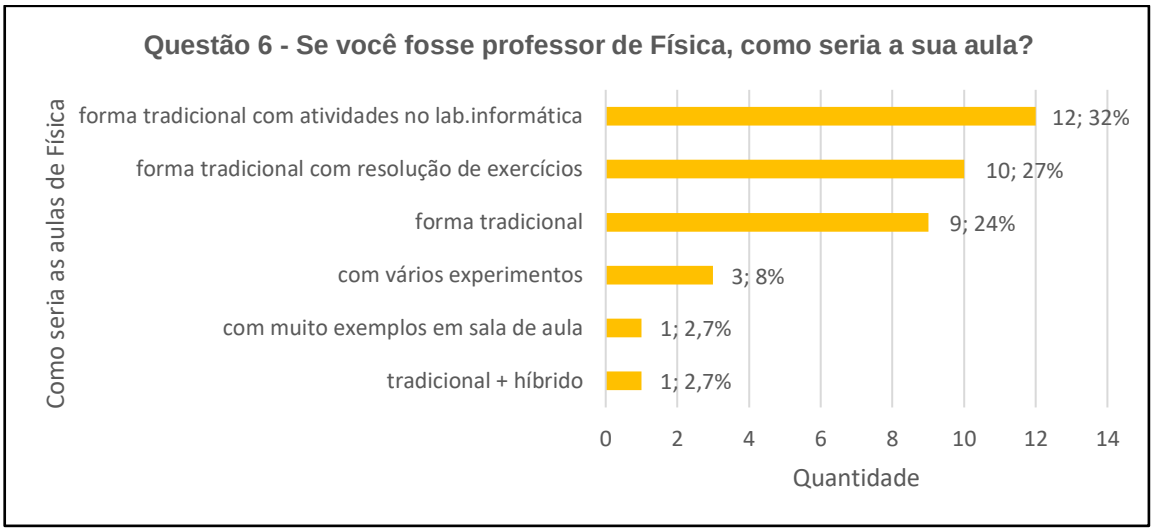
Fonte: Elaborado pela autora

No Gráfico 57, apresentam-se os dados sobre o questionamento que fizemos aos estudantes sobre como seria uma aula criada por eles. Verifica-se que a maioria optou por aulas tradicionais com o uso dos laboratórios de informática (12; 32%), resolução de exercícios (10; 27%), forma tradicional (9; 24%), experimentos (3; 8%), exemplos em sala de aula (1; 2,7%), tradicional + híbrido (1; 2,7%). Verifica-se que o que mais incomodou os estudantes não foi o fato de utilizar o AVA do MOODLE e sim o fato de ter que realizar as atividades antes da aula presencial do professor.

Portanto, se continuássemos com a aula tradicional, mas utilizando o MOODLE para a resolução das listas de exercícios no laboratório de informática e atividades em casa após a aula tradicional, os estudantes ficariam muito mais felizes.

A proposta da sala de aula invertida tem como objetivo, além de entregar o conteúdo aos estudantes antes da aula presencial, desenvolver outras habilidades tão importantes quanto o acesso ao conteúdo, como a autonomia, responsabilidade, organização, habilidades estas que da forma tradicional não são trabalhadas atualmente, mas são tão importantes quanto as demais.

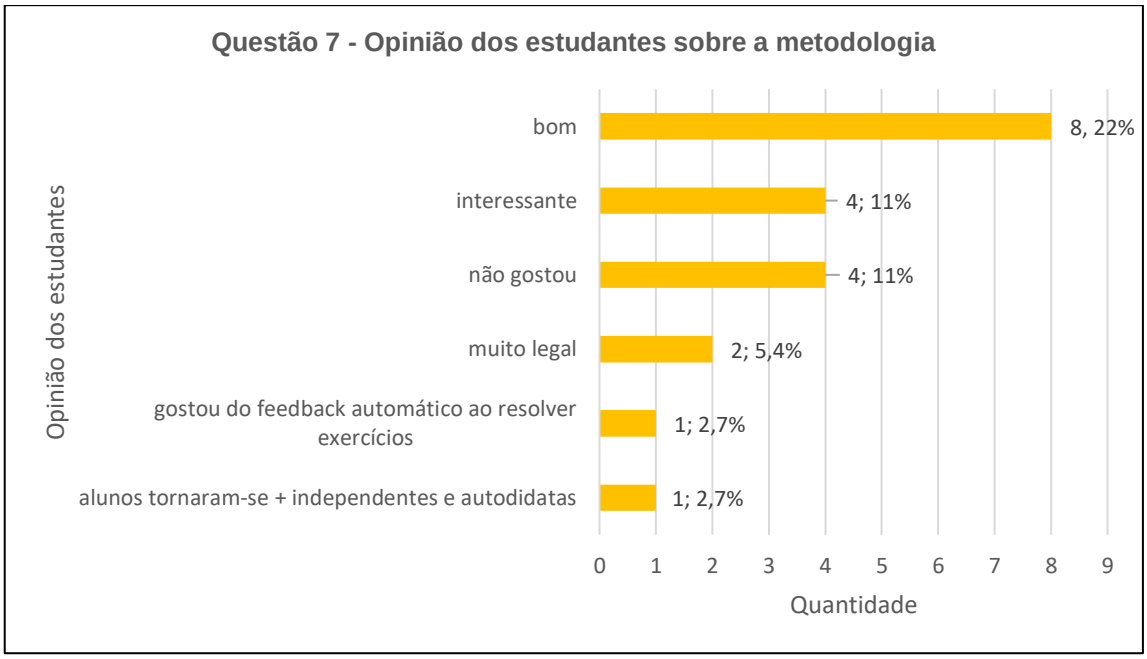
Gráfico 57 - Como seria as aulas de Física segundo os estudantes



Fonte: Elaborado pela autora

No Gráfico 58, apresenta-se a opinião dos estudantes sobre a metodologia e verifica-se que embora no primeiro questionamento eles tenham relatado que não gostaram de usar a metodologia, eles consideram bom (8; 22%), interessante (4; 11%), não gostou (4; 11%), muito legal (2; 5,4%), gostaram do *feedback* automático (1; 2,7%) e se tornam mais independentes e autodidatas (1; 2,7%).

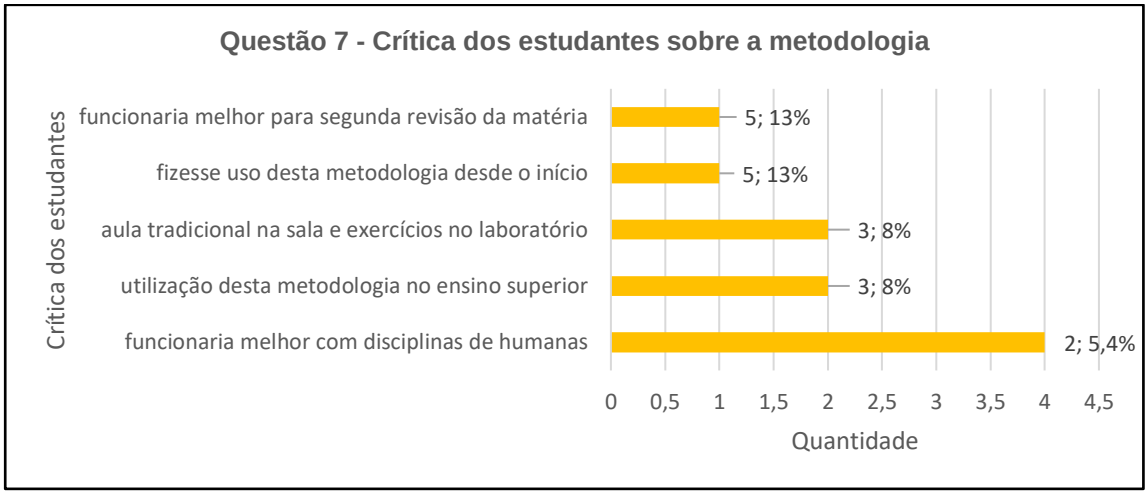
Gráfico 58 - Opinião dos estudantes sobre a metodologia do Ensino Híbrido



Fonte: Elaborado pela autora

No Gráfico 59, apresentam-se as críticas apontadas pelos estudantes, onde verifica-se que 5 estudantes apontaram que não gostaram de realizar atividades *on-line* (13%), sendo o número de 5 estudantes pouco significativo, 3 apontaram que não gostaram de realizar a lição em casa (8%) e 2 apontaram que não gostaram dos vídeos (5,4%).

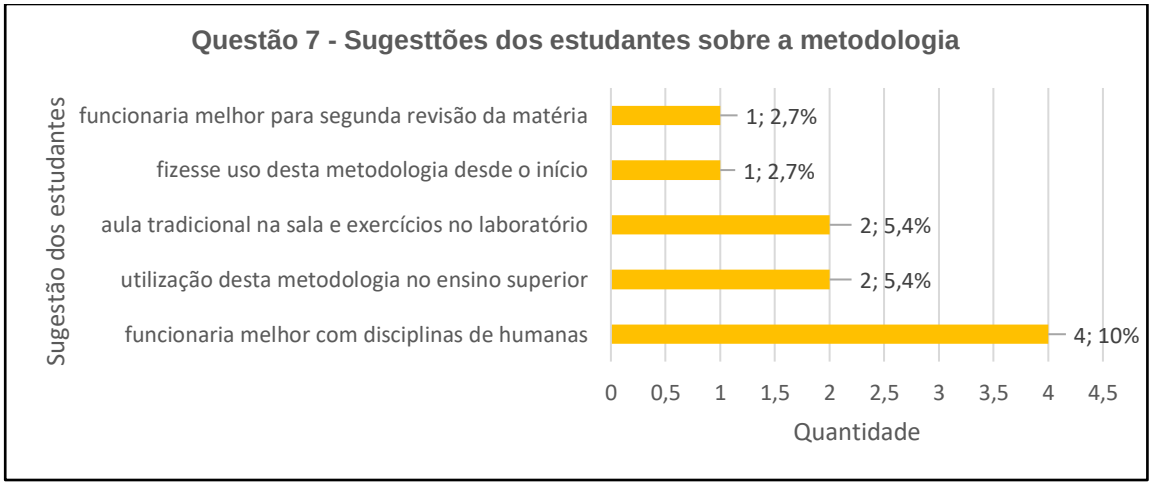
Gráfico 59 - Crítica dos estudantes sobre a metodologia do Ensino Híbrido



Fonte: Elaborado pela autora

No Gráfico 60, apresentam-se as sugestões dos estudantes sobre a metodologia, onde verifica-se que os estudantes relataram que a metodologia funcionaria melhor com disciplinas de humanas (4;10%) e no ensino superior (2; 5,4%). Portanto, são poucas as sugestões, mas podemos verificar que um dos estudantes sugeriu que a metodologia fosse utilizada desde o início da escolaridade.

Gráfico 60 – Sugestão dos estudantes sobre a metodologia do Ensino Híbrido



Fonte: Elaborado pela autora

Os dados qualitativos apresentados revelaram que embora os estudantes tenham realizado todas as atividades obrigatórias propostas que valiam pontos na média final, eles não gostariam de continuar a utilizar a metodologia.

Isto é justificado pelo maior esforço exercido por eles, uma vez que deixaram de ser passivos e tornaram-se mais ativos na aquisição do conhecimento e, com isso, desenvolveram muitas habilidades que da forma tradicional não são trabalhadas, como: organização, responsabilidade, autogerenciamento do tempo, persistência e autonomia, tão desejável na era da informação.

Sem mencionar os 90 exercícios que foram resolvidos e corrigidos automaticamente pelo MOODLE, obtendo um *feedback* automático tão importantes quando estão se preparando para os vestibulares e ENEM.

A seguir, listamos alguns relatos de estudantes durante a implantação do projeto:

“Eu venho na escola para o professor me ensinar e por isso eu não vou fazer as atividades propostas para serem feitas em casa” (após conversarmos com ele, ele mudou totalmente de ideia passando não só a fazer as atividades propostas mas também a obter um bom desempenho.” – aluno que não participou do projeto embora tenha realizado todas as atividades propostas como o restante da turma.

“Eu gosto mais da metodologia de ensino tradicional porque as avaliações são mais teóricas e não têm muitos exercícios” (durante a aplicação da metodologia do Ensino Híbrido os estudantes resolveram 90 exercícios referente ao conteúdo estudado no bimestre) – aluno 4.

“Eu não tenho computador em casa, mas tenho acesso à Internet via smartphone” (o aluno foi orientado a instalar um aplicativo do MOODLE no celular, por meio do qual conseguia acessar todas as atividades propostas. No final do bimestre verificamos que este aluno acessou todas as lições e listas de exercícios recomendadas) – aluno 8

“Eu não estou gostando do Ensino Híbrido porque eu tenho que aprender o conteúdo sozinha em casa, antes da explicação do professor” (após conversarmos com a aluna, a mesma se tornou mais receptiva ao uso da nova metodologia) – aluno 14.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde 1952, na Conferência Internacional de Instrução Pública, presidida pela Organização das Nações Unidas (ONU) para a Educação, Ciência e Cultura, foi aprovado e recomendado de que o ensino de Ciências Naturais nas classes secundárias tenha como objetivo formar a inteligência das crianças pelos métodos ativos, desenvolvendo capacidades de observação, descrição, julgamento; desenvolvendo o amor à verdade; a satisfação do trabalho bem feito e o senso de ordem; levando à habilidade manual e desenvolvendo o amor a natureza.

O PCN+ Física preconiza a autonomia dos estudantes para aprender, uma vez que vivemos um momento de transformações e futuras profissões podem ainda estar em gestação, devendo-se buscar competências que possibilitem a independência de ação e aprendizagem futura.

O relatório da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI da UNESCO estrutura os quatro pilares da Educação, onde o “ser” especifica que os estudantes devem melhor desenvolver sua personalidade e agir com autonomia, expressando e assumindo responsabilidades pessoais; o “conhecer” ser capaz de aprender a aprender ao longo de toda a vida; o “fazer” saber resolver problemas; e o “compartilhar” desenvolver a compreensão do outro.

Dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP), revelam que o método tradicional de educação em larga escala não funciona mais, pois o professor não é mais o único detentor do conhecimento, e, com isso, os estudantes estão cada vez mais dispersos nas salas de aula, pois sabem que podem encontrar qualquer conteúdo a qualquer momento na Internet.

Quando a escola ativa exige que o esforço do estudante venha dele mesmo, sem ser imposto, e que sua inteligência trabalhe sem receber os conhecimentos já todos preparados de fora, ela pede simplesmente que sejam respeitadas as leis de toda inteligência, que se forma a partir da compreensão, transformação, armazenamento, uso da informação envolvida na cognição, presente nas teorias de Piaget e Ausubel.

Tanto as teorias do construtivismo/cognitivismo de Piaget e Ausubel como as teorias socioculturais de Vygotsky, apesar de suas diferenças, prezam que os seres humanos se desenvolvem e aprendem por meio de interações, seja de forma

individual ou coletiva. Quanto mais atual é a teoria de aprendizagem, menos estruturada deve ser a estratégia formal de ensino. Desta forma, quando os estudantes não têm nenhum conhecimento sobre determinado assunto, é necessário que as estratégias sejam mais formalmente estruturadas.

No caso dos estudantes do Ensino Médio, parte-se do pressuposto que os estudantes não conheciam o conteúdo abordado no bimestre, uma vez que o ensino formal é gradativo e cumulativo, e, por isso, é fundamental o uso de estratégias mais formalmente estruturadas.

As metodologias ativas adotadas da sala de aula invertida, laboratório rotacional, mapa conceitual e experimentação combinadas, juntamente com a ferramenta do MOODLE, são métodos e estratégias potencialmente facilitadoras que proporcionaram a aplicação das teorias propostas.

Atualmente, no Ensino Médio do Brasil ainda não é permitido a modalidade semipresencial, sendo oferecido em parte do tempo de forma *on-line* e outra parte do tempo de forma presencial, mas, todo processo de ensino e aprendizagem necessita que os estudantes estudem além da sala de aula, como foi constatado nesta pesquisa, onde recomenda-se de 2 a 3 horas de estudos diários em casa; tendo as proporções 50/50 do tempo presencial para disciplinas de ciências e matemática e de 1/3 do tempo presencial para os estudos das demais disciplinas.

O problema analisado neste projeto foi se o uso da metodologia do Ensino Híbrido combinada ao AVA do MOODLE proporcionaria aumento significativo de aprendizagem aos estudantes de Física no 2º ano do Ensino Médio. Para isso, planejamos o curso de Física de forma que os estudantes se dedicassem por uma hora e meia durante a semana aos estudos da Física em casa, além da aula presencial, utilizando para isso as metodologias ativas propostas neste trabalho.

A sala de aula invertida desenvolveu, além do domínio cognitivo de aquisição de conhecimento, o domínio afetivo, proporcionando maior autonomia, responsabilidade, independência, autogerenciamento de tempo, auto-organização, tornando os estudantes mais participativos durante a aula presencial, uma vez que já tiveram um primeiro contato com o conteúdo antes da aula presencial de forma *on-line.*

O laboratório rotacional proporcionou um maior engajamento dos estudantes durante a resolução dos exercícios no laboratório de informática com o apoio do

professor para esclarecer eventuais dúvidas, e esse é o grande diferencial do método adotado por nós, uma vez que o método do laboratório rotacional compreende momentos de aula no laboratório de informática sem a presença do professor titular, mas apenas um monitor acompanhando os estudantes.

O mapa conceitual serviu para identificar o conhecimento cognitivo adquirido por cada estudante durante o bimestre e a experimentação proporcionou habilidades para trabalhar em grupo, liderança, organização, pesquisa, observação, gerenciamento de tempo, colaboração, edição de vídeos, além de unir a teoria à prática por meio do experimento criado, atingindo com isso o mais alto grau de competências e habilidades durante o processo de ensino e aprendizagem, conforme a Taxonomia de Bloom.

Todo o material de aula foi disponibilizado aos estudantes no Ambiente Virtual de Aprendizagem do MOODLE, que é o AVA mais conhecido e utilizado no mundo de três formas diferentes: a) distributiva, centrada no conteúdo por meio de textos e vídeos; b) interativas, centradas nos estudantes por meio das lições, listas de exercícios, simulações e jogos; c) colaborativas, centradas no grupo por meio dos fóruns e trabalhos em grupo.

O ensino de Física neste AVA possibilitou um pluralismo metodológico com a utilização de diferentes mídias, estimulando o desenvolvimento de diferentes habilidades de processamento da informação com maior interação, motivação e desempenho dos estudantes, trabalhando os domínios cognitivo e afetivo.

O pré-teste aplicado por meio da avaliação diagnóstica não foi de muita utilidade neste projeto, pois mensurar o grau de conhecimento dos estudantes do 2º ano do Ensino Médio sobre o tema Termologia em Física torna-se desnecessário na escola formal, porque oficialmente estes estudantes ainda não tiveram contato com este conteúdo, uma vez que é gradativo e cumulativo.

Verificamos que a realização das lições em casa, que eram compostas por textos, exemplos e questões intercaladas, foram de grande valia, pois proporcionaram um primeiro contato com o conteúdo de forma cognitiva e construtiva, que depois foi exposto novamente pelo professor em sala de aula, ocasionando uma maior interação dos estudantes com o professor durante a aula presencial, e com isso, uma aprendizagem significativa.

Identificamos que a realização das listas de exercícios ao longo do bimestre foi de grande valia para o alto desempenho dos estudantes no final do bimestre,

pois as dificuldades encontradas foram sendo esclarecidas semanalmente durante as aulas nos laboratórios de informática. Durante esse processo, identificamos que a grande dificuldade dos estudantes em resolver os exercícios propostos não estava nos conceitos de Física e sim nos conceitos de Matemática, principalmente relacionados à notação científica, fundamentais nos cálculos de Física.

Com isso, obtivemos uma avaliação contínua dos estudantes durante todo o bimestre letivo, pois a cada semana de aula os estudantes tinham atividades programadas para serem executadas com prazos definidos para serem entregues.

Observamos que nas três semanas que os estudantes acessaram o material de aula anteriormente, durante a aula presencial os estudantes interagiam muito mais com o professor do que com a metodologia tradicional, ocasionando uma aprendizagem mais colaborativa, participativa e significativa. Verificamos também que isso não ocorreu quando, na aula presencial, disponibilizamos a videoaula do professor explicando o conteúdo, pois os estudantes ficaram estáticos só assistindo a explicação por meio do vídeo, como se fosse uma aula tradicional.

Após a aplicação de uma pesquisa no último dia de aula do bimestre, os dados qualitativos revelaram a não intenção dos estudantes em continuar a utilizar a metodologia do Ensino Híbrido, isso porque com esta metodologia os estudantes tinham atividades semanais como as lições e listas de exercícios que deveriam ser entregues semanalmente, fato que não ocorria com o uso da metodologia tradicional. Ao longo do bimestre letivo, os estudantes resolveram 90 exercícios que foram corrigidos automaticamente pelo MOODLE, obtendo um *feedback* automático.

Embora os estudantes indicaram na análise qualitativa a não intenção em continuar a utilizar a metodologia do Ensino Híbrido no curso, eles apontaram a metodologia como boa e a atividade que mais gostaram foi a resolução de exercícios no laboratório de informática com o apoio do professor esclarecendo eventuais dúvidas. Isso é de grande valia, uma vez que o ensino de Física no Ensino Médio tem como uma das estratégias a resolução de problemas segundo o PCN+.

O uso do computador e o *feedback* automático são itens que proporcionam uma maior motivação dos estudantes. Percebemos que a motivação extrínseca estava muito presente, pois todos os 37 estudantes da turma realizaram todas as

atividades obrigatórias que valiam pontos na média final do bimestre. Do total de 24 estudantes participantes do projeto, verificamos que a motivação intrínseca estava presente em 16 estudantes que realizaram as atividades não obrigatórias, como: textos, vídeos e simulações. Observamos também que 19 destes estudantes resolveram pelo menos uma lista de exercícios por mais de uma vez, permanecendo a maior nota e proporcionando a aprendizagem por repetição.

Constatamos também que os estudantes que tiveram um maior grau de interação com o AVA do MOODLE obtiveram as melhores médias finais no bimestre. Quando dizemos grau de interação, estamos nos referindo não só à quantidade de *logs* ou atividades realizadas, mas também à qualidade da realização das lições e listas de exercícios por meio das notas obtidas.

No início do projeto, tínhamos 2 situações: a primeira situação seria compararmos o desempenho dos mesmos estudantes em séries diferentes com o uso das metodologias do ensino tradicional e do Ensino Híbrido e, na segunda situação, compararmos o desempenho entre os estudantes da mesma turma que utilizaram a metodologia do Ensino Híbrido.

Após análise estatística dos dados por meio do teste *t-student* e coeficiente de Pearson, chegamos à conclusão que devemos aceitar a hipótese nula da primeira situação, onde diz que a média do grupo experimental é igual a média do grupo de controle, pois quando comparamos os resultados do grupo de controle (7.7) e o grupo experimental (7.5) verificamos que realmente houve um empate técnico das médias finais e estatisticamente não há diferença.

Como essa turma já tinha média alta, sobrava uma margem muito pequena para crescimento no desempenho dos estudantes, uma vez que esta é a turma mais motivada da escola. Provavelmente, se o grupo não fosse tão motivado, o uso do computador proporcionaria uma maior motivação dos estudantes, o que ocasionaria um desempenho maior do grupo experimental em relação ao grupo de controle, conforme resultados apontados nos diversos artigos encontrados nas buscas na base de dados SCOPUS e conforme referencial teórico deste trabalho.

Já sabemos, conforme citações de Moran, Filatro, Bzuneck, Onofre, Haydt e Horn & Staker, que a motivação é indispensável no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que impulsiona e vitaliza o ato de estudar e aprender.

Na segunda situação, onde analisamos se a média dos estudantes com maior grau de interação é igual a média dos estudantes com menor grau de

interação, também devemos aceitar a hipótese nula. Constatamos que todos os estudantes que obtiveram média final >= 8.0, tiveram mais de 10 pontos de grau de interação no MOODLE, mas houve casos de estudantes com 17 pontos de interação e média final de 6.5.Isso provavelmente ocorreu porque estes estudantes tiveram maiores dificuldades e, por este motivo, interagiram mais com o AVA do MOODLE.

Portanto, não é o grau de interação no MOODLE que determina a média final do bimestre, mas podemos afirmar que as melhores médias finais no bimestre foram obtidas pelos estudantes com maior grau de interação.

Analisando o grau de interação dos 37 estudantes matriculados na turma, identifiquei que os estudantes que não entregaram os termos de participação no projeto assinados, e portanto os seus dados não são mencionados nesta pesquisa, foram os estudantes que mais interagiram com as simulações disponíveis no AVA do MOODLE e que menos interagiram com as atividades não obrigatórias como os textos e vídeos.

Isso provavelmente ocorreu porque com as simulações eles tinham a sensação de que estavam brincando, já que as simulações não passam de uma categoria de jogo. Estes estudantes fizeram isso como uma forma de opor a proposta da implantação da nova metodologia de ensino. Dentre estes estudantes, quatro pertencentes a um grupo, destacaram-se porque desenvolveram o melhor trabalho da turma dos 37 estudantes.

Dos 24 estudantes que entregaram os termos assinados, identificamos que 16 interagiram com as atividades não obrigatórias e destes, 8 obtiveram média final >= 8.0 com grau de interação >=11. Demostrando com isso, o alto grau de motivação intrínseca destes estudantes.

Os resultados finais indicaram que todos os estudantes participantes do projeto obtiveram média final >= 6.0 em 2018, sendo a média da amostra = 7.5. Portanto, fica evidenciado que houve um ganho significativo do conhecimento durante o bimestre letivo referente as teorias de aprendizagem adotadas. Não podemos nos esquecer que, além das habilidades cognitivas, foram trabalhadas também as habilidades afetivas, como a autonomia tão almejada na era da informação e que, muitas vezes, não é trabalhada no ensino tradicional.

Apesar de ser uma metodologia inovadora na nossa escola recém-inaugurada em 2014, a proposta de implantação do projeto foi muito bem aceita, principalmente pelo professor da disciplina de Física que me acolheu e se disponibilizou em aplicar o curso de Física do AVA do MOODLE em uma das turmas em que ele ministrava aulas.

A princípio, tanto eu como o professor Paulo estávamos inseguros quanto a receptividade dos estudantes e se eles iriam utilizar a plataforma *on-line* do MOODLE realizando as atividades propostas, mas, para nossa surpresa, apesar de algumas reclamações no início da implantação, todos os 37 estudantes realizaram as atividades propostas, principalmente as lições e listas de exercícios que valiam pontos na média final; de qualquer forma, motivamos de forma extrínseca.

Com a implantação da metodologia do Ensino Híbrido, os estudantes tiveram que assumir uma nova postura durante as aulas, pois tornaram-se muito mais ativos no processo de ensino e aprendizagem e sem a participação deles nada seria possível. Também não tínhamos noção do tempo que eles necessitariam para realizar as atividades propostas e, durante a implantação, pudemos acompanhar por meio dos relatórios emitidos automaticamente pelo AVA do MOODLE tanto o tempo como o desempenho em cada atividade proposta por meio da avaliação contínua.

Durante o decorrer do bimestre fomos adaptando as atividades disponibilizadas de acordo com as reais necessidades da turma, como, por exemplo, trocarmos a semana em que realizaríamos a correção da avaliação formativa com outra onde disponibilizaríamos o conteúdo, além de trocarmos a apresentação presencial do trabalho em grupo pela criação de uma videoaula criada por eles e enviada via fórum no MOODLE, para que pudéssemos ganhar mais uma semana de aula para realizarmos a revisão para a avaliação somativa, uma vez que o bimestre é composto por apenas 10 semanas de aula com 2 aulas em cada uma delas.

Como sugestão para a implantação da metodologia do Ensino Híbrido utilizando o MOODLE no Ensino Médio, sugiro cursos de formação continuada aos professores.

REFERÊNCIAS

ABI-EL-MONA, I.; ABD-EL-KHALICK, F. Argumentative Discourse in a High School Chemistry Classroom. **School Science and Mathematics**, v.106, n.8, p.349-361, 2006.

AKGUNDUZ, D.; AKINOGLU, O. The impact of blended learning and social media-supported learning on the academic success and motivation of the students in science education. **Egitim Ve Bilim**, Turquia, v. 42, n. 191, p.69-90, 2017.

ALVES, F. **GAMIFICATION como criar experiências de aprendizagem engajadoras:** um guia completo: do conceito à prática. 2. ed. São Paulo: Dvs Editora, 2015. 172 p.

ALVES FILHO, J. P. **Atividades Experimentais:** do método a prática construtivista. 2000. 448 f. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

APOLINÁRIO, F. **Metodologia da ciência:** filosofia e prática da pesquisa. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

APRENDER LIVRE. (Org.). **Hospedagem gratuita do MOODLE.** 2018. Disponível em: <www.aprenderlivre.com.br>. Acesso em: 12 jul. 2018.

ARDURA, D.; ZAMORA, A. Are virtual learning environments useful in secondary science education? Assessment of an experience in the teaching and learning of Relativity. **Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias**, Espanha, v. 11, n. 1, p.83-93, 14 jan. 2014.

AZEVEDO, M. C. P. S. **Situações de ensino-aprendizagem:** análise de um sequência didática de física a partir da teoria das situações de Brousseaw. 2008. 284 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. **Ensino Híbrido:** personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015. 270 p.

BASARAN, B.; GONEN, S. Investigation of the effects of scorm adapted whiteboard movie techniques on students' success in physics classes. **Asia-pacific Forum On Science Learning And Teaching**, Turquia, v. 13, n. 2, p.1-3, 2012.

BELUCE, A. C.; OLIVEIRA, K. L. Escala de estratégias e motivação para aprendizagem em ambientes virtuais. **Revista Brasileira de Educação,** [s.l.], v. 21, n. 66, p.593-610, set. 2016. http://dx.doi.org/10.1590/s1413-24782016216631.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Revista Semina**: Ciências Sociais e Humanas, Londrina, v. 32, n. 1, p.25-40, 15 jan. 2011.

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Sala de Aula Invertida:** Uma metodologia Ativa de Aprendizagem. Rio de Janeiro: LTC, 2017. 104 p. Tradução de: Afonso Celso da Cunha Serra.

BOCCI, A. CMS Physics Technical Design Report, Volume II: Physics Performance. **Journal Of Physics G**: Nuclear and Particle Physics, [s.l.], v. 34, n. 6, p.995-1579, 20 abr. 2007. IOP Publishing. http://dx.doi.org/10.1088/0954-3899/34/6/s01.

BONJORNO, J. R. et al. **Física:** Mecânica. 2. ed. São Paulo: FTD, 2013. 320 p. (1 Ensino Médio).

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **PCN - Parâmetro Curricular Nacional.** 1999. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/ arquivos/pdf/Ciencias Natureza.pdf Acesso em: 05 jun. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **PCN+ Ensino Médio - Orientações Educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais:** Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/ arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Portaria nº 1134**, 10 de outubro de 2016. Dispõe sobre permissão para a oferta de 20% do tempo do curso de ensino superior na modalidade a distância. In: DIÁRIO OFICIAL DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL, Brasília, DF, 16 out. 2016. Seção 1, p.21

BUCK, I. E. **Aprendizagem baseada em Projetos:** guia para professores de ensino fundamental e médio. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008. 200 p.

CARVALHO NETO, S. **Dimensões da qualidade em ambientes virtuais de aprendizagem.** 2009. 256 f. Tese (Doutorado em Economia, Administração e Contabilidade). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis /12/12139/tde-02022010-123846/pt-br.php>. Acesso em: 27 jul. 2017.

CASAGRANDE, A. M. **Design Instrucional do Curso Virtual:** MOODLE para professores. 2015. 103 f. Monografia (Especialização em Design Instrucional para EaD Virtual), Universidade Federal de Itajubá, Polo Presencial de São José dos Campos, 2015. Cap. 4.

COMUNICAÇÃO EM EDUCAÇÃO (CGC). **Currículos das escolas particulares são flexíveis e abertos à inovação**. 2016. Disponível em: <http://cgceducacao.com. br/curriculos-das-escolas-particulares-sao-flexiveis-e-abertos-inovacao/>. Acesso em: 24 set. 2018.

CHANDRA, V.; WATTERS, J. J. Re-thinking physics teaching with web-based learning. **Computers And Education**, Austrália, v. 58, n. 1, p.631-640, 07 jan. 2012.

CLEMENT, L.; TERRAZAN, E. A. Atividades Didáticas de Resolução de Problemas e o Ensino de Conteúdos Procedimentais. **Revista electrónica de investigaciónen Educacionén Ciencias,** v.6, n.1, 2011.

COLL, S. D.; COLL, R. K. Using blended learning and out-of-school visits: pedagogies for effective science teaching in the twenty-first century. **Esearch In Science And Technological Education**, Fiji, v. 36, n. 23, p.185-204, abr. 2018.

COMSTOCK, R. D. et al. Concussions Among United States High School and Collegiate Athletes. **JAT - Journal Of Athletic Training**, Ohio, v. 42, n. 4, p.495-503, 2007. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov /pmc/articles /PMC2140075/>. Acesso em: 14 set. 2018.

CUNHA, J. F. R. **Avaliação da adoção do MOODLE no contexto do plano tecnológico da educação:** um estudo de caso. 2010. 125 f. Dissertação (Mestrado em Multimídia – Perfil Educação) - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal, 2010. Disponível em: https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/57537/1/000145737.pdf. Acesso em: 21 set.2018.

ELSEVIER. **Base de Dados SCOPUS.** 2018. Disponível em: <https://www.elsevier.com/pt-br/solutions/scopus>. Acesso em: 01 ago. 2018.

ERDEMIR, N. The effect of powerpoint and traditional lectures on students' achievement in physics. **Journal of Turkish Science Education**, Turquia, v. 8, n. 3, p.176-189, 02 set. 2011.

FERRARO, G. F.; SOARES, P. A. T.; FOGO, R. **Física básica:** livro para análise do do professor – 3.ed. Volume único. São Paulo: Atual, 2009. 224 p.

FILATRO, A. **Design instrucional:** na prática. 3. ed. São Paulo: Pearson, 2008. 173 p.

GOKSU, A. High School Students' Perceptions of Classroom Learning Environments in an EFL context. **Revista de Cercetare Si Interventie Socialã**, Turquia, v. 51, p.72-89, 12 dez. 2015.

GONEN, S.; BASARAN, B.. The new method of problem solving in physics education by using scorm-compliant content package. **Turkish Online Journal Of Distance Education**, Turquia, v. 9, n. 3, p.112-120, jul. 2008.

GRAHAM, C. R.; WOODFIELD, W.; HARRISON, J. B. A framework for institutional adoption and implementation of blended learning in higher education. **The Internet And Higher Education**, United States, v. 18, p.4-14, jul. 2013.

HAYDT, R. C. C. **Curso de didática geral.** São Paulo: Editora Ática, 2011. 247 p.

HORN, M. B.; STAKER, H. **Blended:** usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação. Porto Alegre: Penso, 2015. 292 p.

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP). Campus Jacareí. **Projeto Pedagógico Curricular do Curso Técnico de Informática Integrado (PPC).** Ministério da Educação. 2018. Disponível em: https://portais.ifsp.edu.br/jcr/index.php?option=com_content&view=article&id=91&catid=2. Acesso: 30 jul. 2018.

KINTU, M. J.; ZHU, C.; KAGAMBE, E. Blended learning effectiveness:: the relationship between student characteristics, design features and outcomes. **International Journal Of Educational Technology In Higher Education**, Uganda, v. 7, n. 14, p.1-20, dez. 2017.

KORTEMEYER, G.. Work Habits of Students in Traditional and Online Sections of an Introductory Physics Course: A Case Study. **Journal Of Science Education And Technology**, Estados Unidos, v. 25, n. 5, p.697-703, out. 2016.

LABURÚ, C. E.; ARRUDA, S. M.; NARDI, R. Pluralismo metodológico no Ensino de Ciências. **Ciência e Educação**, v.9, n.2, p.247-260, 2003.

LIAO, C. W.; CHEN, F. S.; CHEN, T. H.. Perspectives of university students on cooperative learning by MOODLE. **International Journal Of Digital Content Technology And Its Applications**, Taiwan, v. 5, p.190-197, 04 jun. 2011.

LIMBERGER, J. B. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem para educação farmacêutica: um relato de experiência. **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**, [s.l.], v. 17, n. 47, p.969-975, dez. 2013. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/1807-57622013.3683.

LIN, Y. W.; TSENG, C. L.; CHIANG, P. J. The effect of blended learning in mathematics course. **Urasia Journal Of Mathematics, Science And Technology Education**, Taiwan, v. 13, n. 3, p.741-770, 02 mar. 2017.

LIST, J. S.; BRYANT, B. Integrating interactive online content at an early college high school: An exploration of MOODLE, Ning and Twitter. **Meridian**, Estados Unidos, v. 12, p.1-2, 2009.

LITTO, F. M. **Aprendizagem a Distância.** São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2010. 92 p.

LITTO, F. M.; FORMIGA, M. **Educação a distância:** o estado da arte. São Paulo: Pearson, 2009. 461 p.

LÓPEZ, G. A. et al. Use of the MOODLE Platform to Promote an Ongoing Learning When Lecturing General Physics in the Physics, Mathematics and Electronic Engineering Programmes at the University of the Basque Country UPV/EHU. **Journal Of Science Education And Technology**, Espanha, v. 25, n. 4, p.575-589, ago. 2016.

LORENZ, K. M. Os livros didáticos de ciências na escola secundária brasileira: 1900 a 1950. **Educar em Revista,** [s.l.], n. 10, p.71-79, dez. 1994. http://dx.doi.org/10.1590/0104-4060.129.

MAHESHWARI, V. K. Edgar Dale’s Cone of Experience. 2016. Disponível em: http://vkmaheshwari.com/WP/?p=2332. Acesso em: 05 jan. 2018.

MARTINAZZO, C. A. et al. Arduino: uma tecnologia no ensino de Física. **Perspectiva**, Erechim, v. 38, n. 143, p.21-30, 03 set. 2014.

MARTÍN-BLAS, T.; SERRANO-FERNÁNDEZ, A.. The role of new technologies in the learning process: MOODLE as a teaching tool in Physics. **Computers And Education**, Espanha, v. 52, n. 1, p.35-44, 2009.

MARTINS, A. J.; FIOLHAIS, C.; PAIVA, J. Simulações on-line no ensino de Física e da Química. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v.11, n.2, 2003.

MAZUR, E. **Peer Instruction:** a revolução da aprendizagem ativa. Porto Alegre: Penso, 2015. 252 p.

MEDEIROS, A.; MEDEIROS, C. F. Possibilidades e Limitações das Simulações Computacionais no Ensino de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.24, n.2, 2002.

MINGLE, J.; ADAMS, M. Social media network participation and academic performance in senior high schools in Ghana. **Library Philosophy And Practice**, Ghana, v. 2015, p.1-3, 2015.

MODULAR OBJECT-ORIENTED DYNAMIC LEARNING ENVIRONMENT (MOODLE). **Estatísticas do MOODLE.** 2018. Disponível em: <https://moodle.net/stats/>. Acesso em: 12 jul. 2018.

MOLINA, N. F. C. **Método Multimeios de ensino de Física:** o Ensino Híbrido no primeiro ano do Ensino Médio. 2016. 85 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física). Universidade Estadual Paulista - UNESP, Presidente Prudente, 2016. Disponível em: <https://repositorio.unesp. br/handle/11449/144214>. Acesso em: 07 jan. 2018.

MORAN, J. M. Como utilizar a Internet na educação. **Ciência da Informação,** [s.l.], v. 26, n. 2, p.146-153, maio 1997. http://dx.doi.org/10.1590/s0100-19651997000200006.

_____ Ensino Híbrido: um conceito-chave para a educação, hoje. In: BACICH, L., TANZI NETO, A. e TREVISANI, F. M. **Ensino Híbrido:** personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015, p.27-46

_____ Ensino e Aprendizagem inovadores com tecnologias. **Revista de Informática na Educação**: teoria & prática, Porto Alegre, v. 1, n. 3, p.137-144, 01 set. 2000.

MOREIRA, M. A. Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa. **Revista Chilena de Educação Científica**, Porto Alegre, v. 4, p.38-44, 2012.

_____ **Teorias de Aprendizagem.** São Paulo: Epu, 1999. 102 p.

MORTIMER, E.; SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em ensino de ciências**, v.7, n.2, Porto Alegre, dezembro de 2002.

MÜLLER, M. G. et al. Implementação do método de ensino *Peer Instruction* com o auxílio dos computadores do projeto "UCA" em aulas de Física do Ensino Médio. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física,** [s.l.], v. 29, p.491-524, 8 out. 2012. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). http://dx.doi.org/10.5007/2175-7941.2012v29nesp1p491.

NARDI, R.; CASTIBLANCO, O. **Didática da Física.** São Paulo: Cultura Acadêmica, 2014. 160 p.

NDLOVU, M. C.; MOSTERT, I. Teacher Perceptions of MOODLE and Throughput in a Blended Learning Programme for In-Service Secondary School Mathematics Teachers. **Africa Education Review**, África do Sul, v. 15, n. 23, p.131-151, 10 abr. 2018.

NEWENCYCLOPEDIA. **Benjamin Bloom.** 2016. Disponível em: <http://www.newworldencyclopedia.org/p/index.php?title=Benjamin_Bloom&oldid=1001950>. Acesso em: 24 set. 2018.

NOGUEIRA, P. A. B. **Lista de Exercícios de Revisão para Avaliação Formativa**. Professor da Disciplina de Física no 2º ano do Ensino Médio no Curso Técnico de Informática Integrado. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus Jacareí, 2018a.

_____ **Avaliação Formativa de Física aplicada no 1º bimestre de 2018**. Professor da Disciplina de Física no 2º ano do Ensino Médio no Curso Técnico de Informática Integrado. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus Jacareí, 2018b.

_____ **Lista de Exercícios de Revisão para Avaliação Somativa**. Professor da Disciplina de Física no 2º ano do Ensino Médio no Curso Técnico de Informática Integrado. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus Jacareí, 2018c.

_____ **Avaliação Somativa de Física aplicada no 1º bimestre de 2018**. Professor da Disciplina de Física no 2º ano do Ensino Médio no Curso Técnico de Informática Integrado. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus Jacareí, 2018d.

NOVAK, J. D.. **Uma Teoria de Educação.** São Paulo: Pioneira, 1981.

ONOFRE, D. C. **Escolanet**: o uso de Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) como ferramenta de apoio e estímulo à aprendizagem de Física no Ensino Médio. 2010. 108 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências), Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São

Carlos, 2010. Disponível em: <http://www.tedic. ufscar.br/pdf/publicacoes_ dissertacoes/ Dari_Dissertação_AVA.pdf>. Acesso em: 07 jan. 2018.

OSTERMANN, F.; CAVALCANTI, C. J. H. **Teorias de Aprendizagem.** Porto Alegre: Evangraf, 2011. 58 p.

PALÁCIO, P. G. P. Design Educacional em projetos de educação a distância: abordagens pedagógicas subjacentes. **Olhar do Professor,** Ponta Grossa, v. 8, n. 2, p.139-147, 2005. Disponível em: <http://www.revistas2.uepg.brPat/index.php /olhardeprofessor/article/view/14 45>. Acesso em: 27 jul. 2017.

PARDAMEAN, B.; SUPARYANTO, T. A Systematic approach to improving e-learning implementations in high schools. **The Turkish Online Journal Of Educational Technology**, Indonésia, v. 13, n. 3, p.1-8, jul. 2014.

PIAGET, J. **A Construção do real na criança**. Rio de Janeiro, Zahar, 1970

PICCIARELLI, V.; SELVAGGI, G.; STELLA, R. A multipurpose interactive system for promoting and assessing the learning of physics. **Physics Education**, [s.l.], v. 48, n. 3, p.378-389, 19 abr. 2013. IOP Publishing. http://dx.doi.org/10.1088/0031-9120/48/3/378.

PIVA JUNIOR, D. et al. **EAD na prática:** planejamento, métodos e ambientes. Rio de Janeiro: Campus, 2011. 194 p.

PRESTES, M. E. B.; CALDEIRA, A. M. A. Introdução. A importância da história da ciência na educação científica. **Filosofia e História da Biologia**, v.4, p.1-16, 2009.

PSYCHARIS, S.; CHALATZOGLIDIS, G. B.; KALOGIANNAKIS, M. C.. MOODLE as a learning environment in promoting conceptual understanding for secondary school. **Eurasia Journal Of Mathematics, Science And Technology Education**, Grécia, v. 9, n. 1, p.1-3, 12 fev. 2013.

RALEJO, A. S. Livro Didático e Novas Tecnologias: impactos na produção do conhecimento histórico escolar. **EBR - Educação Básica Revista**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, p.6-26, 2015.

RODRIGUES, A.; FRANCO, L. R. H. R.; BRAGA, D. B. (Org.). Avaliação da aprendizagem em cursos via web: conceitos: Finalidades da Avaliação. In: BLOOM, Benjamim S.; HASTINGS, J. Thomas; MADAUS, Georges. **Handbook on formative and summative evaluation of student learning:** (Guide pour une évaluation de l'acquisition des connaissances et l'établissement d'un bilan général) [. Nova York: Mc Graw Hill, 2014. p. 1. Site do Núcleo de Educação a Distância - UNIFEI (2014). Disponível em: <https://nead.unifei. edu.br /moodle/mod/book /view.php ?id=29044>. Acesso em: 17 jun. 2017.

ROMERO, C.; VENTURA, S.; GARCIA, E. Data mining in course management systems: MOODLE case study and tutorial. **Computers & Education**, Córdoba, v. 51, n. 1, p.368-384, 2008. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S036013 1507000590>. Acesso em: 14 set. 2018.

ROMISZOWSKI, A. J.. Editorial. **Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e A Distância**, São Paulo, v. 1, n. 2, p.1-7, 09 jul. 2002. Disponível em: <www.abed.org.br>. Acesso em: 19 ago. 2018.

ROSA, C. W.; ROSA, A. B. Ensino de Física: objetivos e imposições no Ensino Médio. **Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias**, Passo Fundo, v. 4, n. 1, p.1-18, 2005.

SANCHES, M. B.; NEVES, M. C. D. **A Física moderna e contemporânea no ensino médio:** uma reflexão didática. Maringá: Eduem, 2011. 129 p.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência e Educação**. V.7, n.1, Bauru, 2001.

SÉRE, M. G.; COELHO, S. M. O papel da experimentação no ensino de física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.20, n.1, 30-42, abr. 2003.

SHURYGIN, V. Y.; SABIROVA, F. M.. Particularities of blended learning implementation in teaching physics by means of LMS MOODLE. **Espacios**, Rússia, v. 38, n. 40, p.1-2, 02 maio 2017.

SILVA, R. S. **MOODLE 2:** para autores e tutores. 3. ed. São Paulo: Novatec, 2013. 168 p.

SILVEIRA, S.; GIRARDI, M. Desenvolvimento de um kit experimental com Arduino para o ensino de Física Moderna no Ensino Médio. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, Santa Catarina, v. 39, n. 4, p.1-7, 12 abr. 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9126-rbef-2016-0287>. Acesso em: 30 abr. 2018.

SULISWORO, D.; AGUSTIN, S. P.; SUDARMIYATI, E. Cooperative-blended learning using MOODLE as an open source learning platform. **International Journal Of Technology Enhanced Learning**, [s.l.], v. 8, n. 2, p.187-198, 2016. Inderscience Publishers. http://dx.doi.org/10.1504/ ijtel .2016.078089.

SULISWORO, D.; SULISTYO, E. N.; AKHSAN, R. N.. The motivation impact of open educational resources utilization on physics learning using Quipper School App. **Turkish Online Journal Of Distance Education**, Indonésia, v. 18, n. 4, p.120-128, 2017.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP). Instituto de Física. **Novo método de ensino no Instituto de Física torna professores mais "socráticos".** 2015. USP On-line Destaque. Disponível em: <http://www5.usp.br /93199/novo-metodo-de-ensino-no-instituto-de-fisica-tem-professores-mais-socratico s/>. Acesso em: 25 jun. 2017.

VALENTE, J. A. Diferentes usos do computador na educação. **em Aberto,** Brasília, v. 12, n. 57, p.1-14, 1993. Disponível em:

<http://emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/view/ 1876>. Acesso em: 21 jul. 2017.

VILLATE, J. E. **E-learning na Universidade do Porto Caso de estudo:** Física dos Sistemas Dinâmicos. II Workshop E-learning. 2005. Disponível em:<https://elearning.up.pt/wp-content/uploads/2014/07/ Jaime_ Villate_Fisica-casoD eEstudo.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2017.

WEBDIÁRIO: Software de notas e faltas dos alunos. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo - IFSP. Campus Jacareí. Ministério da Educação. 2018. Disponível em: <http://jcr2.ifsp.edu.br/webdiário>. Acesso em: 19 ago. 2018.

YILMAZ-INCE, E.; DEMIRBILEK, M. Secondary and high school teachers' perceptions regarding computer games with educational features in Turkey. **Anthropologist**, Turquia, v. 16, n. 1-2, p.89-96, 02 jul. 2013.

APÊNDICE A – Termo de Assentimento (TALE)

INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Câmpus Jacareí

Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Comitê de Ética em Pesquisa

TERMO DE ASSENTIMENTO – TALE

Você está sendo convidado a participar da pesquisa intitulada DESENVOLVIMENTO DA PLATAFORMA ONLINE DO MOODLE PARA O ENSINO HÍBRIDO DE FÍSICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA. Os objetivos deste estudo são desenvolver a plataforma online do MOODLE para o ensino híbrido de Física, oferecendo aos professores dessa disciplina diferentes recursos e atividades para que os alunos possam utilizá-los em momentos na sala de aula e fora dela, além de avaliar a possibilidade da plataforma em possibilitar um pluralismo metodológico em aulas de Física e como os docentes incorporam essas práticas em sala de aula. Você foi selecionado porque frequenta a 1ª série do Ensino Médio Integrado neste Instituição, à qual a pesquisa está sendo desenvolvida e sua participação não é obrigatória, nem remunerada. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com a pesquisadora ou com a Instituição. Sua participação nesta pesquisa consistirá em utilizar os materiais disponibilizados aos alunos por meio da plataforma do MOODLE e realizar todas as atividades propostas pelo professor, conforme orientação do professor responsável pela disciplina. Não existem riscos referentes a sua a participação. Os benefícios relacionados com a sua participação possibilitam a utilização de uma metodologia ativa com o uso de uma plataforma online contendo recursos e atividades que proporcionam uma maior interatividade dos alunos com o conteúdo, professor e colegas de turma. As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação. Os dados não serão divulgados de forma a possibilitar sua identificação, sendo utilizados a palavra "aluno" + um número sequencial para se obter a distinção entre eles, desta forma assegurando sua confidencialidade. Você receberá uma via deste termo onde constam o telefone e o endereço Institucional do pesquisador principal e do CEP, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

Prof. Dr. Marco Aurélio Alvarenga de Monteiro
Orientador
marco.aurelio.fed@gmail.com
Guaratinguetá – SP
Telefone: (12) 3159-9909

Andréia Moura Casagrande
Estudante de Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências na USP / Escola de Engenharia de Lorena
andreia.casagrande@usp.br
São José dos Campos - SP
Celular: (12) 99131-3415

COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA
Rua Pedro Vicente, 625 – Canindé – São Paulo / SP
Telefone (11) 3775-4569
e-mail: cep_ifsp@ifsp.edu.br

Nome do aluno participante da pesquisa : _____
Idade do aluno participante da pesquisa: _____ Sexo: _____
Email para contato: _____
Tem acesso a internet em casa ? ( ) sim ( ) não Ou em outro local ? _____

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

_____
Participante da pesquisa

APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

INSTITUTO FEDERAL São Paulo Câmpus Jacareí

Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Comitê de Ética em Pesquisa

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

O seu filho(a) menor de idade _____ está sendo convidado a participar da pesquisa intitulada DESENVOLVIMENTO DA PLATAFORMA ONLINE DO MOODLE PARA O ENSINO HÍBRIDO DE FÍSICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA. Os objetivos deste estudo são desenvolver a plataforma online para o ensino híbrido de Física, oferecendo aos professores dessa disciplina diferentes recursos e atividades para que os alunos possam utilizá-los em momentos na sala de aula e fora dela, além de avaliar a possibilidade da plataforma em possibilitar um pluralismo metodológico em aulas de Física e como os docentes incorporam essas práticas em sala de aula. Seu filho foi selecionado porque frequenta a 1ª série do Ensino Médio Integrado nesta Instituição, à qual a pesquisa está sendo desenvolvida e sua participação não é obrigatória, nem remunerada. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com a pesquisadora ou com a Instituição. Sua participação nesta pesquisa consistirá em utilizar os materiais disponibilizados aos alunos por meio da plataforma do MOODLE e realizar todas as atividades propostas, conforme orientação do professor responsável pela disciplina. Não existem riscos referentes a sua a participação. Os benefícios relacionados com a sua participação possibilitam a utilização de uma metodologia ativa com o uso de uma plataforma online contendo recursos e atividades que proporcionam uma maior interatividade dos alunos com o conteúdo, professor e colegas de turma. As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação. Os dados não serão divulgados de forma a possibilitar sua identificação, sendo utilizados a palavra "aluno" + um número sequencial para se obter a distinção entre eles, desta forma assegurando sua confidencialidade. Você receberá uma via deste termo onde constam o telefone e o endereço Institucional do pesquisador principal e do CEP, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

Prof. Dr. Marco Aurélio Alvarenga de Monteiro
Orientador
marco.aurelio.feg@gmail.com
Guaratinguetá – SP
Telefone: (12) 3159-9909

Andréia Moura Casagrande
Estudante de Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências na USP / Escola de Engenharia de Lorena
andreia.casagrande@usp.br
São José dos Campos - SP
Celular: (12) 99131-3415

COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA
Rua Pedro Vicente, 625 – Canindé – São Paulo / SP
Telefone (11) 3775-4569
e-mail: cep_ifsp@ifsp.edu.br

Nome do aluno participante da pesquisa : _____
Idade do aluno participante da pesquisa: _____ Sexo: _____
Email para contato: _____
Tem acesso a internet em casa ? ( ) sim ( ) não Ou em outro local ? _____
Nome do responsável pelo aluno participante: _____

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios da participação do meu filho(a) na pesquisa e concordo em participar.

_____
Responsável pelo participante da pesquisa

APÊNDICE C – Mapa de Atividades do 1º bimestre de 2018

AULAS / SEMANA	UNIDADE Tema Principal	SUB-UNIDADES (sub-temas)	OBJETIVO ESPECÍFICO	ATIVIDADES TEÓRICAS	ATIVIDADES PRÁTICAS
AULA 1 e 2 **SEMANA 1** **100 minutos**	Conceitos Básicos de Termologia		Demonstrar o conhecimento prévio sobre os conceitos de Termologia	Passar orientações aos estudantes sobre o modelo de ensino híbrido, onde os estudantes antes da aula presencial terão que realizar as atividades propostas disponíveis no AVA em casa.	Atividade 0: Realizar o cadastro na plataforma on-line do MOODLE. Ferramenta: site do APRENDER LIVRE / Mídia: on-line / AVALIATIVA: NÃO / Tempo: 50 minutos (laboratório de informática) Atividade 1: Participar do FÓRUM de Notícias / Ferramenta: Fórum / Mídia: on-line / Avaliativo: NÃO / Disponibilidade: 1 bimestre Atividade 2: Responder a uma PESQUISA sobre acesso aos recursos de Tecnologias da Informação fora do ambiente escolar / Ferramenta: Pesquisa / mídia: on-line / Avaliativo: NÃO (laboratório de informática) Atividade 3: Responder ao Questionário com 10 questões da AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA. Ferramenta: Questionário / Mídia: on-line /Avaliativo: SIM / No tentativas: 1 / Valor: 10 / Peso: 1 / Tempo de prova: 50 minutos / Disponibilidade: 1 dia (laboratório de informática)
AULA 3 e 4 **SEMANA 2** **100 minutos**	Introdução a Termometria	1 Temperatura 2 Equilíbrio térmico 3 Medida de temperatura 4 Escalas termométricas 5 Escala Kelvin de temperatura 6 Relação entre as escalas	Ler textos / Assistir vídeos / Assistir a aula presencial / Ler textos, identificar exemplos e resolver questões da Lição / Experimentar conceitos por meio de simulações / Resolver os exercícios propostos.	Atividade 4: Leitura dos TEXTOS sobre "Pensando Ciência" , "Pense e Responda" e "Saiba mais sobre" por Livro Didático/ Ferramenta: Livro e Página / Mídia: *on-line* / Tempo estimado: 30 minutos (em casa) Atividade 5: Assistir aos VÍDEOS: "Telecurso – aula 22 – 6'30"", "Termometria – 15'27", "Escala Kelvin – 5'26" / Ferramenta: URL / Mídia : https://www.youtube.com/watch? v=cu3BO-NZPWQ, https://www.youtube.com/watch?v=JkWzEq6ZO-0 e https://www.youtube.com/watch?v=vwL0UZfdMyc / Tempo estimado: 30 minutos (em casa) Atividade 6: Assistir a apresentação do professor / Ferramenta: Página / Mídia: Arquivo . PPT / Tempo estimado: 50 minutos / Disponibilidade: sala de aula ou laboratório de informática	Atividade 7: Participar do FÓRUM de Dúvidas / Ferramenta: Fórum / Mídia: on-line / Avaliativo: NÃO / Disponibilidade: 1 bimestre Atividade 8: Realizar a LIÇÃO com 6 pág. 3 exemplos e 5 questões / Ferramenta: lição / Mídia: on-line / Tempo estimado: 30 minutos / Disponibilidade: 1 semana (em casa) Atividade 9: Executar as SIMULAÇÕES / Ferramenta: URL / Mídia: https://moodle.aprenderlivre.org/mod/url/view.php ?id= 27005 e http://www.if.ufrgs.br/~leila/cefgif.htm e http://www.if.ufrgs.br/~leila/cekgif.htm / Disponível em: sites do PHET e UFRGS / / Tempo estimado: 10 minutos / Disponibilidade: 1 bimestre (em casa) Atividade 10: Responder ao QUESTIONÁRIO com 10 questões / Ferramenta: Questionário / Mídia: on-line / Avaliativo: SIM / No tentativas: ilimitado / Valor: 10 / Peso:0.2 / Pré-requisito: realizar a LIÇÃO desta semana de aula / Tempo estimado: 50 minutos / Disponibilidade: 4 dias (laboratório de informática)

continua

continuação

AULAS / SEMANA	UNIDADE Tema Principal	SUB-UNIDADES (sub-temas)	OBJETIVO ESPECÍFICO	ATIVIDADES TEÓRICAS	ATIVIDADES PRÁTICAS
AULA 5 e 6 SEMANA 3 100 minutos	Dilatação térmica	1. Dilatação dos sólidos 2. Dilatação dos líquidos	Ler textos / Assistir vídeos / Assistir a aula presencial / Ler textos, identificar exemplos e resolver questões da Lição / Experimentar conceitos por meio de simulações / Resolver os exercícios propostos.	Atividade 11: Leitura dos TEXTOS sobre "Pense e Responda", "A história conta", "Pensando Ciência" por Livro Didático/ Ferramenta: Livro / Mídia: *on-line* / Tempo estimado: 30 minutos / Disponibilidade: em casa Atividade 12: Assistir aos VÍDEOS sobre "Dilatação térmica – 16'28"" e "Dilatação superficial, linear e volumétrica – 6'29"" e "Dilatação dos líquidos – 4'30"" e "Dilatação dos sólidos – 15'21""/ Ferramenta: URL / Mídia: https://www.youtube.com/watch?v=kGv9wSsRxVU e https://www.youtube.com/watch?v=00GsiatU5_k e https://www.youtube.com/watch?v=JvLxDjRmeKg e https://www.youtube.com/watch?v=L3gYZFiR74E / Tempo estimado: 30 minutos / Disponibilidade: em casa Atividade 13: Assistir a apresentação do professor / Ferramenta: Página / Mídia: Arquivo . PPT Tempo estimado: 50 minutos / Disponibilidade: sala de aula ou laboratório de informática	Atividade 14: Participar do FÓRUM de Dúvidas / Ferramenta: Fórum / Mídia: on-line / Avaliativo: NÃO / Disponibilidade: 1 bimestre Atividade 15: Realizar a LIÇÃO com 3 pág., 5 questões e 3 exemplos / Ferramenta: lição / Mídia: on-line / Tempo estimado: 30 minutos / Disponibilidade: 1 semana (em casa) Atividade 16: Executar as SIMULAÇÕES / Ferramenta: URL / Mídia: http://www.if.ufrgs.br/~leila/linear.htm e http://www.if.ufrgs.br/~leila/simu.htm e http://www.if.ufrgs.br/~leila/balao7.htm / Disponível em: sites do UFRGS / Disponível em: sites do PHET e UFRGS / / Tempo estimado: 10 minutos / Disponibilidade: 1 bimestre (em casa) Atividade 17: Responder ao QUESTIONÁRIO com 10 questões / Ferramenta: Questionário / Mídia: on-line / Avaliativo: SIM / No tentativas: ilimitado / Valor: 10 / Peso:0.2 / Pré-requisito: realizar a LIÇÃO desta semana de aula / Tempo estimado: 50 minutos / Disponibilidade: 4 dias (laboratório de informática)
AULA 7 e 8 SEMANA 4 100 minutos		Conteúdo estudado no primeiro mês Termometria e Dilatação Térmica	Resolver uma lista de exercícios para se preparar para avaliação formativa.		Atividade 18: Resolver as questões propostas pelo professor utilizando um aplicativo para computador / celular sobre o conteúdo estudado. / Ferramenta: URL / Mídia: http://www.kahoot.it ou caderno lápis e borracha / Disponibilidade: durante a aula presencial / Tempo estimado: 100 minutos = 2 aulas podendo terminar em casa

continua

continuação

AULAS / SEMANA	Tema Principal	SUB-UNIDADES (sub-temas)	OBJETIVO ESPECÍFICO	ATIVIDADES TEÓRICAS (EM CASA)	ATIVIDADES PRÁTICAS (SALA DE AULA)
AULA 9 e 10 SEMANA 5 100 minutos		Conteúdo estudado no primeiro mês Termometria e Dilatação Térmica	Aplicar todo o conhecimento adquirido durante o 1º mês de aula resolvendo as questões da avaliação formativa		Atividade 19: Responder ao Questionário questões sobre o conteúdo aprendido / Ferramenta: Questionário / Mídia: on-line / AVALIAÇÃO FORMATIVA – Avaliativo: SIM / No tentativas: 1 / Valor: 10 / Peso: 1 / Tempo de prova: 100 minutos / Disponibilidade: sala de aula
AULA 11 e 12 SEMANA 6 100 minutos	Introdução a Calorimetria	1.Calor 2.Calor Sensível e Calor Latente 3.Calor específico de uma substância 4.Equação fundamental da calorimetria 5.Trocas de calor	Ler textos / Assistir vídeos / Assistir a aula presencial Ler textos, identificar exemplos e resolver questões da Lição / Experimentar conceitos por meio de simulações / Resol-ver os exercí- cios propostos.	Atividade 20: Leitura dos TEXTOS sobre "Detalhes sobre", "Pense e Responda" e "Pensando Ciência" e "Saiba mais sobre" por Livro Didático/ Ferramenta: Livro / Mídia: *on-line* / Tempo estimado: 30 minutos / Disponibilidade: em casa Atividade 21: Assistir aos VÍDEOS sobre "Telecurso – aula 23 – 8'27", "continuação aula 23 – 4'59" e "Telecurso – aula 24 – 7'30"" e "continuação aula 24 – 6'04""/ Ferramenta: URL / Mídia: https://www.youtube.com/watch?v=C4UzUOl0lgA e https://www.Youtube.com/watch?v=MnTc8YSvUgY e https://www.youtube.com/watch?v=Ce2fd6GwIWA e https://www.Youtube.com/watch ?v=x8C2SQX0uH0 / Tempo estimado: 30 minutos / Disponibilidade: em casa Atividade 22: Assistir a apresentação do professor / Ferramenta: Página / Mídia: Arquivo . PPT / Tempo estimado: 50 minutos / Disponibilidade: sala de aula ou laboratório de informática	Atividade 23: Participar do FÓRUM de Dúvidas / Ferramenta: Fórum / Mídia: on-line / Avaliativo: NÃO / Disponibilidade: 1 bimestre Atividade 24: Realizar a LIÇÃO com 5 pág., 5 questões e 5 exemplos / Ferramenta: lição / Mídia: on-line / Tempo estimado: 30 minutos / Disponibilidade: 1 semana (em casa) Atividade 25: Executar as SIMULAÇÕES sobre movimento com um barco atravessando um rio e outra sobre Força e Movimento / Ferramenta: URL / Mídia: http://www.if.ufrgs.br/~leila/calor2.htm e http://www.if.ufrgs.br/~leila/calor3.htm e http://www.if.ufrgs.br/~leila/calor5.htm e http://www.if.ufrgs.br/~leila/calor4.htm e http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/bitstream/handle/mec/5479/sim_termo_calorimetro.htm / Disponível em: sites do PHET e UFRGS / / Tempo estimado: 10 minutos / Disponibilidade: 1 bimestre (em casa) Atividade 26: Responder ao QUESTIONÁRIO com 10 questões / Ferramenta: Questionário / Mídia: on-line / Avaliativo: SIM / No tentativas: ilimitado / Valor: 10 / Peso:0.2 / Pré-requisito: realizar a LIÇÃO desta semana de aula / Tempo estimado: 50 minutos / Disponibilidade: 4 dias (laboratório de informática)

continua

continuação

AULAS / SEMANA	UNIDADE Tema Principal	SUB-UNIDADES (sub-temas)	OBJETIVO ESPECÍFICO	ATIVIDADES TEÓRICAS	ATIVIDADES PRÁTICAS
AULA 13 e 14 SEMANA 7 100 minutos		Conteúdo estudado no primeiro mês Termometria e Dilatação Térmica	Avaliar e corrigir os erros da avaliação formativa aplicada na semana 5		Atividade 27: Avaliar e corrigir as questões da avaliação formativa que errou. Ferramenta: caderno, lápis e borracha / Avaliativo: NÃO / Tempo estimado: 100 minutos = 2 aulas / Disponibilidade: sala de aula
AULA 15 e 16 SEMANA 8 100 minutos	Mudança de Fase	1 Fases da matéria 1. Fusão e solidificação 2. Vaporização 3. Diagrama de fases 4. Curvas de aquecimento	Ler textos / Assistir vídeos / Assistir a vídeo- aula do prof. Paulo em sala de aula / Ler textos, identificar exemplos e resolver questões da Lição / Experimentar conceitos por meio de simulações / Resolver os exercícios propostos	Atividade 28: Leitura dos TEXTOS sobre "Pense e Responda", "Pensando Ciência" e "Saiba mais sobre" por Livro Didático/ Ferramenta: Livro / Mídia: *on-line* / Tempo estimado: 30 minutos / Disponibilidade: em casa Atividade 29: Assistir aos VÍDEOS sobre "Telecurso – aula 25 – 7'45"" e "continuação aula 25 – 7'06""/ Ferramenta: URL / Mídia: https://www.youtube.com/watch?v=SfjKqwBDgYo e https://www.youtube.com/watch?v=4BdzINteYQ8 e vídeo-aula do professor Paulo / Tempo estimado: 30 minutos / Disponibilidade: em casa Atividade 30: Assistir a apresentação do professor / Ferramenta: vídeo-aula / Mídia: vídeo / Tempo estimado: 50 minutos / Disponibilidade: sala de aula ou laboratório de informática	Atividade 31: Participar do FÓRUM de Dúvidas / Ferramenta: Fórum / Mídia: on-line / Avaliativo: NÃO / Disponibilidade: 1 bimestre Atividade 32: Realizar a LIÇÃO com 5 páginas, 6 exemplos e 5 questões. / Ferramenta: lição / Mídia: on-line / Tempo estimado: 30 minutos / Disponibilidade: 1 semana (em casa) Atividade 33: Executar as SIMULAÇÕES / Ferramenta: URL / Mídia: on-line / Disponível em: sites do PHET / Mídia: https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter-basics/latest/states-of-matter-basics_pt_BR.html e https://moodle.aprenderlivre.org/mod/url/view.php?id=27006 / Disponibilidade: 1 bimestre (em casa) Atividade 34: Responder ao QUESTIONÁRIO com 10 questões / Ferramenta: Questionário / Mídia: on-line / Avaliativo: SIM / No tentativas: ilimitado / Valor: 10 / Peso:0.2 / Pré-requisito: realizar a LIÇÃO desta semana de aula / Tempo estimado: 50 minutos / Disponibilidade: 4 dias (laboratório de informática)

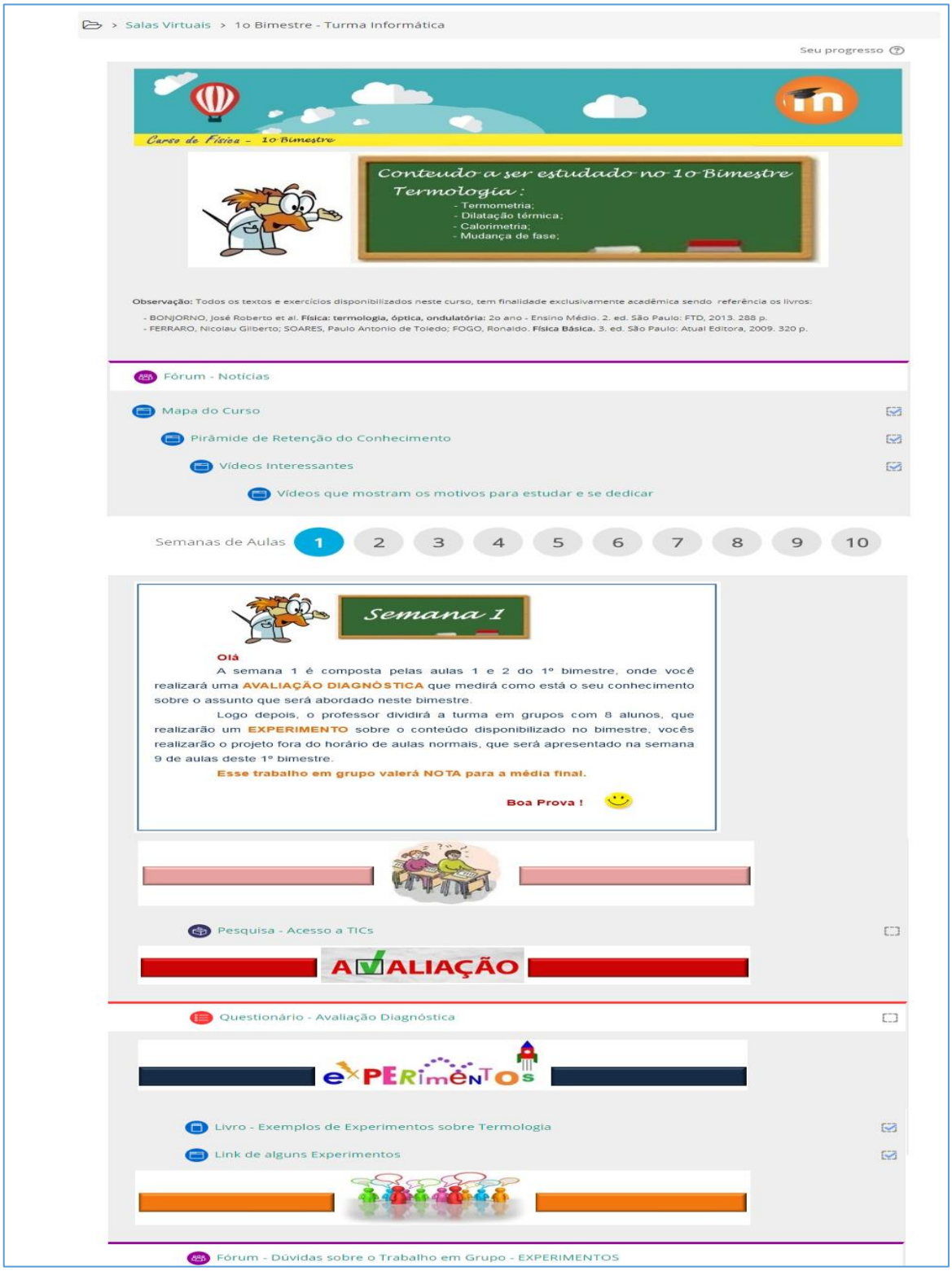
continua

conclusão

AULAS / SEMANA	UNIDADE Tema Principal	SUB-UNIDADES (sub-temas)	OBJETIVO ESPECÍFICO	ATIVIDADES TEÓRICAS	ATIVIDADES PRÁTICAS
AULA 17 e 18 SEMANA 9 100 minutos		Conteúdo estudado no bimestre sobre Termologia	Resolver uma lista de exercícios para se preparar para avaliação somativa Criar um vídeo contendo um experimento e a explicação da teoria correspondente Compartilhar o vídeo criado pelo grupo com o professor e colegas de turma		Atividade 35: Resolver as questões propostas pelo professor utilizando um aplicativo para computador / celular sobre o conteúdo estudado. / Ferramenta: URL / Mídia: http://www.kahoot.it ou caderno lápis e borracha / Disponibilidade: durante a aula presencial / Tempo estimado: 100 minutos = 2 aulas podendo terminar em casa Atividade 36: Editar um vídeo contendo um experimento abordando o tema do assunto estudado no bimestre / Ferramenta: Smartphone / Mídia: Vídeo / Avaliativo: SIM / Valor: 10 Atividade 37: Enviar o vídeo criado pelo grupo / Ferramenta: Fórum / Mídia: Vídeo / Avaliativo: NÃO / Disponibilidade: entre as semanas 1 e 9
AULA 19 e 20 SEMANA 10 100 minutos		Conteúdo estudado no bimestre sobre Termologia	Aplicar todo o conhecimento adquirido durante o 1º bimestre resolvendo as questões da avaliação somativa Avaliar a metodologia do ensino híbrido		Atividade 38: Resolver as questões sobre o conteúdo aprendido. Ferramenta: Papel / Mídia: off-line / AVALIAÇÃO SOMATIVA – Avaliativo: SIM / No tentativas: 1 / Valor: 10 / Peso: 1 / Tempo de prova: 100 minutos / Disponibilidade: sala de aula Atividade 39: Responder a Pesquisa sobre o Curso de Física criado com a metodologia do ensino híbrido / Ferramenta: Questionário / Mídia: off-line / Avaliativo: NÃO / Tempo estimado: 10 minutos / Disponibilidade: sala de aula durante a avaliação somativa

Nota: Segundo Romiszowsky (2002) “tipicamente, espera-se de um aluno do Ensino Médio que realize de duas a três horas de estudo por dia, seja de trabalho individual ou em grupo”. No caso das disciplinas de Ciências e Matemática, espera-se que a proporção seja (50/50).

APÊNDICE D – Telas do Curso de Física criado no AVA do MOODLE



Semanas de Aulas 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Semana 2

Olá

A semana 2 é composta pelas aulas 3 e 4 do 1º bimestre, onde você assistirá **VÍDEOS**, lerá **TEXTOS** e realizará uma **LIÇÃO em casa,** que te apresentarão o conteúdo a ser estudado nessas aulas. É muito importante que você faça as atividades propostas em casa antes de vir para aula.

Na escola, você assistirá uma **APRESENTAÇÃO** feita pelo professor do conteúdo a ser estudado, depois executará as **SIMULAÇÕES** e responderá o **QUESTIONÁRIO**, resolvendo problemas relacionados ao conteúdo em estudo no momento, que só ficará disponível aos alunos, após os mesmos realizarem todas as atividades propostas para a semana.

Esse questionário valerá NOTA para a média final.

Boa Aula !

Capítulo 1: Termometria

1. Temperatura
   As partículas de um corpo
   Pensando Ciência: A ideia de átomo evolui com o tempo
2. Equilíbrio térmico
3. Medida de temperatura
4. Escalas termométricas
   Saiba mais sobre: Nas palavras de Fahrenheit
5. Escala Kelvin de temperatura
   Zero absoluto ou zero kelvn
6. Relação entre as escalas

Pensando Ciência

Saiba Mais Sobre

Pense e Responda

Pense e Responda

Pense e Responda

Vídeo - Telecurso - Aula 22 - duração: 6'30"

Vídeo - Termometria - duração: 15'27"

Vídeo - Escala Kelvin - duração: 5'26"

Lição de casa !

Lição - Termometria

Obrigatória a Execução Completa !

Arquivo - Apresentação do Professor

Simulação - Formas de Energia

Simulação - Relação entre a Escala Celsius e Fahrenheit

Simulação - Relação entre a Escala Celsius e Kelvin

Lista de Exercícios 1 - Termometria

Restringido Disponível se: Você obtém a pontuação necessária em **Lição - Termometria**

Fórum - Dúvidas sobre Termometria

Semanas de Aulas 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Semana 3

Olá

A semana 3 é composta pelas aulas 5 e 6 do 1º bimestre, onde você assistirá VÍDEOS, lerá TEXTOS e realizará uma LIÇÃO **em casa**, que lhe apresentarão o conteúdo a ser estudado nessas aulas. É muito importante que você faça as atividades propostas em casa antes de vir para aula.

Na escola, você assistirá uma APRESENTAÇÃO feita pelo professor do conteúdo a ser estudado, depois executará as SIMULAÇÕES e responderá o QUESTIONÁRIO, resolvendo problemas relacionados ao conteúdo em estudo no momento, que só ficará disponível aos alunos, após os mesmos realizarem todas as atividades propostas para a semana.

Esse questionário valerá NOTA para a média final.

Boa Aula !

Capítulo 8: Dilatação térmica

1. Dilatação dos sólidos
   - Dilatação linear
   - Pensando Ciência: Força para quê ?
   - Dilatação superficial e volumétrica
     - Dilatação superficial
     - Dilatação volumétrica
2. Dilatação dos líquidos
   - Dilatação da água
   - A história conta – O calor na Ciência

Pense e Responda

Pensando Ciência

Pense e Responda

A História Conta

Vídeo - Aula de Dilatação Térmica - duração: 16'28"

Vídeo - Dilatação dos Sólidos - duração: 15'21"

Vídeo - Dilatação linear, superficial e volumétrica - duração: 6'29"

Vídeo - Dilatação dos líquidos - duração: 4'30"

Lição - Dilatação Térmica

Obrigatória a Execução Completa :

Arquivo - Apresentação do Professor

Oculto para estudantes

Simulação - Dilatação Linear

Simulação - Dilatação Superficial

Simulação - Dilatação dos Gases

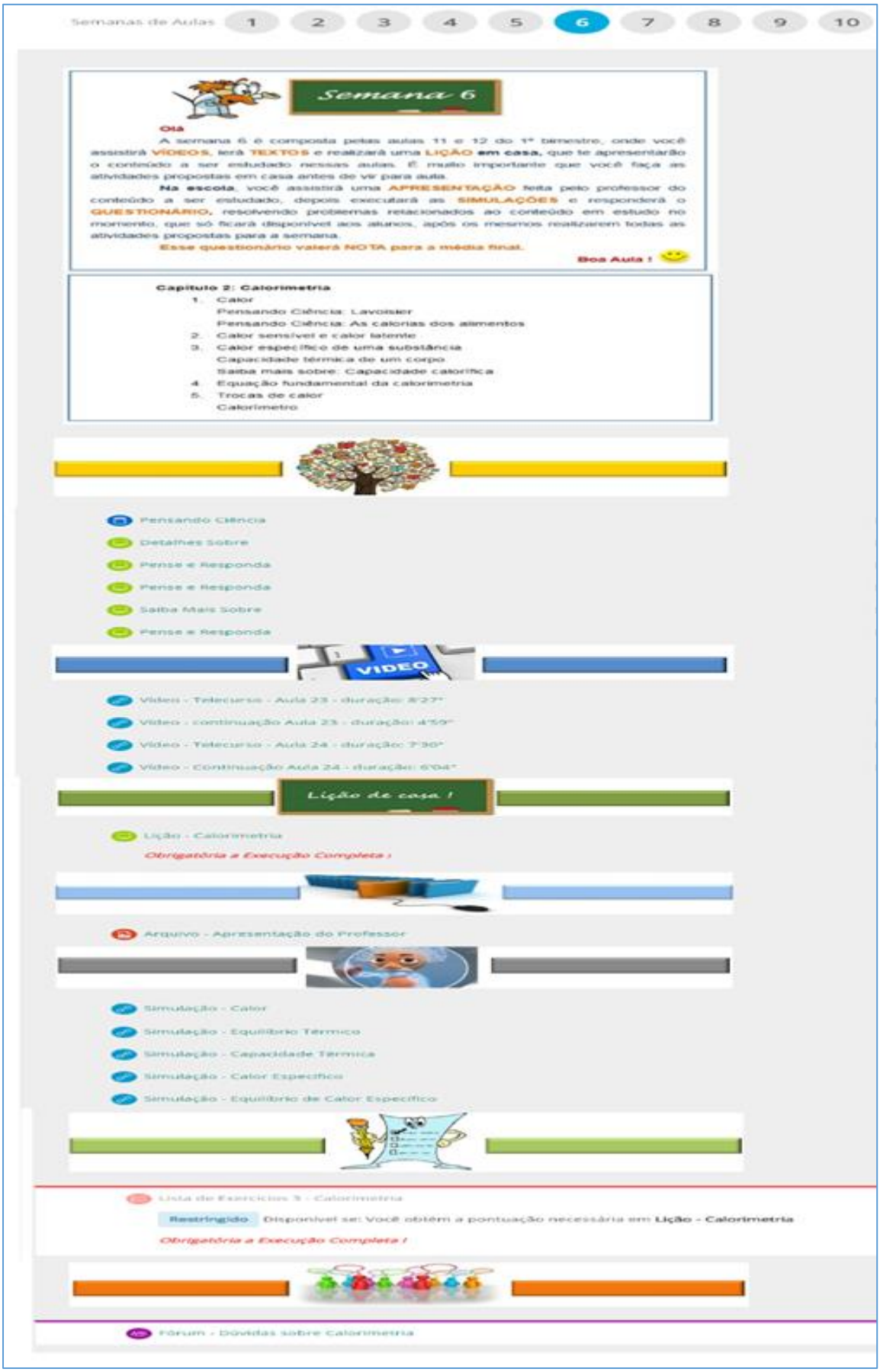
Lista de Exercícios 2 - Dilatação Térmica

Restringido Disponível se: Você obtém a pontuação necessária em **Lição - Dilatação Térmica**

Fórum - Dúvidas sobre Dilatação Térmica

Semanas de Aulas 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Semana 4
Olá
A semana 4 é composta pelas aulas 7 e 8 do 1º bimestre, onde você realizará uma REVISÃO DO CONTEÚDO antes de realizar a AVALIAÇÃO FORMATIVA que medirá como está o seu conhecimento sobre conteúdo estudado até aqui. Utilizando um jogo conhecido como Kahoot.
Essa avaliação valerá NOTA para a média final.
Boa Revisão !
Oculto para estudantes
Jogo - Kahoot
Oculto para estudantes
Lista de Exercícios - Revisão para a prova
ASSISTA ESSE VÍDEO
Vídeo: Não tenha medo de Errar - duração:4'16"
Vídeo: Aprenda com os Erros - duração: 3'20"
Vídeo: TED - Como melhorar naquilo que você gosta - duração: 11'23"
Pesquisa - Sobre o Curso de Física
Fórum dos Grupos dos Experimentos

Semanas de Aulas
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Semana 5
Olá
A semana 5 é composta pelas aulas 9 e 10 do 1º bimestre, onde você realizará uma AVALIAÇÃO FORMATIVA que medirá como está o seu conhecimento sobre conteúdo estudado até aqui.
Essa avaliação valerá NOTA para a média final.
Boa Prova !
AVALIAÇÃO
Questionário - Avaliação Formativa


Semanas de Aulas 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Semana 6
Olá
A semana 6 é composta pelas aulas 11 e 12 do 1º bimestre, onde você assistirá VÍDEOS, lerá TEXTOS e realizará uma LIÇÃO em casa, que se apresentarão o conteúdo a ser estudado nessas aulas. É muito importante que você faça as atividades propostas em casa antes de vir para aula.
Na escola, você assistirá uma APRESENTAÇÃO feita pelo professor do conteúdo a ser estudado, depois executará as SIMULAÇÕES e responderá o QUESTIONÁRIO, resolvendo problemas relacionados ao conteúdo em estudo no momento, que só ficará disponível aos alunos, após os mesmos realizarem todas as atividades propostas para a semana.
Esse questionário valerá NOTA para a média final.
Boa Aula !
Capítulo 2: Calorimetria
1. Calor
Pensando Ciência: Lavoisier
Pensando Ciência: As calorias dos alimentos
2. Calor sensível e calor latente
3. Calor específico de uma substância
Capacidade térmica de um corpo
Saiba mais sobre: Capacidade calorífica
4. Equação fundamental da calorimetria
5. Trocas de calor
Calorímetro
Pensando Ciência
Detalhes Sobre
Pense e Responda
Pense e Responda
Saiba Mais Sobre
Pense e Responda
VIDEO
Vídeo - Telecurso - Aula 23 - duração: 8'27"
Vídeo - continuação Aula 23 - duração: 4'59"
Vídeo - Telecurso - Aula 24 - duração: 7'30"
Vídeo - Continuação Aula 24 - duração: 6'04"
Lição de casa !
Lição - Calorimetria
Obrigatória a Execução Completa !
Arquivo - Apresentação do Professor
Simulação - Calor
Simulação - Equilíbrio Térmico
Simulação - Capacidade Térmica
Simulação - Calor Específico
Simulação - Equilíbrio de Calor Específico
Lista de Exercícios 5 - Calorimetria
Restringido Disponível se: Você obtém a pontuação necessária em Lição - Calorimetria
Obrigatória a Execução Completa !
Fórum - Dúvidas sobre Calorimetria

Semanas de Aulas 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Semana 7

Olá

A semana 7 é composta pelas aulas 13 e 14 do 1º bimestre, será realizado uma **REVISÃO DA PROVA** (Avaliação Formativa).

Boa Aula !

Gabarito da Prova - Avaliação Formativa 5.8Mb Documento do Word 2007 Carregado 19/03/2018 14:17

Semanas de Aulas 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Semana 8

A semana 8 é composta pelas aulas 15 e 16 do 1º bimestre, onde você assistirá **VÍDEOS**, lerá **TEXTOS** e realizará uma **LIÇÃO em casa,** que te apresentarão o conteúdo a ser estudado nessas aulas. É muito importante que você faça as atividades propostas em casa antes de vir para aula.

Na escola, você assistirá uma **APRESENTAÇÃO** feita pelo professor do conteúdo a ser estudado, depois executará as **SIMULAÇÕES** e responderá o **QUESTIONÁRIO,** resolvendo problemas relacionados ao conteúdo em estudo no momento, que só ficará disponível aos alunos, após os mesmos realizarem todas as atividades propostas para a semana.

Esse questionário valerá NOTA para a média final.

Boa Aula !

Capítulo 3: Mudança de Fase

1. Fases da matéria
2. Fusão e solidificação
   Influência da pressão na fusão-solidificação
3. Vaporização
   Evaporação
   Pensando Ciência: Evaporação
   Ebulição
   Saiba mais sobre: Tampe a panela
4. Diagrama de fases
   Pressão máxima de vapor
   Calor latente de vaporização e de condensação
   Saiba mais sobre: O embaçamento de vidros e lentes
5. Curvas de aquecimento e de resfriamento
   Saiba mais sobre: Liofilização-desidratação dos alimentos

DICA 4: Mudanças de Fase

Pense e Responda

Pensando Ciência

Saiba mais Sobre

Saiba Mais Sobre

Saiba Mais Sobre

Saiba Mais Sobre

Vídeo Prof. Paulo Bronzato - Calorimetria - duração: 26'

Vídeo - Telecurso - Aula 25 - duração: 7'45"

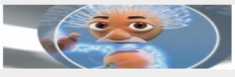
Vídeo - continuação Aula 25 - duração: 7'06"

Lição - Mudança de Fase

Obrigatória a Execução Completa !

Arquivo - Apresentação do Professor

Oculto para estudantes



Simulação - Estados da Matéria e Mudança de Fase

Simulação - Dilatação dos Gases

Semanas de Aulas 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Olá

A semana 9 é composta pelas aulas 17 e 18 do 1º bimestre, onde você onde você realizará uma **REVISÃO DO CONTEÚDO** antes de realizar a **AVALIAÇÃO SOMATIVA (bimestral)** que medirá como está o seu conhecimento sobre conteúdo estudado no bimestre. Como sugestão poderá ser utilizado o jogo conhecido como **Kahoot**.

Também deverá entregar o trabalho em grupo sobre a montagem de um experimento por meio do envio do link do vídeo criado pelo grupo no Fórum desta semana 9.

Esse trabalho valerá NOTA para a média final.

Boa Aula !

Editar

Fórum - Trabalho em Grupo sobre o Experimento

Olá

Aluno(a)s do Técnico de Informática,

Cada grupo deverá disponibilizar o vídeo criado neste fórum para que todos os alunos da turma, consigam visualizar os EXPERIMENTOS criados pelos colegas de turma.

A gente sempre tem algo a aprender com nossos colegas de turma !!!!

Cada grupo deverá elaborar um vídeo com no máximo 10 minutos de duração e entregar até o dia 6 de abril de 2018, por meio da disponibilização do link do vídeo neste fórum.

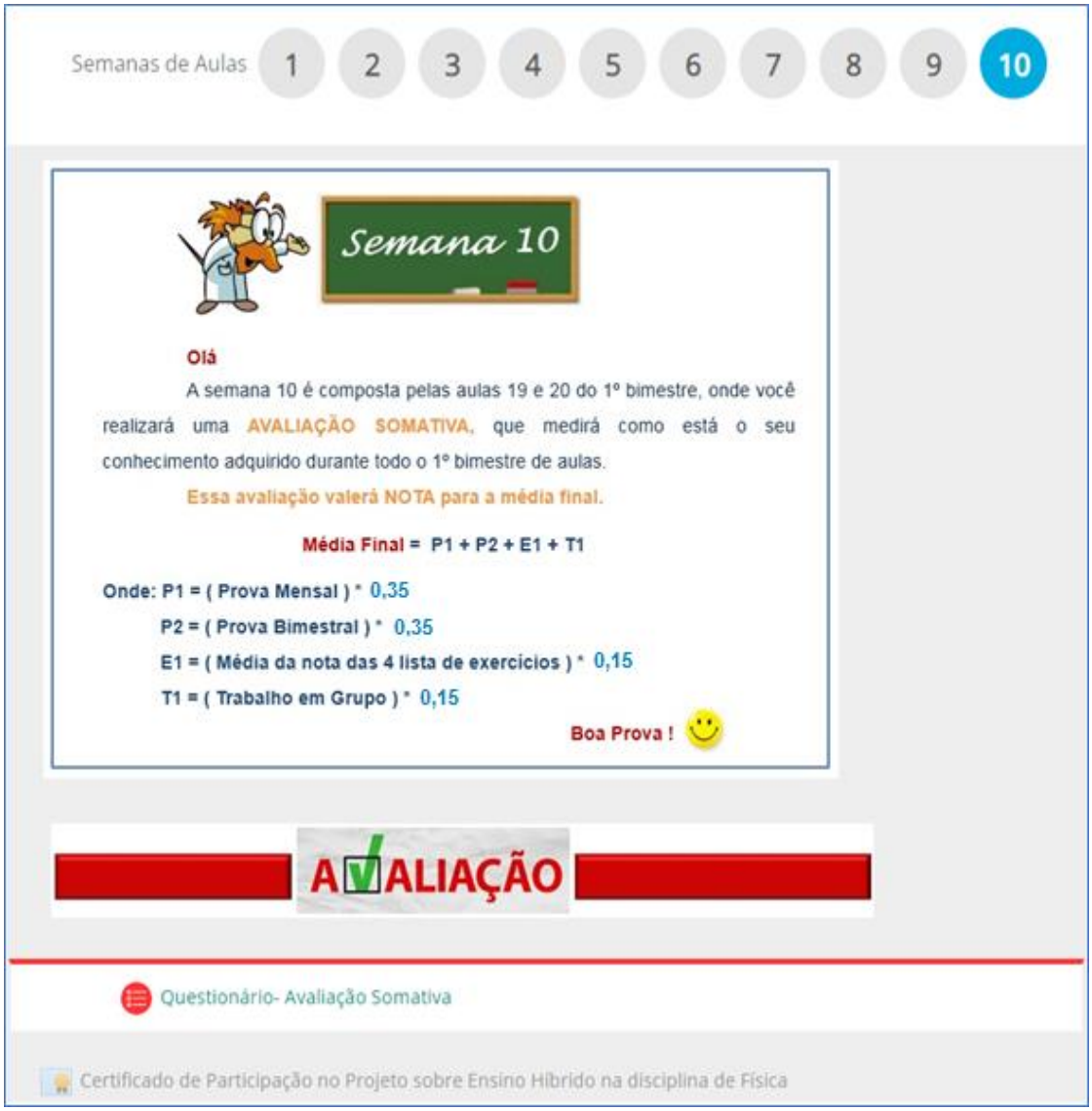
Mas antes de montar o experimento, o grupo deverá conversar com o professor para verificar se o experimento escolhido está adequado ao tema do grupo.

Esse experimento deverá ser guardado para que possa ser utilizado numa demonstração para toda a escola durante a Feira de Ciências / Semana da Ciência e Tecnologia do IFSP.

PRORROGADO O PRAZO ATÉ SEGUNDA-FEIRA ÀS 23:55 h

LISTA DE EXERCÍCIOS para se preparar para a prova 34Kb Documento do Word 2007 Carregado 6/04/2018 17:37

Lista de Exercícios para preparação para a prova bimestral


Semanas de Aulas 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Semana 10
Olá
A semana 10 é composta pelas aulas 19 e 20 do 1º bimestre, onde você realizará uma AVALIAÇÃO SOMATIVA, que medirá como está o seu conhecimento adquirido durante todo o 1º bimestre de aulas.
Essa avaliação valerá NOTA para a média final.
Média Final = P1 + P2 + E1 + T1
Onde: P1 = (Prova Mensal) * 0,35
P2 = (Prova Bimestral) * 0,35
E1 = (Média da nota das 4 lista de exercícios) * 0,15
T1 = (Trabalho em Grupo) * 0,15
Boa Prova !
AVALIAÇÃO
Questionário- Avaliação Somativa
Certificado de Participação no Projeto sobre Ensino Hibrido na disciplina de Física

APÊNDICE E – Avaliação Diagnóstica

Questão **1**
Ainda não respondida
Vale 1,00 ponto(s).
Marcar questão
Editar questão

Um termômetro bem aferido, graduado na escala Fahrenheit, acusou, para a temperatura ambiente em um bairro de Belo Horizonte, 77 °F. Expresse essa temperatura na escala Celsius.

Escolha uma:
- a. **Resposta:** 39°C
- b. **Resposta:** 25°C
- c. **Resposta:** 35°C
- d. **Resposta:** 16°C
- e. **Resposta:** 45°C

Questão **2**
Ainda não respondida
Vale 1,00 ponto(s).
Marcar questão
Editar questão

Um doente está com febre de 42 °C. Qual sua temperatura expressa na escala Kelvin?

Escolha uma:
- a. **Resposta:** 180 K
- b. **Resposta:** 300 K
- c. **Resposta:** 280 K
- d. **Resposta:** 280 K
- e. **Resposta:** 315 K

Questão **3**
Ainda não respondida
Vale 1,00 ponto(s).
Marcar questão
Editar questão

Fornecem-se 250 cal de calor a um corpo e, em consequência, sua temperatura se eleva de 10 °C para 60 °C. Determine a capacidade térmica do corpo.

Escolha uma:
- a. **Resposta:** 3,0 cal/°C
- b. **Resposta:** 5,0 cal/°C
- c. **Resposta:** 9,0 cal/°C
- d. **Resposta:** 7,0 cal/°C
- e. **Resposta:** 6,4 cal/°C

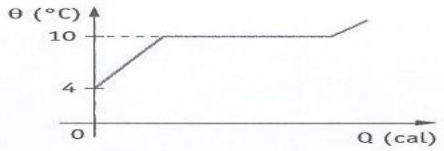
Questão **4**
Ainda não respondida
Vale 1,00 ponto(s).
Marcar questão
Editar questão

Em 20 minutos de aquecimento em uma fonte térmica, a temperatura de 200 gramas de um líquido se eleva 50 °C. Sendo 0,5 cal/g · °C o calor específico do líquido, determine quantas calorias a fonte fornece por minuto e por segundo.

Escolha uma:
- a. **Resposta:** 450 cal/min; 6,17 cal/s;
- b. **Resposta:** 250 cal/min; 4,17 cal/s;
- c. **Resposta:** 950 cal/min; 5,17 cal/s;
- d. **Resposta:** 150 cal/min; 2,17 cal/s;
- e. **Resposta:** 350 cal/min; 6,17 cal/s;

Questão **5**
Ainda não respondida
Vale 1,00 ponto(s).
Marcar questão
Editar questão

O gráfico é a curva de aquecimento de 200 gramas de um sólido cujo calor latente de fusão é 60 cal/g.



Determine:
a) a temperatura em que o sólido se funde;

Escolha uma:
- a. **Resposta:** 15°C
- b. **Resposta:** 50°C
- c. **Resposta:** 20°C
- d. **Resposta:** 60°C
- e. **Resposta:** 10°C

Questão 6
Ainda não respondida
Vale 1,00 ponto(s).
Marcar questão
Editar questão

São dados o calor específico do gelo (0,50 cal/g · °C) e da água líquida (1,0 cal/g · °C), e o calor latente de fusão do gelo (80 cal/g). Imagine que 2,0 kg de água a 80 °C são resfriados até que se obtenham 2,0 kg de gelo a −50 °C.

a) Qual a quantidade de calor que foi retirada do sistema nesse processo?

Escolha uma:
- a. **Resposta:** $Q = -2,3 . 10^5$ cal
- b. **Resposta:** $Q = -4,7 . 10^5$ cal
- c. **Resposta:** $Q = -8,7 . 10^5$ cal
- d. **Resposta:** $Q = -6,7 . 10^5$ cal
- e. **Resposta:** $Q = -3,7 . 10^5$ cal

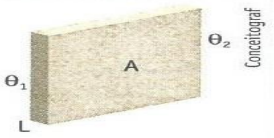
Questão 7
Ainda não respondida
Vale 1,00 ponto(s).
Marcar questão
Editar questão

Ao longo de uma barra metálica isolada lateralmente, verifica-se a passagem de 500 calorias num intervalo de tempo de 2 minutos. Determine o fluxo de calor ao longo dessa barra.

Escolha uma:
- a. **Resposta:** 150 cal/min
- b. **Resposta:** 230 cal/min
- c. **Resposta:** 250 cal/min
- d. **Resposta:** 350 cal/min
- e. **Resposta:** 50 cal/min

Questão 8
Ainda não respondida
Vale 1,00 ponto(s).
Marcar questão
Editar questão

Uma placa de cortiça de espessura 2 cm e área 5 cm² separa dois ambientes cuja diferença de temperatura se mantém constante em 20 °C. Sendo 0,00013 cal/s · cm · °C o coeficiente de condutibilidade térmica da cortiça, determine o fluxo de calor conduzido através da placa.



Escolha uma:
- a. **Resposta:** $2,5 . 10^{-3}$ cal/s
- b. **Resposta:** $9,5 . 10^{-3}$ cal/s
- c. **Resposta:** $6,5 . 10^{-3}$ cal/s
- d. **Resposta:** $4,5 . 10^{-3}$ cal/s
- e. **Resposta:** $6,8 . 10^{-3}$ cal/s

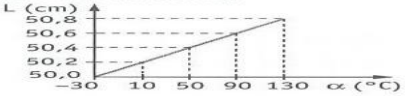
Questão 9
Ainda não respondida
Vale 1,00 ponto(s).
Marcar questão
Editar questão

Uma barra de ferro tem, a 20 °C, um comprimento igual a 300 cm. O coeficiente de dilatação térmica linear do ferro vale $12 \cdot 10^{-6}$ °C^{-1}. Determine o comprimento da barra a 120 °C.

Escolha uma:
- a. **Resposta:** 100,46 cm
- b. **Resposta:** 600,66 cm
- c. **Resposta:** 200 cm
- d. **Resposta:** 300,36 cm
- e. **Resposta:** 400,5 cm

Questão 10
Ainda não respondida
Vale 1,00 ponto(s).
Marcar questão
Editar questão

O comprimento de uma barra homogênea varia com a temperatura Celsius, como mostra o gráfico. Determine o coeficiente de dilatação térmica linear do material da barra.



Escolha uma:
- a. **Resposta:** $2,0 . 10^{-4}$ °C^{-1}
- b. **Resposta:** $5,0 . 10^{-4}$ °C^{-1}
- c. **Resposta:** $10,0 . 10^{-4}$ °C^{-1}
- d. **Resposta:** $1,0 . 10^{-4}$ °C^{-1}
- e. **Resposta:** $6,0 . 10^{-4}$ °C^{-1}

GABARITO: 1) 25^{O}C; 2)315 K; 3) 5,0 cal/ ^{O}C; 4) 250 cal/min, 4,17 cal/s; 5) 10 ^{O}C; 6) Q= -3,7. 10^5 cal; 7) 250 cal/min; 8) $6,5.10^{-3}$ cal/s; 9) 300,36 cm; 10) $1,0.10^{-4}$ ^{O}C^{-1}

APÊNDICE F – Lista de Exercícios 1 – Termometria

Questão **1**
Ainda não respondida
Vale 1,00 ponto(s).
Marcar questão
Editar questão

No Rio de Janeiro, a temperatura ambiente chegou a atingir, num certo verão, o valor de 49 °C. Qual seria o valor dessa temperatura, se lida num termômetro graduado na escala Fahrenheit?

Escolha uma:
- a. **Resposta:** 110,2 °F
- b. **Resposta:** 123,2 °F
- c. **Resposta:** 132,2 °F
- d. **Resposta:** 120,2 °F
- e. **Resposta:** 140,2 °F

Questão **2**
Ainda não respondida
Vale 1,00 ponto(s).
Marcar questão
Editar questão

Lê-se no jornal que a temperatura em certa cidade da Finlândia atingiu, no inverno, o valor de 14 °F. Qual o valor dessa temperatura na escala Celsius?

Escolha uma:
- a. **Resposta:** 30 °C
- b. **Resposta:** -50 °C
- c. **Resposta:** -10 °C
- d. **Resposta:** -20 °C
- e. **Resposta:** 60 °C

Questão **3**
Ainda não respondida
Vale 1,00 ponto(s).
Marcar questão
Editar questão

Dois termômetros graduados, um na escala Fahrenheit e outro na escala Celsius, registram o mesmo valor numérico para a temperatura quando mergulhados num certo líquido. Determine a temperatura desse líquido.

Escolha uma:
- a. **Resposta:** -40 °C; -40°F
- b. **Resposta:** -34 °C; -40°F
- c. **Resposta:** -240 °C; -140°F
- d. **Resposta:** -140 °C; -140°F
- e. **Resposta:** -53 °C; -54°F

Questão **4**
Ainda não respondida
Vale 1,00 ponto(s).
Marcar questão
Editar questão

Num hospital, uma enfermeira verificou que, entre duas medições, a temperatura de um paciente variou de 36 °C para 41 °C. De quanto foi a variação de temperatura do paciente expressa na escala Fahrenheit?

Escolha uma:
- a. **Resposta:** 29,0°F
- b. **Resposta:** 9,0°F
- c. **Resposta:** 18,0°F
- d. **Resposta:** 19,0°F
- e. **Resposta:** 39,0°F

Questão **5**
Ainda não respondida
Vale 1,00 ponto(s).
Marcar questão
Editar questão

Dois termômetros diferentes são graduados atribuindo-se valores arbitrários para a temperatura de fusão do gelo e para a temperatura da água em ebulição, ambos sob pressão normal, de acordo com a tabela:

	Termômetro *X*	Termômetro *Y*
Fusão do gelo	10 °X	5 °Y
Ebulição da água	70 °X	80 °Y

a) Estabeleça uma equação de conversão entre as temperaturas θ_x e θ_y registradas pelos termômetros para um mesmo sistema.
b) Determine a temperatura no termômetro *X* que corresponde a 100 °Y.
c) Há uma certa temperatura para a qual as leituras numéricas coincidem nos dois termômetros. Determine essa temperatura.

Escolha uma:
- a. a) $\Theta_x = 0{,}6\Theta_y + 3$; b) 85°X ; c) 31°X; 31°Y
- b. a) $\Theta_x = 0{,}8\Theta_y + 6$; b) 90°X ; c) 40°X; 30°Y
- c. a) $\Theta_x = 0{,}3\Theta_y + 5$; b) 82°X ; c) 30°X; 30°Y
- d. a) $\Theta_x = 0{,}5\Theta_y + 8$; b) 82°X ; c) 30°X; 30°Y
- e. a) $\Theta_x = 0{,}8\Theta_y + 6$; b) 86°X ; c) 30°X; 30°Y

Questão 6
Ainda não respondida
Vale 1,00 ponto(s).
Marcar questão
Editar questão

Um termômetro graduado com uma escala *X* registra −10 °X para a temperatura do gelo fundente e 150 °X para a temperatura da água fervente, ambos sob pressão normal. Determine a temperatura Celsius que corresponde a 0 °X.

Escolha uma:
a. **Resposta:** 2,25°C
b. **Resposta:** 6,25°C
c. **Resposta:** 6,0°C
d. **Resposta:** 8,25°C
e. **Resposta:** 3,25°C

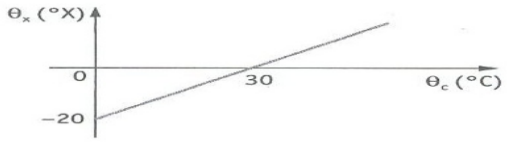
Questão 7
Ainda não respondida
Vale 1,00 ponto(s).
Marcar questão
Editar questão

Dois termômetros, *A* e *B*, têm escalas que se correspondem, como está indicado na figura. Estabeleça a relação entre as leituras θ_A e θ_B dos dois termômetros para a temperatura de um sistema.

Escolha uma:
a. **Resposta:** $\Theta_A = 2,5\ \Theta_B - 75$
b. **Resposta:** $\Theta_A = 3,5\ \Theta_B - 75$
c. **Resposta:** $\Theta_A = 8,5\ \Theta_B - 65$
d. **Resposta:** $\Theta_A = 5,5\ \Theta_B - 75$
e. **Resposta:** $\Theta_A = 4,5\ \Theta_B - 75$

Questão 8
Ainda não respondida
Vale 1,00 ponto(s).
Marcar questão
Editar questão

A temperatura indicada por um termômetro *X* relaciona-se com a temperatura Celsius por meio do gráfico esquematizado.



Determine:
a) a equação de conversão entre as duas escalas;
b) a temperatura indicada pelo termômetro *X* para a fusão do gelo e para a ebulição da água sob pressão normal;
c) a variação de temperatura na escala *X* que corresponde a uma variação na escala Celsius de 15 °C.

Escolha uma:
a. **Resposta:** a) $\Theta_C = 6,5\ \Theta_X + 31$ ou $\Theta_X = 2/3\ \Theta_C - 22$; b) -24°X; ≈ 46,7°X; c) 12°X;
b. **Resposta:** a) $\Theta_C = 2,5\ \Theta_X + 35$ ou $\Theta_X = 2/3\ \Theta_C - 20$; b) -25°X; ≈ 46,7°X; c) 15°X;
c. **Resposta:** a) $\Theta_C = 1,5\ \Theta_X + 37$ ou $\Theta_X = 2/3\ \Theta_C - 21$; b) -20°X; ≈ 48,7°X; c) 13°X;
d. **Resposta:** a) $\Theta_C = 5,5\ \Theta_X + 30$ ou $\Theta_X = 2/3\ \Theta_C - 24$; b) -22°X; ≈ 46,7°X; c) 11°X;
e. **Resposta:** a) $\Theta_C = 1,5\ \Theta_X + 30$ ou $\Theta_X = 2/3\ \Theta_C - 20$; b) -20°X; ≈ 46,7°X; c) 10°X;

Questão 9
Ainda não respondida
Vale 1,00 ponto(s).
Marcar questão
Editar questão

Um corpo se encontra à temperatura de 27 °C. Determine o valor dessa temperatura na escala Kelvin.

Escolha uma:
a. **Resposta:** 300K
b. **Resposta:** 350K
c. **Resposta:** 240K
d. **Resposta:** 200K
e. **Resposta:** 130K

Questão 10
Ainda não respondida
Vale 1,00 ponto(s).
Marcar questão
Editar questão

Uma pessoa mediu sua temperatura com um termômetro graduado na escala Kelvin e encontrou 312 K. Qual o valor de sua temperatura na escala Celsius?

Escolha uma:
a. **Resposta:** 28°C
b. **Resposta:** 45°C
c. **Resposta:** 39°C
d. **Resposta:** 29°C
e. **Resposta:** 22°C

GABARITO:

1) 120,2°F; 2) -10°C; 3) -40°C e -40°F; 4) 9,0 °F; 5)a-) θx=0,8 θy+6 b-) 86°X c) 30°X e 30°Y; 6) 6,25°C; 7) θA=2,5 θB-75; 8)a-) θC=1,5 θX+30 ou θX=2/3 θC-20 b-) -20°X; 46,7°X c) 10°X; 9) 300K; 10) 30°C

APÊNDICE G – Lista de Exercícios 2 – Dilatação Térmica

Questão **1**
Ainda não respondida
Vale 1,10 ponto(s).
Marcar questão
Editar questão

Qual o aumento de comprimento que sofre uma extensão de trilhos de ferro com 1 000 m ao passar de 0 °C para 40 °C, sabendo-se que o coeficiente de dilatação térmica linear do ferro é $12 \cdot 10^{-6}\ °C^{-1}$?

Escolha uma:
- a. **Resposta:** $2,4 \cdot 10^{-1}$ m
- b. **Resposta:** $1,8 \cdot 10^{-1}$ m
- c. **Resposta:** $4,8 \cdot 10^{-1}$ m
- d. **Resposta:** $3,8 \cdot 10^{-1}$ m
- e. **Resposta:** $2,8 \cdot 10^{-1}$ m

Questão **2**
Ainda não respondida
Vale 1,10 ponto(s).
Marcar questão
Editar questão

Uma barra de determinada substância é aquecida de 20 °C para 220 °C. Seu comprimento à temperatura de 20 °C é de 5,000 cm e à temperatura de 220 °C é de 5,002 cm. Determine o coeficiente de dilatação térmica linear da substância no intervalo de temperatura considerado.

Escolha uma:
- a. **Resposta:** $2,0 \cdot 10^{-6}\ °C^{-1}$
- b. **Resposta:** $4,5 \cdot 10^{-6}\ °C^{-1}$
- c. **Resposta:** $3,2 \cdot 10^{-6}\ °C^{-1}$
- d. **Resposta:** $4,0 \cdot 10^{-6}\ °C^{-1}$
- e. **Resposta:** $3,0 \cdot 10^{-6}\ °C^{-1}$

Questão **3**
Ainda não respondida
Vale 1,10 ponto(s).
Marcar questão
Editar questão

Entre dois trilhos consecutivos de uma via férrea, deixa-se um espaço apenas suficiente para facultar livremente a dilatação térmica dos trilhos de 20 °C até a temperatura de 50 °C. O coeficiente de dilatação térmica linear do material dos trilhos é $1,0 \cdot 10^{-5}\ °C^{-1}$. Cada trilho mede 20 m a 20 °C. Qual o espaço entre dois trilhos consecutivos na temperatura de 20 °C?

Escolha uma:
- a. **Resposta:** $6,0 \cdot 10^{-3}$ m
- b. **Resposta:** $1,6 \cdot 10^{-3}$ m
- c. **Resposta:** $2,0 \cdot 10^{-3}$ m
- d. **Resposta:** $7,0 \cdot 10^{-3}$ m
- e. **Resposta:** $8,0 \cdot 10^{-3}$ m

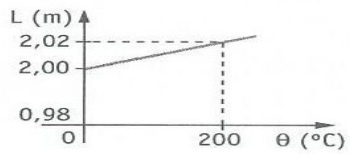
Questão **4**
Ainda não respondida
Vale 1,10 ponto(s).
Marcar questão
Editar questão

O aumento de comprimento de uma barra corresponde a um milésimo de seu comprimento inicial, quando aquecida de 50 °C a 250 °C. Determine o coeficiente de dilatação térmica linear do material da barra, nesse intervalo de temperatura.

Escolha uma:
- a. **Resposta:** $5,0 \cdot 10^{-6}\ °C^{-1}$
- b. **Resposta:** $1,5 \cdot 10^{-6}\ °C^{-1}$
- c. **Resposta:** $4,5 \cdot 10^{-6}\ °C^{-1}$
- d. **Resposta:** $3,0 \cdot 10^{-6}\ °C^{-1}$
- e. **Resposta:** $7,0 \cdot 10^{-6}\ °C^{-1}$

Questão **5**
Ainda não respondida
Vale 1,10 ponto(s).
Marcar questão
Editar questão

Representa-se no diagrama a variação do comprimento de uma barra homogênea com a temperatura. Determine o valor do coeficiente de dilatação térmica linear do material de que é feita a barra.



Escolha uma:
- a. **Resposta:** $5,0 \cdot 10^{-5}\ °C^{-1}$
- b. **Resposta:** $4,0 \cdot 10^{-5}\ °C^{-1}$
- c. **Resposta:** $2,0 \cdot 10^{-5}\ °C^{-1}$
- d. **Resposta:** $8,0 \cdot 10^{-5}\ °C^{-1}$
- e. **Resposta:** $3,0 \cdot 10^{-5}\ °C^{-1}$

Questão 6
Ainda não respondida
Vale 1,10 ponto(s).
Marcar questão
Editar questão

(FGV-SP) Suponha que você encontrasse o seguinte teste:
"Com relação ao fenômeno da dilatação térmica nos sólidos é correto afirmar que:
A) toda dilatação, em verdade, ocorre nas três dimensões: largura, comprimento e altura.
B) quando um corpo que contém um orifício dilata, as dimensões do orifício dilatam também.
C) os coeficientes de dilatação linear, superficial e volumétrica, em corpos homogêneos e isótropos, guardam, nesta ordem, a proporção de 1 para 2 para 3.
D) a variação das dimensões de um corpo depende de suas dimensões iniciais, do coeficiente de dilatação e da variação de temperatura sofrida.
E) coeficientes de dilatação são grandezas adimensionais e dependem do tipo de material que constitui o corpo."
Naturalmente, a questão deveria ser anulada, por apresentar, ao todo:
a) nenhuma alternativa correta.
b) duas alternativas corretas.
c) três alternativas corretas.
d) quatro alternativas corretas.
e) todas as alternativas corretas.

Escolha uma:
- a. **Resposta:** alternativa a
- b. **Resposta:** alternativa c
- c. **Resposta:** alternativa e
- d. **Resposta:** alternativa b
- e.

Resposta: alternativa d

Questão 7
Ainda não respondida
Vale 1,10 ponto(s).
Marcar questão
Editar questão

Uma placa tem área 5,000 m² a 0 °C. Ao ter sua temperatura elevada para 100 °C, sua área passa a ser 5,004 m². Determine os coeficientes de dilatação térmica superficial e linear da placa.

Escolha uma:
- a. **Resposta:** $\beta=7{,}0 \cdot 10^{-6}$ °C-1; $\alpha=4{,}0 \cdot 10^{-6}$ °C-1;
- b. **Resposta:** $\beta=3{,}0 \cdot 10^{-6}$ °C-1; $\alpha=4{,}0 \cdot 10^{-6}$ °C-1;
- c. **Resposta:** $\beta=2{,}0 \cdot 10^{-6}$ °C-1; $\alpha=4{,}0 \cdot 10^{-6}$ °C-1;
- d. **Resposta:** $\beta=8{,}0 \cdot 10^{-6}$ °C-1; $\alpha=4{,}0 \cdot 10^{-6}$ °C-1;
- e. **Resposta:** $\beta=9{,}0 \cdot 10^{-6}$ °C-1; $\alpha=3{,}0 \cdot 10^{-6}$ °C-1;

Questão 8
Ainda não respondida
Vale 1,10 ponto(s).
Marcar questão
Editar questão

Ao ser aquecido de 10 °C para 210 °C, o volume de um corpo sólido aumenta 0,02 cm³. Se o volume do corpo a 10 °C era 100 cm³, determine os coeficientes de dilatação térmica volumétrica, linear e superficial do material que constitui o corpo.

Escolha uma:
- a. **Resposta:** $\gamma=1{,}0 \cdot 10^{-6}$ °C-1; $\alpha=1/3 \cdot 10^{-6}$ °C-1; $\beta=2/3 \cdot 10^{-6}$ °C-1;
- b. **Resposta:** $\gamma=6{,}0 \cdot 10^{-6}$ °C-1; $\alpha=1/3 \cdot 10^{-6}$ °C-1; $\beta=2/3 \cdot 10^{-6}$ °C-1;
- c. **Resposta:** $\gamma=5{,}0 \cdot 10^{-6}$ °C-1; $\alpha=1/3 \cdot 10^{-6}$ °C-1; $\beta=2/3 \cdot 10^{-6}$ °C-1;
- d. **Resposta:** $\gamma=3{,}0 \cdot 10^{-6}$ °C-1; $\alpha=2/3 \cdot 10^{-6}$ °C-1; $\beta=2/3 \cdot 10^{-6}$ °C-1;
- e. **Resposta:** $\gamma=4{,}0 \cdot 10^{-6}$ °C-1; $\alpha=1/3 \cdot 10^{-6}$ °C-1; $\beta=2/3 \cdot 10^{-6}$ °C-1;

Questão 9
Ainda não respondida
Vale 1,10 ponto(s).
Marcar questão
Editar questão

Em um frasco volumétrico usado em laboratório de química está gravado "200 cm³ a 20 °C". Sendo o coeficiente de dilatação térmica volumétrica do vidro $27 \cdot 10^{-6}$ °C⁻¹, determine a capacidade desse frasco a 80 °C.

Escolha uma:
- a. **Resposta:** 100,324 cm^3
- b. **Resposta:** 300,324 cm^3
- c. **Resposta:** 230,324 cm^3
- d. **Resposta:** 200,324 cm^3
- e. **Resposta:** 280,324 cm^3

GABARITO:

1) $4{,}8.10^{-1}$m; 2) $2{,}0. 10^{-6}{}^{o}C^{-1}$; 3) $6{,}0.10^{-3}$m; 4) $5{,}0.10^{-6}{}^{o}C^{-1}$; 5) $5{,}0. 10^{-5}{}^{o}C^{-1}$; 6) alternativa D; 7) $\beta=8{,}0.10^{-6}{}^{o}C^{-1}$ e $\alpha=4{,}0.10^{-6}{}^{o}C^{-1}$; 8) $\gamma=1{,}0.10^{-6}{}^{o}C^{-1}$, $\beta=2/3.10^{-6}{}^{o}C^{-1}$ e $\alpha=1/3.10^{-6}{}^{o}C^{-1}$ 9) 200,324 cm^3;

APÊNDICE H – Lista de Exercícios 3 – Calorimetria

Questão **1**
Ainda não respondida
Vale 1,00 ponto(s).
Marcar questão
Editar questão

Em um recipiente industrial, a temperatura varia de 20 °C a 220 °C à custa da transferência de uma quantidade de calor igual a 2 000 kcal. Determine a capacidade térmica do recipiente.

Escolha uma:
a. **Resposta:** 20 kcal/°C
b. **Resposta:** 10 kcal/°C
c. **Resposta:** 12 kcal/°C
d. **Resposta:** 40 kcal/°C
e. **Resposta:** 13 kcal/°C

Questão **2**
Ainda não respondida
Vale 1,00 ponto(s).
Marcar questão
Editar questão

Um corpo de massa 30 gramas deve receber 2 100 calorias para que sua temperatura se eleve de −20 °C para 50 °C. Determine a capacidade térmica do corpo e o calor específico da substância que o constitui.

Escolha uma:
a. **Resposta:** 20 cal/°C; 2,0 cal/g . °C
b. **Resposta:** 90 cal/°C; 2,0 cal/g . °C
c. **Resposta:** 32 cal/°C; 8,0 cal/g . °C
d. **Resposta:** 50 cal/°C; 4,0 cal/g . °C
e. **Resposta:** 30 cal/°C; 1,0 cal/g . °C

Questão **3**
Ainda não respondida
Vale 1,00 ponto(s).
Marcar questão
Editar questão

Quantas calorias devem ser fornecidas a 100 gramas de uma substância de calor específico 0,60 cal/g · °C para que sua temperatura se eleve de 20 °C para 50 °C?

Escolha uma:
a. **Resposta:** 800 cal
b. **Resposta:** 1200 cal
c. **Resposta:** 1800 cal
d. **Resposta:** 500 cal
e. **Resposta:** 1400 cal

Questão **4**
Ainda não respondida
Vale 1,00 ponto(s).
Marcar questão
Editar questão

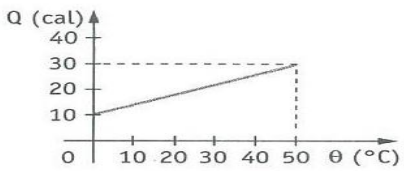
(PUC-SP) É preciso abaixar de 3 °C a temperatura da água do caldeirão, para que o nosso amigo possa tomar banho confortavelmente. Para que isso aconteça, quanto calor deve ser retirado da água?

O caldeirão contém 10^4 g de água e o calor específico da água é 1 cal/g · °C.
a) 20 kcal
b) 10 kcal
c) 50 kcal
d) 30 kcal
e) Precisa-se da temperatura inicial da água para determinar a resposta.

Escolha uma:
a. **Resposta:** alternativa b
b. **Resposta:** alternativa d
c. **Resposta:** alternativa c
d. **Resposta:** alternativa a
e. **Resposta:** alternativa e

Questão **5**
Ainda não respondida
Vale 1,00 ponto(s).
Marcar questão
Editar questão

O gráfico registra como varia a temperatura θ (°C) da amostra de uma substância *X*, cuja massa é 10 g, à medida que recebe calor *Q* (cal) de uma fonte. Determine o calor específico da substância.



Escolha uma:
a. **Resposta:** 0,090 cal/g . °C
b. **Resposta:** 0,010 cal/g . °C
c. **Resposta:** 0,020 cal/g . °C
d. **Resposta:** 0,045 cal/g . °C
e. **Resposta:** 0,040 cal/g . °C

Questão 6
Ainda não respondida
Vale 1,00 ponto(s).
Marcar questão
Editar questão

(UE-GO) Para se manter acordado em seus estudos durante uma noite inteira, um estudante faz café colocando inicialmente um aquecedor elétrico de 420 W em 0,5 kg de água que possui calor específico igual a 1 cal/g °C. Desprezando todas as perdas possíveis de calor e considerando 1 cal = 4,2 J, responda ao que se pede:

a) Qual o calor transferido para a água para elevar sua temperatura de 20 °C até 80 °C?

Escolha uma:
- a. **Resposta:** $Q = 18,6 \cdot 10^2$ J
- b. **Resposta:** $Q = 12,6 \cdot 10^4$ J
- c. **Resposta:** $Q = 14,3 \cdot 10^4$ J
- d. **Resposta:** $Q = 11,3 \cdot 10^4$ J
- e. **Resposta:** $Q = 10,6 \cdot 10^4$ J

Questão 7
Ainda não respondida
Vale 1,00 ponto(s).
Marcar questão
Editar questão

O alumínio tem calor específico igual a 0,20 cal/g · °C e a água líquida, 1,0 cal/g · °C. Um corpo de alumínio, de massa 10 g e à temperatura de 80 °C, é colocado em 10 g de água à temperatura de 20 °C. Considerando que só há trocas de calor entre o alumínio e a água, determine a temperatura final de equilíbrio térmico.

Escolha uma:
- a. **Resposta:** 30°C
- b. **Resposta:** 23°C
- c. **Resposta:** 35°C
- d. **Resposta:** 32°C
- e. **Resposta:** 10°C

Questão 8
Ainda não respondida
Vale 1,00 ponto(s).
Marcar questão
Editar questão

Um corpo de massa 200 g a 50 °C, feito de um material desconhecido, é mergulhado em 50 g de água líquida a 90 °C. O equilíbrio térmico se estabelece a 60 °C. Sendo 1,0 cal/g · °C o calor específico da água, e admitindo só haver trocas de calor entre o corpo e a água, determine o calor específico do material desconhecido.

Escolha uma:
- a. **Resposta:** 0,55 cal/g . °C
- b. **Resposta:** 0,45 cal/g . °C
- c. **Resposta:** 0,25 cal/g . °C
- d. **Resposta:** 0,15 cal/g . °C
- e. **Resposta:** 0,75 cal/g . °C

Questão 9
Ainda não respondida
Vale 1,00 ponto(s).
Marcar questão
Editar questão

Misturam-se $m_1 = 40$ g de óleo na temperatura $\theta_1 = 50$ °C com $m_2 = 60$ g de óleo na temperatura $\theta_2 = 10$ °C. Qual a temperatura de equilíbrio térmico?

Escolha uma:
- a. **Resposta:** 16°C
- b. **Resposta:** 26°C
- c. **Resposta:** 46°C
- d. **Resposta:** 36°C
- e. **Resposta:** 46°C

Questão 10
Ainda não respondida
Vale 1,00 ponto(s).
Marcar questão
Editar questão

Misturam-se $m_1 = 50$ g de álcool na temperatura $\theta_1 = 18$ °C com $m_2 = 50$ g de álcool na temperatura $\theta_2 = 54$ °C. Qual a temperatura de equilíbrio térmico?

Escolha uma:
- a. **Resposta:** 46 °C
- b. **Resposta:** 36 °C
- c. **Resposta:** 66 °C
- d. **Resposta:** 24 °C
- e. **Resposta:** 26 °C

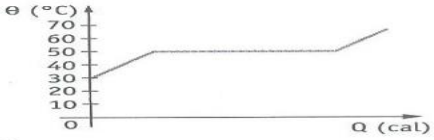
GABARITO:

1)10 Kcal/ºC; 2) 30 cal/ºC; 1,0 cal/g.ºC; 3) 1800 cal; 4) alternativa d; 5) 0,040 cal/g.ºC; 6) Q=12,6.104J; 7) 30ºC; 8) 0,75 cal/g.ºC; 9) 26ºC; 10) 36ºC

APÊNDICE I – Lista de Exercícios 4 – Mudança de Estado

Questão **1**
Ainda não respondida
Vale 1,00 ponto(s).
Marcar questão
Editar questão

O gráfico indica a curva de aquecimento de uma substância pura, inicialmente sólida. A massa aquecida é igual a 100 g e o calor latente de fusão da substância é 35 cal/g.

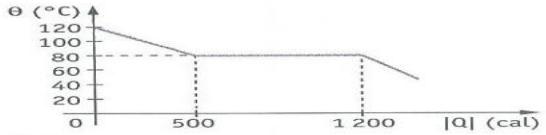


Determine:
a) a temperatura de fusão da substância;
b) a quantidade de calor trocada durante a fusão.

Escolha uma:
- a. **Resposta:** a) 50 °C; b) 3.500 cal;
- b. **Resposta:** a) 25 °C; b) 2.500 cal;
- c. **Resposta:** a) 20 °C; b) 3.000 cal;
- d. **Resposta:** a) 30 °C; b) 3.500 cal;
- e. **Resposta:** a) 15 °C; b) 3.500 cal;

Questão **2**
Ainda não respondida
Vale 1,00 ponto(s).
Marcar questão
Editar questão

O gráfico indica a curva de resfriamento de um corpo, inicialmente líquido, de massa 20 g.

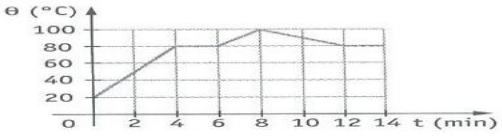


Determine:
a) a temperatura de solidificação da substância que constitui o corpo;
b) o calor latente de solidificação da substância.

Escolha uma:
- a. **Resposta:** a) 40 °C; b) -25 cal/g;
- b. **Resposta:** a) 30 °C; b) -25 cal/g;
- c. **Resposta:** a) 80 °C; b) -35 cal/g;
- d. **Resposta:** a) 50 °C; b) -25 cal/g;
- e. **Resposta:** a) 90 °C; b) -85 cal/g;

Questão **3**
Ainda não respondida
Vale 1,00 ponto(s).
Marcar questão
Editar questão

O gráfico representa a variação com o tempo da temperatura de uma amostra de 200 g de uma substância inicialmente sólida. Até o instante 8 min, a amostra está em presença de uma fonte que fornece 1 000 cal/min. Após esse instante, a fonte é desligada.



Determine:
a) a temperatura de fusão da substância;
b) o calor latente de fusão da substância;
c) a temperatura de solidificação da substância;
d) o calor latente de solidificação da substância.

Escolha uma:
- a. **Resposta:** a) 80°C; b) 10 cal/g; c) 80°C; d)-10 cal/g;
- b. **Resposta:** a) 30°C; b) 10 cal/g; c) 40°C; d)-10 cal/g;
- c. **Resposta:** a) 20°C; b) 30 cal/g; c) 60°C; d)-10 cal/g;
- d. **Resposta:** a) 86°C; b) 12 cal/g; c) 85°C; d)-10 cal/g;
- e. **Resposta:** a) 85°C; b) 20 cal/g; c) 80°C; d)-10 cal/g;

Questão **4**
Ainda não respondida
Vale 1,00 ponto(s).
Marcar questão
Editar questão

O calor latente de vaporização da água é 540 cal/g e o calor latente de fusão do gelo é 80 cal/g, sob pressão normal.

a) Determine as quantidades de calor para derreter 50 gramas de gelo a 0 °C e para vaporizar 8 gramas de água líquida a 100 °C.

Escolha uma:
- a. **Resposta:** a) 3.000 cal; 2320 cal;
- b. **Resposta:** a) 4.000 cal; 4320 cal;
- c. **Resposta:** a) 2.000 cal; 1320 cal;
- d. **Resposta:** a) 6.000 cal; 2320 cal;
- e. **Resposta:** a) 1.000 cal; 2320 cal;

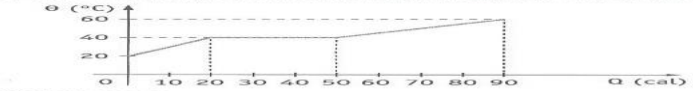
Questão 5
Ainda não respondida
Vale 1,00 ponto(s).
Marcar questão
Editar questão

O calor específico do gelo é 0,50 cal/g · °C, o calor latente de fusão do gelo é 80 cal/g e o calor específico da água líquida é 1,0 cal/g · °C. Determine a quantidade de calor necessária para transformar 200 gramas de gelo a −30 °C em água líquida a 50 °C.

Escolha uma:
a. **Resposta:** 25.000 cal
b. **Resposta:** 69.000 cal
c. **Resposta:** 59.000 cal
d. **Resposta:** 29.000 cal
e. **Resposta:** 49.000 cal

Questão 6
Ainda não respondida
Vale 1,00 ponto(s).
Marcar questão
Editar questão

Um corpo de massa 20 g, inicialmente no estado sólido, sofre um processo calorimétrico segundo a curva de aquecimento representada no gráfico.

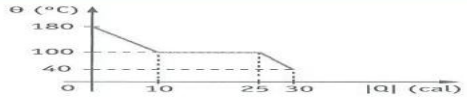


Determine:
a) a capacidade térmica do corpo no estado sólido e no estado líquido;
b) o calor específico do material de que é feito o corpo no estado sólido e no estado líquido;
c) o calor latente de fusão da substância.

Escolha uma:
a. **Resposta:** a) 8,0 cal/°C; 2,0 cal/°C; b) 0,020 cal/g . °C; 0,10 cal/g . °C; c) 3,5 cal/g;
b. **Resposta:** a) 1,0 cal/°C; 2,0 cal/°C; b) 0,050 cal/g . °C; 0,10 cal/g . °C; c) 1,5 cal/g;
c. **Resposta:** a) 6,0 cal/°C; 3,0 cal/°C; b) 0,050 cal/g . °C; 0,20 cal/g . °C; c) 1,5 cal/g;
d. **Resposta:** a) 2,0 cal/°C; 4,0 cal/°C; b) 0,050 cal/g . °C; 0,10 cal/g . °C; c) 1,5 cal/g;
e. **Resposta:** a) 3,0 cal/°C; 4,0 cal/°C; b) 0,050 cal/g . °C; 0,10 cal/g . °C; c) 1,5 cal/g;

Questão 7
Ainda não respondida
Vale 1,00 ponto(s).
Marcar questão
Editar questão

Representa-se, ao lado, a curva de resfriamento de um corpo de massa 50 g inicialmente no estado líquido.



Determine:
a) a capacidade térmica do corpo nos estados líquido e sólido;
b) o calor específico da substância de que é feito o corpo nos estados líquido e sólido;
c) o calor latente de solidificação da substância do corpo.

Escolha uma:
a. **Resposta:** a) 0,455 cal/°C; ~ 0,063 cal/°C; b) 0,0025 cal/g . °C; ~ 0,0027 cal/g . °C; c) -0,30 cal/g;
b. **Resposta:** a) 0,125 cal/°C; ~ 0,083 cal/°C; b) 0,0025 cal/g . °C; ~ 0,0017 cal/g . °C; c) -0,30 cal/g;
c. **Resposta:** a) 0,239 cal/°C; ~ 0,096 cal/°C; b) 0,0035 cal/g . °C; ~ 0,0017 cal/g . °C; c) -0,30 cal/g;
d. **Resposta:** a) 0,123 cal/°C; ~ 0,089 cal/°C; b) 0,0035 cal/g . °C; ~ 0,0027 cal/g . °C; c) -0,30 cal/g;
e. **Resposta:** a) 0,225 cal/°C; ~ 0,053 cal/°C; b) 0,0015 cal/g . °C; ~ 0,0027 cal/g . °C; c) -0,30 cal/g;

Questão 8
Ainda não respondida
Vale 1,00 ponto(s).
Marcar questão
Editar questão

Determine a massa de gelo a 0 °C que deve ser colocada em 100 g de água a 40 °C, para que a temperatura final de equilíbrio seja 20 °C. O calor latente de fusão do gelo é 80 cal/g. Dado: $c_{água} = 1,0$ cal/g · °C.

Escolha uma:
a. Resposta: 90 g
b. Resposta: 10 g
c. Resposta: 20 g
d. Resposta: 40 g
e. Resposta: 60 g

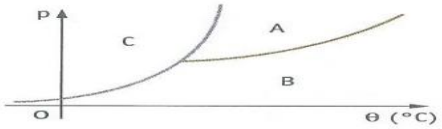
Questão 9
Ainda não respondida
Vale 1,00 ponto(s).
Marcar questão
Editar questão

Num recipiente termicamente isolado e de capacidade térmica desprezível são colocados 500 g de água a 60 °C e 20 g de gelo a 0 °C. Sendo o calor latente de fusão do gelo 80 cal/g, calcule a temperatura final de equilíbrio. Dado: $c_{água} = 1,0$ cal/g · °C.

Escolha uma:
a. **Resposta:** ~ 34,8°C
b. **Resposta:** ~ 24,6°C
c. **Resposta:** ~ 64,6°C
d. **Resposta:** ~ 54,6°C
e. **Resposta:** ~ 14,5°C

Questão 10
Ainda não respondida
Vale 1,00 ponto(s).
Marcar questão
Editar questão

A figura representa o diagrama de estado de uma substância pura. As regiões *A*, *B* e *C* indicam, respectivamente, que estados de agregação da substância?



Escolha uma:
a. **Resposta:** A = líquido; B = gasoso; C = sólido.
b. **Resposta:** A = gasoso; B = líquido; C = sólido.
c. **Resposta:** A = sólido; B = gasoso; C = líquido.
d. **Resposta:** A = gasoso; B = sólido; C = líquido.
e. **Resposta:** A = sólido; B = líquido; C = gasoso.

GABARITO:

1) a) 50ºC; b) 3500 cal; 2) a) 80ºC; b) -35 cal/g; 3) a) 80ºC; b) 10 cal/g; c) 80ºC; d) -10 cal/g; 4) 4.000 cal e 4320 cal; 5) 29.000 cal; 6) a)1,0 cal/ºC; 2,0 cal/ºC; b) 0,050 cal/g.ºC; 0,10 cal/g.ºC; c) 1,5 cal/g; 7) a) 0,125 cal/ºC a 0,083 cal/ºC; b) 0,0025 cal/g ºC a 0,0017 cal/g.ºC; c) -0,30 cal/g; 8) 20 g; 9) aproximadamente 54,6ºC; 10) A = líquido; B= gasoso; C= sólido

APÊNDICE J – Avaliação da Metodologia do Ensino Híbrido pelos Estudantes

Assinale sua resposta na figura correspondente a sua opinião:

1-) O que você achou do uso da metodologia do Ensino Híbrido nas aulas de Física?

2-) Você gostaria que o professor de Física continuasse a utilizar essa metodologia nas aulas?

3) Você gostaria que professores de outras disciplinas também utilizassem essa metodologia?

4) Dentre as atividades propostas, selecione quais que você mais gostou.

[ ] vídeos [ ] textos [ ] lição [ ] fórum [ ] trabalho em grupo
[ ] exposição oral do conteúdo pelo professor [ ] vídeo com a aula do professor de Física
[ ] resolução da lista de exercícios em sala de aula com o apoio do professor para esclarecer dúvidas
[ ] lista de exercícios de múltipla escolha [ ] lista de exercícios dissertativa

5) Dentre as atividades propostas, selecione quais você menos gostou.

[ ] vídeos [ ] textos [ ] lição [ ] fórum [ ] trabalho em grupo
[ ] exposição oral do conteúdo pelo professor [ ] vídeo com a aula do professor de Física
[ ] resolução da lista de exercícios em sala de aula com o apoio do professor para esclarecer dúvidas
[ ] lista de exercícios de múltipla escolha [ ] lista de exercícios dissertativa

6) Se você fosse o professor de Física, como seria a sua aula ?

_____
_____
_____

7) Deixe sua opinião / crítica / sugestão sobre o uso da metodologia de Ensino Híbrido.

_____
_____
_____
_____

ANEXO A – Revisão para a Avaliação Formativa

1) A respeito de escalas termométricas, respondas as questões abaixo:

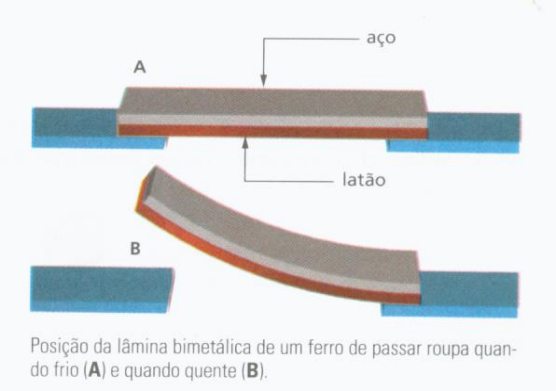
   a) Quais são as três principais escalas termométricas?
   b) Qual a escala termométrica mais utilizada no Brasil?
   c) Qual escala termométrica também pode ser chamada de escala absoluta?
   d) Quais os pontos fixos (ponto de fusão e ponto de ebulição da água nas condições normais de temperatura e pressão) das principais escalas termométricas?

2) A temperatura máxima que um forno caseiro pode atingir é de 300ºC, converta esta temperatura para a escala Fahrenheit.

3) Uma certa substância entra em fusão a uma temperatura de 392°F. Converta esta temperatura para a escala Kelvin.

4) (Mackenzie-SP) Na escala termométrica X, ao nível do mar, a temperatura do gelo fundente é -30 ºX e a temperatura de ebulição da água é 120 ºX. A temperatura na escala Celsius que corresponde a 0 ºX é:

5) Sobre o fenômeno da dilatação térmica, faça um comentário para cada figura abaixo.

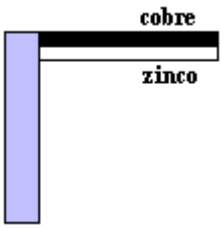


Posição da lâmina bimetálica de um ferro de passar roupa quando frio (**A**) e quando quente (**B**).

6) Que fatores influenciam na dilatação que um corpo irá sofrer?

7) Conhecendo-se o coeficiente de dilatação linear de um sólido como procedemos para determinar o seu coeficiente de dilatação superficial e volumétrico?

8) Duas barras, A e B, de mesmo comprimento inicial, sofrem a mesma elevação de temperatura. As dilatações destas barras poderão ser diferentes? Explique.

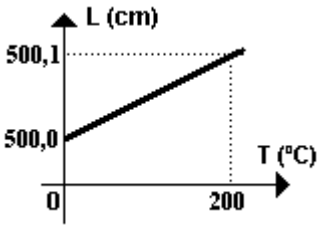


9)- Uma lâmina bimetálica é construída soldando-se uma lâmina de cobre de coeficiente de dilatação linear 17 x 10^{-6} $ºC^{-1}$ a uma de zinco, cujo coeficiente de dilatação linear é 25 x 10^{-6} $ºC^{-1}$. Na temperatura ambiente (25ºC) a lâmina está reta e na horizontal, como mostra a figura ao lado. Explique o que acontece com a lâmina quando a temperatura aumentar para 60ºC

10) Um fio metálico tem comprimento de 100m, a 0ºC. Sabendo que este fio é constituído por um material com coeficiente de dilatação térmica linear 17 x 10^{-6} $ºC^{-1}$, determine:

a) A variação no comprimento do fio quando este é aquecido até 10ºC.

b) O comprimento final do fio na temperatura de 10ºC.



11) O gráfico ao lado nos mostra como varia o comprimento de uma barra metálica em função da sua temperatura.

a) Qual é o coeficiente de dilatação linear do material que constitui a barra?
b) Se uma barra constituída por este material tiver 200m de comprimento a 10ºC, determine seu comprimento final quando ela for aquecida a 110ºC.

12) O dono de um posto de gasolina consulta uma tabela de coeficientes de dilatação volumétrica, obtendo para o coeficiente de dilatação volumétrica do álcool o valor de 10^{-3} $ºC^{-1}$. Calcule quantos litros ele estará ganhando se comprar 14000 litros do combustível em um dia em que a temperatura é de 20ºC e revende-lo num dia mais quente, em que esta temperatura seja de 30ºC.

13) Dois termômetros, um graduado na escala Celsius e o outro na escala Fahrenheit, fornecem a mesma leitura para a temperatura de um gás. Determine o valor dessa temperatura.

14) Uma temperatura na escala Fahrenheit é indicada por um número que é o dobro daquele pelo qual ela é representada na escala Celsius. Esta temperatura é:

15) A diferença entre a indicação de um termômetro Fahrenheit e a de um termômetro Celsius para um mesmo estado térmico é 40. Qual a leitura nos dois termômetros?

16) Uma chapa de zinco tem área de $30cm^2$ à 30 ºC. Calcule sua área a 50 ºC; sabendo que o coeficiente de dilatação superficial do zinco é de 52.10^{-6} $ºC^{-1}$.

Fonte: (NOGUEIRA, 2018a)

ANEXO B – Avaliação Formativa

INSTITUTO FEDERAL SÃO PAULO Câmpus Jacareí	CURSO: Integrado em Informática TURMA: 2° EM	DATA: ____/____/____ NOTA:
ALUNO:		RA:

1) (Unesp 2003) Uma panela com água é aquecida de 25°C para 80°C. A variação de temperatura sofrida pela panela com água, nas escalas Kelvin e Fahrenheit, foi de:

2) (Mackenzie-SP) Temos visto ultimamente uma farta divulgação de boletins meteorológicos nos diversos meios de comunicação e as temperaturas são geralmente indicadas nas escalas Fahrenheit e/ou Celsius. Entretanto, embora seja a unidade de medida de temperatura do SI, não temos visto nenhuma informação de temperatura em Kelvin. Se o boletim meteorológico informa que no dia as temperaturas mínima e máxima numa determinada cidade serão, respectivamente, 23 °F e 41 °F, a variação dessa temperatura na escala Kelvin é:

3) (Uel 2001) Quando Fahrenheit definiu a escala termométrica que hoje leva o seu nome, o primeiro ponto fixo definido por ele, o 0°F, correspondia à temperatura obtida ao se misturar uma porção de cloreto de amônia com três porções de neve, à pressão de 1atm. Qual é esta temperatura na escala Celsius?

4) Uma chapa de zinco tem área de 30cm2 à 30 °C. Calcule sua área a 50 °C; sabendo que o coeficiente de dilatação superficial do zinco é de 52.10-6 °C-1 .

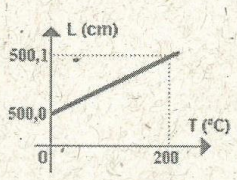
5) (Uniube-MG) No continente europeu uma linha férrea da ordem de 600 km de extensão tem sua temperatura variando de -10 °C no inverno até 30 °C no verão. O coeficiente de dilatação linear do material de que é feito o trilho é $10^{-5}\ °C^{-1}$. A variação de comprimento que os trilhos sofrem na sua extensão é, em metros, igual a:

6) (Cesesp-PE) O tanque de gasolina de um carro, com capacidade para 60 litros, é completamente cheio a 10 °C, e o carro é deixado num estacionamento onde a temperatura é de 30 °C. Sendo o coeficiente de dilatação volumétrica da gasolina igual a $1,1x10^{-3}°C^{-1}$, e considerando desprezível a variação de volume do tanque, a quantidade de gasolina derramada é, em litros:

7) O gráfico abaixo nos mostra como varia o comprimento de uma barra metálica em função da sua temperatura.

a) Qual é o coeficiente de dilatação linear do material que constitui a barra?

b) Se uma barra constituída por este material tiver 200m de comprimento a 10°C, determine seu comprimento final quando ela for aquecida a 110°C.



Fonte: (NOGUEIRA, 2018b)

ANEXO C – Revisão para a Avaliação Somativa

(1) Para derreter uma barra de um material *w* de 1kg é necessário aquecê-lo até a temperatura de 1000°C. Sendo a temperatura do ambiente no momento analisado 20°C e o calor específico de *w=4,3J/*kg.°C, qual a quantidade de calor necessária para derreter a barra?

(2) Qual a quantidade de calor absorvida para que 1L d'água congelado e à -20°C vaporize e chegue a temperatura de 130°C.

(3) Um bloco de um material desconhecido e de massa 1kg encontra-se à temperatura de 80°C, ao ser encostado em outro bloco do mesmo material, de massa 500g e que está em temperatura ambiente (20°C). Qual a temperatura que os dois alcançam em contato? Considere que os blocos estejam em um calorímetro.

(4) Em uma cozinha, uma chaleira com 1L de água ferve. Para que ela pare, são adicionados 500mL de água à 10°C. Qual a temperatura do equilíbrio do sistema?

(5) *(Enem 2013) Aquecedores solares usados em residências têm o objetivo de elevar a temperatura da água até 70 °C. No entanto, a temperatura ideal da água para um banho é de 30 °C. Por isso, deve-se misturar a água aquecida com a água à temperatura ambiente de um outro reservatório, que se encontra a 25 °C. Qual a razão entre a massa de água quente e a massa de água fria na mistura para um banho à temperatura ideal?*

(6) (MACKENZIE) Uma fonte calorífica fornece calor continuamente, à razão de 150 cal/s, a uma determinada massa de água. Se a temperatura da água aumenta de 20ºC para 60ºC em 4 minutos, sendo o calor especifico sensível da água 1,0 cal/gºC, pode-se concluir que a massa de água aquecida, em gramas, é:

(7) Sobre a equação fundamental da calorimetria, é **incorreto** afirmar que:

a) é definida a partir do calor específico e da capacidade térmica de um material;

b) é utilizada para calcular a quantidade de calor trocada por um corpo, quando essa troca causa variação em sua temperatura;

c) Relaciona a quantidade de calor trocada por um corpo com a sua massa, calor específico e variação de temperatura;

d) Calcula o calor latente de um corpo;

e) Também é utilizada para a obtenção do calor sensível de um corpo.

(8) Uma barra de ferro de massa de 4kg é exposta a uma fonte de calor e tem sua temperatura aumentada de 30 ºC para 150 ºC. Sendo o calor específico do ferro c = 0,119 c/g.ºC, a quantidade de calor recebida pela barra é aproximadamente:

(9) (PUC-RIO 2010) Uma quantidade de água líquida de massa m = 200 g, a uma temperatura de 30 Cº, é colocada em um calorímetro junto a 150 g de gelo a 0 Cº. Após atingir o equilíbrio, dado que o calor específico da água é c = 1,0 cal/(g . Cº) e o calor latente de fusão do gelo é L = 80 cal/g, calcule a temperatura final da mistura gelo + água.

(10) (PUC-RIO 2009) Quanta energia deve ser dada a uma panela de ferro de 300 g para que sua temperatura seja elevada em 100 ºC? Considere o calor específico da panela como c=450 J/ kg ºC.

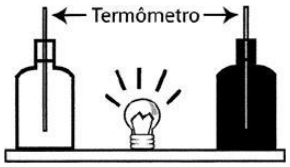
(11) (UFMG 2008) Depois de assar um bolo em um forno a gás, Zulmira observa que ela queima a mão ao tocar no tabuleiro, mas não a queima ao tocar no bolo. Considerando-se essa situação, é CORRETO afirmar que isso ocorre porque:

[ ] a capacidade térmica do tabuleiro é maior que a do bolo
[ ] o tabuleiro retém mais calor que o bolo
[ ] o bolo esfria mais rapidamente que o tabuleiro, depois de os 2 serem retirados do forno
[ ] a transferência de calor entre o tabuleiro e a mão é mais rápida que entre o bolo e a mão
[ ] N.D.A.

(12) (Só Física) Um bloco de ferro de 10cm³ é resfriado de 300°C para 0°C. Quantas calorias o bloco perde para o ambiente? Dados: densidade do ferro=7,85g/cm³ e calor específico do ferro=0,11cal/g.°C

(13) (UF - Paraná) Para aquecer 500 g de certa substância de 20 ºC para 70 ºC, foram necessárias 4 000 calorias. A capacidade térmica e o calor específico valem respectivamente:

(14) Em um experimento foram utilizadas duas garrafas PET, uma pintada de branco e a outra de preto, acopladas cada uma a um termômetro. No ponto médio da distância entre as garrafas, foi mantida acesa, durante alguns minutos, uma lâmpada incandescente. Em seguida a lâmpada foi desligada. Durante o experimento, foram monitoradas as temperaturas das garrafas: a) enquanto a lâmpada permaneceu acesa e b) após a lâmpada ser desligada e atingirem equilíbrio térmico com o ambiente.



A taxa de variação da temperatura da garrafa preta, em comparação à da branca, durante todo experimento, foi:

a) [ ] igual no aquecimento e igual no resfriamento
b) [ ] maior no aquecimento e igual no resfriamento
c) [ ] menor no aquecimento e igual no resfriamento
d) [ ] maior no aquecimento e menor no resfriamento
e) [ ] maior no aquecimento e maior no resfriamento

Fonte: (NOGUEIRA, 2018c)

ANEXO D – Avaliação Somativa

AVALIAÇÃO DE FÍSICA – 2018

Curso Técnico de Informática – Integrado – Vespertino

Nome : _____ Prontuário :

1) (2.0) Qual a quantidade de calor absorvida para que 0,5 L d'água (equivalente a 0,5 kg) congelado e à -10°C vaporize e chegue a temperatura de 120°C.

Dados:
Calor latente de fusão da água: L=80cal/g
Calor latente de vaporização da água: L=540cal/g
Calor específico do gelo: c=0,5cal/g.°C
Calor específico da água: c=1cal/g.°C
Calor específico da água: c=0,5cal/g.°C
Densidade da água: d:1g/cm³
1L=1dm³=1000cm³
m=d.V

2) (1.5) Uma barra de ferro de massa de 4000 g é exposta a uma fonte de calor e tem sua temperatura aumentada de 30 °C para 150 °C. Sendo o calor específico do ferro c = 0,119 cal/g.°C, a quantidade de calor recebida pela barra é aproximadamente

3) (2.0) Uma geóloga trabalhando no campo toma seu café da manhã em uma xicara de alumínio. A xicara possui massa igual a 120 g e estava inicialmente a 20 °C quando a geóloga a encheu com 300 g de um café que estava inicialmente a 70 °C. Qual e a temperatura final de equilíbrio térmico?

Dado: Calor específico do café 1 cal/g °C e o calor específico do alumínio 0,22 cal/g °C.

4) (1.5) Em um episódio de gripe, um homem de 80 kg tem febre de 39 °C (cerca de 2 °C acima da temperatura normal de 37 °C). Considerando que o corpo humano é constituído essencialmente de agua, determine qual seria o calor necessário para produzir essa variação de temperatura.

Dado: Calor Específico da agua c=4190J/kg°C.

5) (1.5) (Modificada de UDESC 2008) Certa substância, cuja massa é 200 g, inicialmente sólida à temperatura de -10 °C, passa pelas transformações de fase mostradas no gráfico abaixo.

Com base em seus conhecimentos de calorimetria, pede-se:

a) A temperatura de fusão e de vaporização
b) O estado físico da matéria entre 0 – 1500 cal, 3500 – 5000 calorias.
c) Em quais faixas de calor ocorre a transição de fase?
d) Qual o calor latente de fusão (Lf) da substancia?

Fonte: (NOGUEIRA, 2018d)

ANEXO E - Grade Curricular do Curso Técnico de Informática Integrado

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO

Criado pela Lei nº 11.892 de 29/12/2008.

Câmpus Jacareí

Criado pela Portaria Ministerial nº 27. de 21/01/2015

ESTRUTURA CURRICULAR DO CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA INTEGRADO AO ENSINO MÉDIO

Base Legal: Lei nº 9.394/1996, Decreto nº 5.154/2004, Resoluções CNE/CEB nº 02/2012 e nº 06/2012.

Resolução de autorização do Curso no IFSP, nº xxx de xxxx

Carga Horária Mínima Obrigatória
3800
Total Anual de semanas
40
Duração da Aula
50 minutos

Habilitação Profissional: TÉCNICO EM INFORMÁTICA

	ÁREAS	Componente Curricular	Cód.	Trat. Met.	Núm. Prof.	Aulas semanais				Carga horária				Total aulas	Total horas
						1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º		
BASE NACIONAL COMUM	LINGUAGENS	Língua Portuguesa e Literatura	LPL	T	1	4	2	2	4	133	67	67	133	480	400
		Arte	ART	T/P	1	2	2	0	0	67	67	0	0	160	133
		Educação Física	EFI	T/P	1	2	0	0	0	67	0	0	0	80	67
	MATEMÁTICA	Matemática	MAT	T	1	4	4	2	4	133	133	67	133	560	467
	CIÊNCIAS DA NATUREZA	Biologia	BIO	T	1	0	2	2	2	0	67	67	67	240	200
		Física	FIS	T	1	2	2	2	2	67	67	67	67	320	267
		Química	QUI	T/P	1	2	2	2	0	67	67	67	0	240	200
	CIÊNCIAS HUMANAS	Geografia	GEO	T	1	0	2	2	2	0	67	67	67	240	200
		História	HIS	T	1	0	2	2	2	0	67	67	67	240	200
		Filosofia	FIL	T	1	1	1	1	1	33	33	33	33	160	133
		Sociologia	SOC	T	1	1	1	1	1	33	33	33	33	160	133
Parte Divers.Obrigatória	LINGUAGENS	Inglês	ING	T	1	2	2	2	0	67	67	67	0	240	200
FORMAÇÃO GERAL = Sub Total I						**20**	**22**	**18**	**18**	**666.7**	**733.33**	**600**	**600**	**3120**	**2600**
FORMAÇÃO PROFISSIONAL	Informática		INF	T/P	2	2	0	0	0	67	0	0	0	80	67
	Montagem e Manutenção de Computadores		MMC	T/P	2	2	0	0	0	67	0	0	0	80	67
	Programação Básica de Computadores		PBC	T/P	2	4	0	0	0	133	0	0	0	160	133
	Instalação e Configuração de Sistemas Operacionais		ISO	P	2	0	2	0	0	0	67	0	0	80	67
	Robótica Computacional		ROB	T/P	2	0	2	0	0	0	67	0	0	80	67
	Redes de Computadores e Segurança da Informação		RCS	T/P	2	0	4	0	0	0	133	0	0	160	133
	Desenvolvimento de Aplicações com Banco de Dados		ABD	T/P	2	0	0	4	0	0	0	133	0	160	133
	Instalação e Configuração de Servidores		ICS	P	2	0	0	4	0	0	0	133	0	160	133
	Direito e Informática		DII	T	2	0	0	2	0	0	0	67	0	80	67
	Desenvolvimento de Aplicações Web		DAW	T/P	2	0	0	0	4	0	0	0	133	160	133
	Desenvolvimento de Aplicações para Dispositivos Móveis		DDM	T/P	2	0	0	0	4	0	0	0	133	160	133
	Projeto Integrador		PIN	T/P	2	0	0	0	2	0	0	0	67	80	67
FORMAÇÃO PROFISSIONALIZANTE = Sub Total II						**8**	**8**	**10**	**10**	**267**	**267**	**333**	**333**	**1440**	**1200**
CARGA HORÁRIA TOTAL MÍNIMA OBRIGATÓRIA	**Total de Aulas Semanais (Aulas de 50 minutos)**					28	30	28	28	933	1000	933	933	4560	3800
	Formação Geral (Base Nacional Comum + Parte Diversificada Obrigatória)														**2600**
	Formação Profissional (Projeto Integrador + Parte Específica)														**1200**
	Carga Horária Total Mínima Obrigatória														**3800**

	Componente Curricular Optativo	Cód.	Trat. Met.	Núm. Prof.	Aulas semanais	Carga horária	Total Aulas	Total Horas
PARTE DIVERSIFICADA OPTATIVA	Espanhol I	ES1	T	1	2	67	80	67
	Espanhol II	ESB	T	1	2	67	80	67
	Espanhol III	EST	T	1	2	67	80	67
	Libras	LIB	T/P	1	2	67	80	67
	Esportes	EPT	P	1	2	67	80	67
	Tópicos em Informática	TAI	T/P	1	2	67	80	67
	Empreendedorismo	EMP	T	1	2	67	80	67
ESTÁGIO SUPERVISIONADO	**Estágio Profissional Supervisionado (Opcional)**							**360**
CARGA HORÁRIA TOTAL MÁXIMA	**Carga Horária Total Máxima**							4629

Fonte: (IFSP, 2018)

ANEXO F – Plano do Componente Curricular de Física no 1ºano

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SÃO PAULO	*CÂMPUS* *Jacareí*

1- IDENTIFICAÇÃO

Curso: Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio (presencial).		
Componente curricular: Física		
1º ano	**Código: FIS**	
Nº de aulas semanais: 2	**Total de aulas: 80**	**Total de horas: 67**
Abordagem Metodológica: T (X) P ( ) T/P ( )	**Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?** ( ) SIM (X) NÃO Qual(is)?	

2- EMENTA:

Através do conhecimento da Física é possível elaborar modelos de evolução cósmica, investigar os mistérios do mundo submicroscópico, das partículas que compõem a matéria, ao mesmo tempo desenvolver novas fontes de energia e criar novos materiais, produtos e tecnologias.

Incorporado à cultura e integrado como instrumento tecnológico, esse conhecimento tornou-se indispensável à formação da cidadania contemporânea. Espera-se que o ensino de Física, na escola média, contribua para a formação de uma cultura científica efetiva, que permita ao indivíduo a interpretação dos fatos, fenômenos e processos naturais, situando e dimensionando a interação do ser humano com a natureza como parte da própria natureza em transformação. Para tanto, é essencial que o conhecimento físico seja explicitado como um processo histórico, objeto de contínua transformação e associado às outras formas de expressão e produção humanas. É necessário também que essa cultura em Física inclua a compreensão do conjunto de equipamentos e procedimentos, técnicos ou tecnológicos, do cotidiano doméstico, social e profissional.

Ao propiciar esses conhecimentos, o aprendizado da Física promove a articulação de toda uma visão de mundo, de uma compreensão dinâmica do universo, mais ampla do que nosso entorno material imediato, capaz, portanto, de transcender nossos limites temporais e espaciais. Assim, ao lado de um caráter mais prático, a Física revela também uma dimensão filosófica, com uma beleza e importância que não devem ser subestimadas no processo educativo. Para que esses objetivos se transformem em linhas orientadoras para a organização do ensino de Física no Ensino Médio, é indispensável traduzi-los em termos de competências e habilidades, superando a prática tradicional.

Nessa etapa o curso contempla conhecimentos necessários para o entendimento da mecânica, isto é, os conceitos da cinemática, dinâmica e estática e seus desdobramentos científicos e tecnológicos, bem como a aplicabilidade no espaço da produção, abordando aspectos ambientais, sociais, políticos e econômicos. Igualmente importante, essa etapa discute desde a criação do universo e em especial a estrutura do sistema solar, passado da visão geocêntrica a heliocêntrica.

3- OBJETIVOS

- Desenvolver a capacidade de investigação física: observar, classificar, organizar, sistematizar.
- Estimar ordens de grandeza. Compreender o conceito de medir. Fazer hipóteses, testar.
- Conhecer e utilizar conceitos físicos. Reconhecer a relação entre diferentes grandezas ou relações de causa e efeito, como meios para estabelecer previsões.
- Compreender e utilizar leis e teorias Físicas.
- Identificar regularidades, reconhecer a existência de transformações e conservações, assim como de invariantes. Saber utilizar princípios básicos de conservação.
- Reconhecer, utilizar, interpretar e propor modelos explicativos ou representativos para fenômenos ou sistemas naturais e tecnológicos.
- Diante de situações físicas, identificar parâmetros relevantes, quantificar grandezas e relacioná-las.
- Investigar situações problemas: identificar a situação física, utilizar modelos, generalizar de uma a outra situação, prever, avaliar, analisar previsões.
- Articular o conhecimento físico com conhecimentos de outras áreas do saber científico.
- Compreender enunciados que envolvam códigos, símbolos e a nomenclatura de grandezas físicas, como, por exemplo, aqueles presentes em embalagens, manuais de instalação e utilização de equipamentos ou artigos de jornais.
- Ler e interpretar tabelas, gráficos, esquemas e diagramas. Compreender que tabelas, gráficos e expressões matemáticas constituem-se em diferentes formas de representação de relações físicas, com especificidades. Ser capaz de diferenciar e traduzir entre si as linguagens matemática, discursiva e gráfica para a expressão do saber físico.
- Expressar-se corretamente utilizando a linguagem física adequada e elementos de sua representação simbólica. Apresentar de forma clara e objetiva o conhecimento apreendido, através de tal linguagem.
- Conhecer fontes de informações e formas de obter informações relevantes, sabendo interpretar e criticar notícias científicas veiculadas nas várias mídias.
- Compreender a construção do conhecimento físico como um processo histórico, em estreita relação com as condições sociais, políticas e econômicas de uma determinada época.
- Compreender a Física como parte integrante da cultura contemporânea, identificando sua presença em diferentes âmbitos e setores.

- Reconhecer o papel da Física no sistema produtivo, compreendendo a evolução dos meios tecnológicos e sua relação dinâmica com a evolução do conhecimento científico.
- Dimensionar a capacidade crescente do homem, propiciada pela tecnologia, em termos de possibilidades de deslocamentos, velocidades, capacidade para armazenar informações, produzir energia etc., assim como o impacto da ação humana, fruto dos avanços tecnológicos, sobre o meio em transformação.
- Reconhecer e avaliar o caráter ético do conhecimento científico e tecnológico e utilizar esses conhecimentos para o exercício da cidadania. Ser capaz de emitir juízos de valor em relação a situações sociais que envolvam aspectos físicos e ou tecnológicos relevantes (uso de energia, impactos ambientais, uso de tecnologias específicas etc.).
- Reconhecer e calcular grandezas escalares e vetoriais associado a mecânica, tais como velocidade, deslocamento, tempo, aceleração, força, trabalho e conservação da energia mecânica;
- Compreender a natureza do universo, desde sua criação até a formação do sistema solar. Calcular a força de atração gravitacional.

4- CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Movimentos – Grandezas, variações e conservações;
2. Identificação, caracterização e estimativa de grandezas do movimento: Observação de movimentos do cotidiano – distância percorrida, deslocamento, tempo, velocidade, etc.; Estimativas e procedimentos de medida de tempo, percurso, velocidade média, aceleração, etc;
3. Movimento Retilíneo e Uniforme;
4. Movimentos acelerados; Movimento Retilíneo Uniformemente Variado;
5. Queda Livre e Lançamento vertical;
6. Movimento em duas Dimensões; Operações vetoriais;
7. Lançamento Oblíquo (Projéteis);
8. Movimento Circular e Uniforme;
9. Momento Linear, variação e conservação; Variação de movimentos relacionada à força aplicada e ao tempo de aplicação, a exemplo de freios e dispositivos de segurança; Conservação do momento Linear em situações cotidianas;
10. Leis de Newton e aplicações; Relação entre as leis de Newton e as leis de conservação;
11. Trabalho e energia mecânica: Formas de Energia (Mecânica, Térmica, Química, Elétrica, Solar, Luminosa, Sonora e Nuclear); Trabalho de uma força como medida da variação do movimento, Energia mecânica em situações reais e práticas e condições de conservação;
12. Equilíbrio estático e dinâmico: Condições para o equilíbrio de objetos e veículos no solo, na água ou no ar, caracterizando pressão, empuxo e viscosidade; Amplificação de forças em ferramentas, instrumentos e máquinas; O trabalho mecânico em ferramentas, instrumentos e máquinas, de alicates a prensas hidráulicas; Evolução do trabalho mecânico em transportes e máquinas;

13. Universo, Terra e vida: Constituintes do Universo: Massas, tamanhos, distâncias, velocidades, grupamentos e outras características de planetas, sistema solar, estrelas, galáxias e demais corpos astronômicos; Comparação de modelos explicativos da origem e da constituição do Universo em diferentes culturas; 14. Sistema Solar: Da visão geocêntrica de mundo à visão heliocêntrica, no contexto social e cultural em que essa mudança ocorreu. Etapas de evolução estelar – da formação à transformação em gigantes, anãs ou buracos negros; Avaliação da possibilidade de existência de vida em outras partes do Universo; O modelo cosmológico atual – espaço curvo, inflação e big bang. 15. Interação gravitacional: O campo gravitacional e sua relação com massas e distâncias envolvidas.
5- BIBLIOGRAFIA BÁSICA BONJORNO, José Roberto; RAMOS, Clinton Marcio; PRADO, Eduardo; CASEMIRO, Renato. **Física**, v. 1, 2 e 3. São Paulo: FDT,2013.
6- BIBIOGRAFIA COMPLEMENTAR RAMALHO JÚNIOR, Francisco; FERRARO, Nicolau Gilberto; SOARES, Paulo Antônio de Toledo. **Os fundamentos da física.** *10o ed*. São Paulo: Editora Moderna. 2012. GASPAR, Alberto. **Compreendendo a Física, v.** 1, 2 e 3. São Paulo: Editora Ática, 2011. HEWITT, Paul. **Fundamentos de física conceitual.** 11ª edição. Porto Alegre: Editora Bookmann. 2011.

Fonte: (IFSP, 2018)

ANEXO G – Plano do Componente Curricular de Física no 2º ano

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SÃO PAULO	CÂMPUS Jacareí

1- IDENTIFICAÇÃO

Curso: Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio (presencial).		
Componente curricular: Física		
2º ano	**Código: FIS**	
Nº de aulas semanais: 2	**Total de aulas: 80**	**Total de horas: 67**
Abordagem Metodológica: T (X) P ( ) T/P ( )	**Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?** ( ) SIM (X) NÃO Qual(is)?	

2- EMENTA:

Através do conhecimento da Física é possível elaborar modelos de evolução cósmica, investigar os mistérios do mundo submicroscópico, das partículas que compõem a matéria, ao mesmo tempo desenvolver novas fontes de energia e criar novos materiais, produtos e tecnologias.

Incorporado à cultura e integrado como instrumento tecnológico, esse conhecimento tornou-se indispensável à formação da cidadania contemporânea. Espera-se que o ensino de Física, na escola média, contribua para a formação de uma cultura científica efetiva, que permita ao indivíduo a interpretação dos fatos, fenômenos e processos naturais, situando e dimensionando a interação do ser humano com a natureza como parte da própria natureza em transformação. Para tanto, é essencial que o conhecimento físico seja explicitado como um processo histórico, objeto de contínua transformação e associado às outras formas de expressão e produção humanas. É necessário também que essa cultura em Física inclua a compreensão do conjunto de equipamentos e procedimentos, técnicos ou tecnológicos, do cotidiano doméstico, social e profissional.

Ao propiciar esses conhecimentos, o aprendizado da Física promove a articulação de toda uma visão de mundo, de uma compreensão dinâmica do universo, mais ampla do que nosso entorno material imediato, capaz, portanto, de transcender nossos limites temporais e espaciais. Assim, ao lado de um caráter mais prático, a Física revela também uma dimensão filosófica, com uma beleza e importância que não devem ser subestimadas no processo educativo. Para que esses objetivos se transformem em linhas orientadoras para a organização do ensino de Física no Ensino Médio, é indispensável traduzi-los em termos de competências e habilidades, superando a prática tradicional.

Esta disciplina contempla, nessa etapa, os processos físicos envolvidos nas mudanças de temperatura, geração de energia térmica e conversão em trabalho, permitindo a construção de máquinas térmicas. Além disso, descreve-se também à Ótica Geométrica e à Ondulatória

e seus desdobramentos científicos e tecnológicos, bem como a aplicabilidade a sociedade para geração de lentes corretivas, espelhos e instrumentos musicais.

3- OBJETIVOS

- Desenvolver a capacidade de investigação física: observar, classificar, organizar, sistematizar.
- Estimar ordens de grandeza. Compreender o conceito de medir. Fazer hipóteses, testar.
- Conhecer e utilizar conceitos físicos. Reconhecer a relação entre diferentes grandezas ou relações de causa e efeito, como meios para estabelecer previsões.
- Compreender e utilizar leis e teorias Físicas.
- Identificar regularidades, reconhecer a existência de transformações e conservações, assim como de invariantes. Saber utilizar princípios básicos de conservação.
- Reconhecer, utilizar, interpretar e propor modelos explicativos ou representativos para fenômenos ou sistemas naturais e tecnológicos.
- Diante de situações físicas, identificar parâmetros relevantes, quantificar grandezas e relacioná-las.
- Investigar situações problemas: identificar a situação física, utilizar modelos, generalizar de uma a outra situação, prever, avaliar, analisar previsões.
- Articular o conhecimento físico com conhecimentos de outras áreas do saber científico.
- Compreender enunciados que envolvam códigos, símbolos e a nomenclatura de grandezas físicas, como, por exemplo, aqueles presentes em embalagens, manuais de instalação e utilização de equipamentos ou artigos de jornais.
- Ler e interpretar tabelas, gráficos, esquemas e diagramas. Compreender que tabelas, gráficos e expressões matemáticas constituem-se em diferentes formas de representação de relações físicas, com especificidades. Ser capaz de diferenciar e traduzir entre si as linguagens matemática, discursiva e gráfica para a expressão do saber físico.
- Expressar-se corretamente utilizando a linguagem física adequada e elementos de sua representação simbólica. Apresentar de forma clara e objetiva o conhecimento apreendido, através de tal linguagem.
- Conhecer fontes de informações e formas de obter informações relevantes, sabendo interpretar e criticar notícias científicas veiculadas nas várias mídias.
- Compreender a construção do conhecimento físico como um processo histórico, em estreita relação com as condições sociais, políticas e econômicas de uma determinada época.
- Compreender a Física como parte integrante da cultura contemporânea, identificando sua presença em diferentes âmbitos e setores.
- Reconhecer o papel da Física no sistema produtivo, compreendendo a evolução dos meios tecnológicos e sua relação dinâmica com a evolução do conhecimento científico.

- Dimensionar a capacidade crescente do homem, propiciada pela tecnologia, em termos de possibilidades de deslocamentos, velocidades, capacidade para armazenar informações, produzir energia etc., assim como o impacto da ação humana, fruto dos avanços tecnológicos, sobre o meio em transformação.
- Reconhecer a formação de imagens em espelhos e lentes. Correção dos defeitos de visão com lentes esféricas (miopia e hipermetropia).
- Reconhecer e avaliar o caráter ético do conhecimento científico e tecnológico e tilizar esses conhecimentos para o exercício da cidadania. Ser capaz de emitir juízos de valor em relação a situações sociais que envolvam aspectos físicos e ou tecnológicos relevantes (uso de energia, impactos ambientais, uso de tecnologias específicas etc.).
- Reconhecer diferentes escalas termométricas e os processos de dilatação térmica
- Compreender a forma de energia térmica e a geração de trabalho em máquinas térmicas.

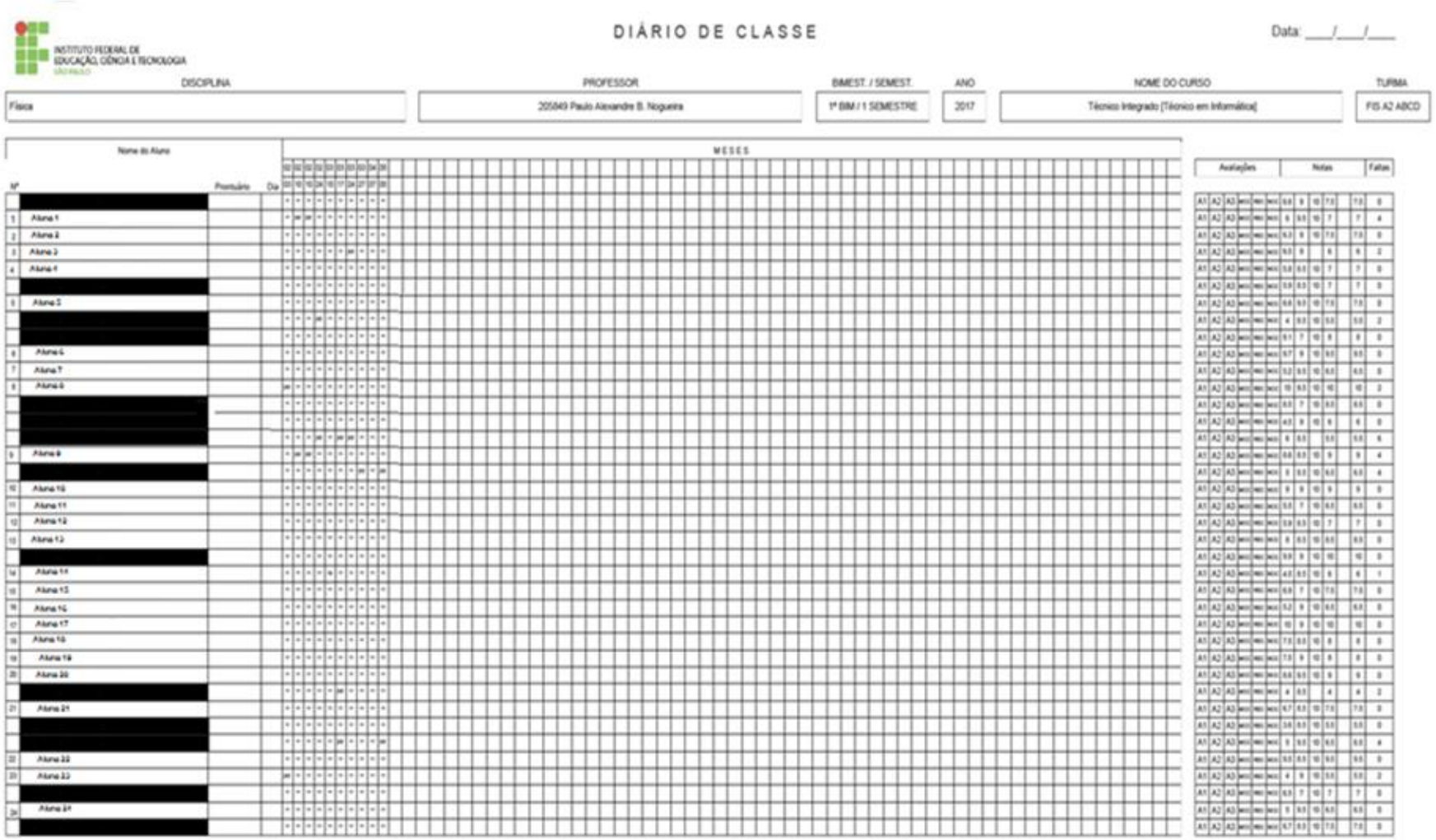
4- CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Fenomenologia: calor, temperatura e fontes:
2. Termometria: Construção de Escalas Termométricas, Escalas Celsius, Fahrenheit e Kelvin.
3. Dilatação Térmica linear, superficial e volumétrica dos sólidos
4. Energia Térmica e processos de transferência de energia por condução, convecção e Irradiação
5. Calor, ambiente e usos de energia:
6. Fenômenos e sistemas cotidianos que envolvem trocas de calor; Procedimentos para medidas de trocas de energia envolvendo calor e trabalho; Calor específico de materiais de uso prático;
7. Calor como energia: Histórico da unificação calor–trabalho mecânico e da formulação do princípio de conservação da energia; Cálculo do calor durante alterações de temperatura e/ou com mudanças de estado.
8. Clima e aquecimento: Ciclos atmosféricos e efeitos correlatos, como o efeito estufa; Avaliação de hipóteses sobre causas e consequências do aquecimento global.
9. Leis da Termodinâmica: Introdução ao princípio da conservação da energia e estudo da relação entre trabalho realizado, calor e variação da energia interna. Operação de máquinas térmicas em ciclos fechados; Potência e rendimento em máquinas térmicas reais, como motores de veículos; Impacto social e econômico com o surgimento das máquinas térmicas – Revolução Industrial.
10. Entropia e degradação da energia: Fontes de energia da Terra – transformações e degradação; O ciclo de energia no Universo e as fontes terrestres de energia; Balanço energético nas transformações de uso e na geração de energia; Necessidades energéticas e o problema da degradação.
11. Som, imagem e comunicação:
12. Som – características físicas e fontes: Ruídos e sons harmônicos – timbres e fontes de produção; Amplitude, frequência, comprimento de onda, velocidade e ressonância de ondas mecânicas; Questões de som no cotidiano contemporâneo; Audição humana, limites e conforto acústicos.
13. Luz – características físicas e fontes: Óptica Geométrica - Formação de imagens, propagação, reflexão e refração da luz; Sistemas de ampliação da visão, como lupas, óculos, telescópios e microscópios.

14. Som, imagem e comunicação: 15. Óptica Geométrica – Espelhos e Lentes Esféricos 16. Luz e cor: A diferença entre a cor das fontes de luz e a cor de pigmentos; O caráter policromático da luz branca; As cores primárias no sistema de percepção e nos aparelhos e equipamentos. 17. Óptica Física - Ondas eletromagnéticas: A interpretação do caráter eletromagnético da luz; Emissão e absorção de luz de diferentes cores; Evolução histórica da representação da luz como onda eletromagnética. 18. Transmissões eletromagnéticas: Produção, propagação e detecção de ondas eletromagnéticas; Equipamentos e dispositivos de comunicação, como rádio e TV, celulares e fibras ópticas; Evolução da transmissão de informações e seus impactos sociais.
5- BIBLIOGRAFIA BÁSICA BONJORNO, José Roberto; RAMOS, Clinton Marcio; PRADO, Eduardo; CASEMIRO, Renato. **Física**, v. 1, 2 e 3. São Paulo: FDT,2013.
6- BIBIOGRAFIA COMPLEMENTAR RAMALHO JÚNIOR, Francisco; FERRARO, Nicolau Gilberto; SOARES, Paulo Antônio de Toledo. **Os fundamentos da física**. 10 ed. São Paulo: Editora Moderna. 2012. GASPAR, Alberto. **Compreendendo a Física**, v. 1, 2 e 3. São Paulo: Editora Ática, 2011. HEWITT, Paul. **Fundamentos de física conceitual**. 11 ed. Porto Alegre: Editora Bookmann. 2011.

Fonte: (IFSP, 2018)

ANEXO H – Diário de Classe de Física no 1º bimestre de 2017



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA

DIÁRIO DE CLASSE

Data: ___/___/___

DISCIPLINA	PROFESSOR	BIMEST. / SEMEST.	ANO	NOME DO CURSO	TURMA
Física	205849 Paulo Alexandre B. Nogueira	1º BIM / 1 SEMESTRE	2017	Técnico Integrado [Técnico em Informática]	FIS.A2.ABCD

Nº	Nome do Aluno	Prontuário	Dia	MESES	Avaliações	Notas	Faltas
	[redacted]						
1	Aluno 1						
2	Aluno 2						
3	Aluno 3						
4	Aluno 4						
	[redacted]						
5	Aluno 5						
	[redacted]						
	[redacted]						
6	Aluno 6						
7	Aluno 7						
8	Aluno 8						
	[redacted]						
	[redacted]						
	[redacted]						
9	Aluno 9						
	[redacted]						
10	Aluno 10						
11	Aluno 11						
12	Aluno 12						
13	Aluno 13						
	[redacted]						
14	Aluno 14						
15	Aluno 15						
16	Aluno 16						
17	Aluno 17						
18	Aluno 18						
19	Aluno 19						
20	Aluno 20						
	[redacted]						
21	Aluno 21						
	[redacted]						
	[redacted]						
22	Aluno 22						
23	Aluno 23						
	[redacted]						
24	Aluno 24						
	[redacted]						

continua

AULAS DADAS		BASES / CONHECIMENTOS DESENVOLVIDOS	ATIVIDADES E AVALIAÇÕES
MÊS	DIA		
02	03,03	Introdução a Física. Apresentação do conteúdo a ser ministrado no primeiro ano do ensino médio	
02	10,10	Notação Científica e Ordem de Grandeza	
02	10,10	Práticas Experimentais	Trabalho coletivo
02	24,24	Resolução de exrcícios	
03	10,10	Identificação, caracterização e estimativa de grandezas do movimento: Observação de movimentos do cotidiano ?	Aula Expositiva
		distância percorrida, tempo, velocidade, massa etc	
03	17,17	Resolução de Listas de exercícios em sala	Trabalho coletivo
03	24,24	Instrumento Avaliativo	Prova escrita
03	27,27	Instrumento Avaliativo	Trabalho coletivo
04	07,07	Instrumento Avaliativo	Prova oral
05	05,05	Movimento retilíneo uniformemente variado. Corpos com aceleração.	Aula expositiva seguida de Exercícios

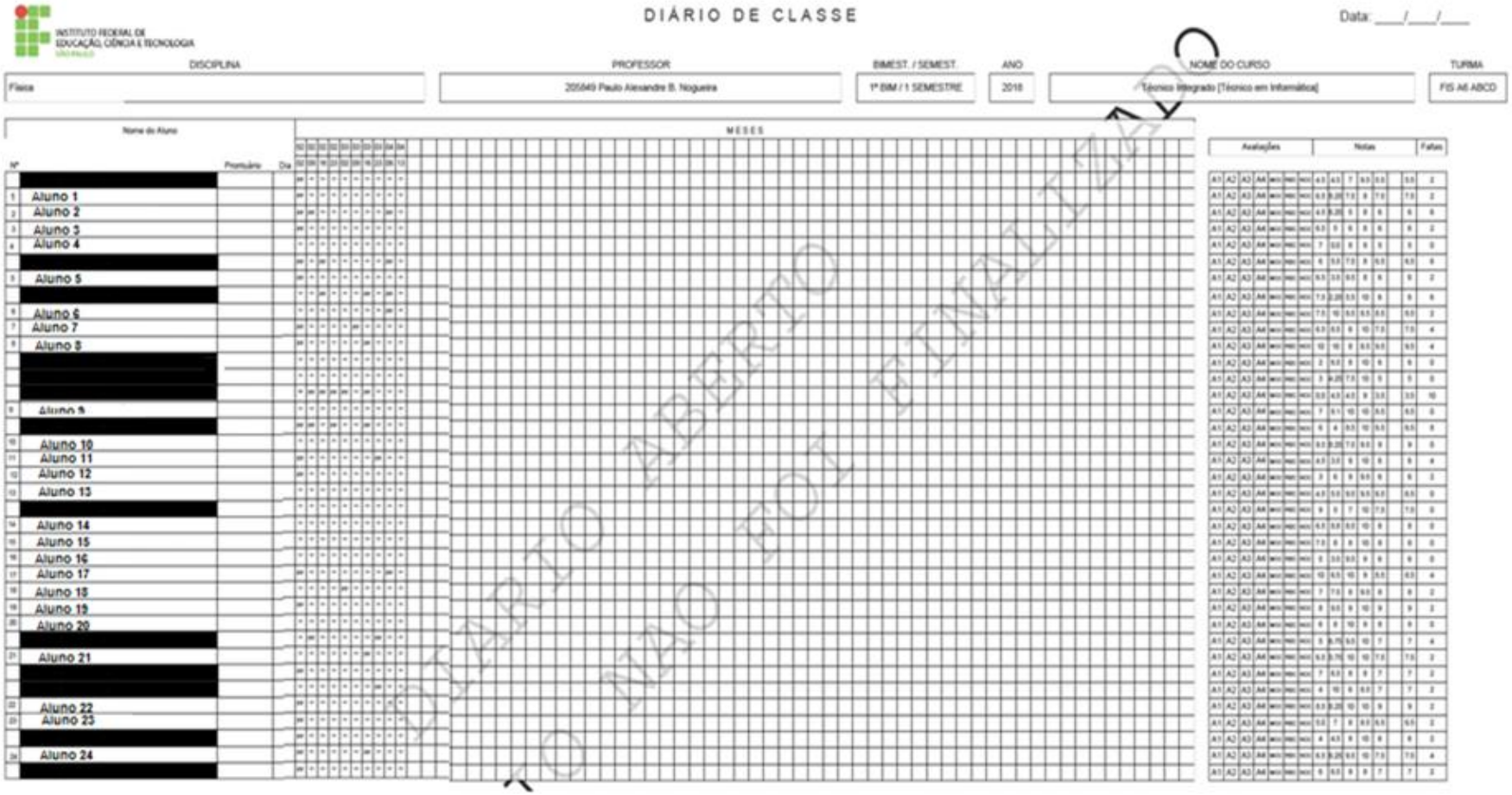
OBSERVAÇÕES	COMPETÊNCIAS DESENVOLVIDAS
Avaliações aplicadas:	
24/03/2017: Avaliação Individual (A1)	
31/03/2017: Seminário (A2)	
13/04/2017: Lista (A3)	

COORDENADOR

205849 Paulo Alexandre B. Nogueira

Fonte: (WEBDIÁRIO, 2018)

ANEXO I – Diário de Classe de Física no 1º bimestre de 2018



DIÁRIO DE CLASSE

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Data: ___/___/___

DISCIPLINA	PROFESSOR	BIMEST. / SEMEST.	ANO	NOME DO CURSO	TURMA
Física	205849 Paulo Alexandre B. Nogueira	1º BIM / 1 SEMESTRE	2018	Técnico Integrado [Técnico em Informática]	FIS A6 ABCD

Nº	Nome do Aluno	Prontuário	Dia
	[redacted]		
1	Aluno 1		
2	Aluno 2		
3	Aluno 3		
4	Aluno 4		
	[redacted]		
5	Aluno 5		
	[redacted]		
6	Aluno 6		
7	Aluno 7		
8	Aluno 8		
	[redacted]		
9	Aluno 9		
	[redacted]		
10	Aluno 10		
11	Aluno 11		
12	Aluno 12		
13	Aluno 13		
	[redacted]		
14	Aluno 14		
15	Aluno 15		
16	Aluno 16		
17	Aluno 17		
18	Aluno 18		
19	Aluno 19		
20	Aluno 20		
	[redacted]		
21	Aluno 21		
	[redacted]		
	[redacted]		
22	Aluno 22		
23	Aluno 23		
	[redacted]		
24	Aluno 24		
	[redacted]		

MESES

Avaliações							Notas							Faltas
A1	A2	A3	AA	MO1	REC	MO2	4,0	4,0	7	9,0	8,0		5,0	2
A1	A2	A3	AA	MO1	REC	MO2	6,0	8,25	7,0	9	7,0		7,5	2
A1	A2	A3	AA	MO1	REC	MO2	4,0	8,25	5	9	6		6	6
A1	A2	A3	AA	MO1	REC	MO2	6,0	5	8	8	8		8	2
A1	A2	A3	AA	MO1	REC	MO2	7	5,0	8	8	5		5	0
A1	A2	A3	AA	MO1	REC	MO2	6	5,0	7,0	9	6,0		6,5	0
A1	A2	A3	AA	MO1	REC	MO2	6,0	3,0	6,0	8	6		6	2
A1	A2	A3	AA	MO1	REC	MO2	7,0	8,25	3,5	10	8		8	6
A1	A2	A3	AA	MO1	REC	MO2	7,0	10	6,0	6,5	6,0		6,5	2
A1	A2	A3	AA	MO1	REC	MO2	6,0	6,0	8	10	7,0		7,5	4
A1	A2	A3	AA	MO1	REC	MO2	10	10	9	8,5	9,0		9,5	4
A1	A2	A3	AA	MO1	REC	MO2	2	5,0	9	10	8		8	0
A1	A2	A3	AA	MO1	REC	MO2	5	8,25	7,0	10	5		5	0
A1	A2	A3	AA	MO1	REC	MO2	3,0	4,0	4,0	9	3,0		3,5	10
A1	A2	A3	AA	MO1	REC	MO2	7	6,0	10	10	8,0		8,5	0
A1	A2	A3	AA	MO1	REC	MO2	6	4	8,0	10	8,0		8,5	0
A1	A2	A3	AA	MO1	REC	MO2	6,0	8,25	7,0	9,0	9		9	0
A1	A2	A3	AA	MO1	REC	MO2	4,0	3,0	8	10	8		8	4
A1	A2	A3	AA	MO1	REC	MO2	3	6	9	9,0	6		6	2
A1	A2	A3	AA	MO1	REC	MO2	4,0	5,0	9,0	9,5	8,0		8,5	0
A1	A2	A3	AA	MO1	REC	MO2	8	6	7	10	7,0		7,5	0
A1	A2	A3	AA	MO1	REC	MO2	6,0	5,0	8,0	10	8		8	0
A1	A2	A3	AA	MO1	REC	MO2	7,0	6	8	10	8		8	0
A1	A2	A3	AA	MO1	REC	MO2	6	5,0	8,0	9	6		6	0
A1	A2	A3	AA	MO1	REC	MO2	10	6,5	10	9	8,0		8,0	4
A1	A2	A3	AA	MO1	REC	MO2	7	7,0	8	9,0	8		8	2
A1	A2	A3	AA	MO1	REC	MO2	8	9,0	8	10	9		9	2
A1	A2	A3	AA	MO1	REC	MO2	6	6	10	9	8		8	0
A1	A2	A3	AA	MO1	REC	MO2	5	8,75	9,0	10	7		7	4
A1	A2	A3	AA	MO1	REC	MO2	6,0	8,75	10	10	7,5		7,5	2
A1	A2	A3	AA	MO1	REC	MO2	7	6,0	8	9	7		7	2
A1	A2	A3	AA	MO1	REC	MO2	4	10	8	8,0	7		7	2
A1	A2	A3	AA	MO1	REC	MO2	6,0	8,25	10	10	9		9	2
A1	A2	A3	AA	MO1	REC	MO2	5,0	7	8	8,0	6,5		6,5	2
A1	A2	A3	AA	MO1	REC	MO2	4	4,0	8	10	6		6	2
A1	A2	A3	AA	MO1	REC	MO2	6,0	8,25	8,0	10	7,5		7,5	4
A1	A2	A3	AA	MO1	REC	MO2	6	9,0	8	9	7		7	2

continua

AULAS DADAS		BASES / CONHECIMENTOS DESENVOLVIDOS	ATIVIDADES E AVALIAÇÕES
MÊS	DIA		
02	02,02	Apresentação da ementa e procedimentos avaliativos do curso	Aula expositiva e utilização de recursos áudio-visuais.
02	09,09	Termometria e escalas Termométricas	Trabalho grupo do ensino hibrido
02	16,16	Dilatação Térmica	Trabalho individual
02	23,23	Revisão e compreensão do conteúdo absorvido.	Atividade em grupo mediada pelo professor
03	02,02	Instrumento Avaliativo	Avaliação
03	09,09	Introdução a calorimetria	Ensino Hibrido - aula dialogada
03	16,16	Vista de Prova	
03	23,23	Mudança de Fase	Exercício
04	06,06	Instrumento Avaliativo - Apresentação de Seminário	Atividade em grupo dialogado pelo professor
04	13,13	Instrumento Avaliativo Individual	Prova escrita

OBSERVAÇÕES	COMPETÊNCIAS DESENVOLVIDAS
Avaliações aplicadas:	
02/03/2018: Avaliação individual (A1)	
13/04/2018: Avaliação individual (A2)	
13/04/2018: Lista (A3)	
13/04/2018: Seminário (A4)	

COORDENADOR

2058 - Paulo Alexandre B. Nogueira

DIÁRIO ABERTO FECHADO FINALIZADO

Fonte: (WEBDIÁRIO, 2018)