

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE LORENA

NELMA MARIA DE SOUZA MATTIOLI

**Uso de Ferramentas de Compartilhamento de Informações para a Interação
Digital: Uma Aplicação no Ensino de Ciências**

Lorena
2021

NELMA MARIA DE SOUZA MATTIOLI

**Uso de Ferramentas de Compartilhamento de Informações para a Interação
Digital: Uma Aplicação no Ensino de Ciências**

Dissertação apresentada à Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Mestre em Ciências do Programa de Pós- Graduação em Projetos Educacionais de Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Ferro dos Santos

Versão Original

Lorena

2021

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)

Mattioli, Nelma Maria de Souza
Uso de Ferramentas de Compartilhamento de
Informações para a Interação Digital: Uma Aplicação no
Ensino de Ciências / Nelma Maria de Souza Mattioli;
orientador Eduardo Ferro dos Santos - Versão
Original. - Lorena, 2020.
113 p.

Dissertação (Mestrado em Ciências - Programa de
Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de
Ciências) - Escola de Engenharia de Lorena da
Universidade de São Paulo. 2020

1. Tecnologias digitais de informação e
comunicação. 2. Letramento científico. 3. Ensino de
ciências. 4. Interação e colaboração no ensino. I.
Título. II. Santos, Eduardo Ferro dos, orient.

AGRADECIMENTOS

Ao meu esposo Sérgio e meus amados filhos Vítor e Pedro, pelos incentivos constantes.

À minha mãe, e professora, Anna, que sempre acreditou no meu potencial, valorizando a minha dedicação e persistência nos estudos.

Ao diretor-geral P. Luís Fabiano, pela oportunidade de aplicação do projeto de pesquisa no Colégio São Joaquim, disponibilizando momentos e recursos necessários para práticas educativas diferenciadas.

Ao corpo docente do Colégio São Joaquim, pela parceria de sempre nos projetos aplicados durante o Mestrado Profissional.

Aos pais e/ou responsáveis dos alunos que contribuíram com o projeto de pesquisa, sendo de grande valia para a realização e conclusão deste trabalho.

À querida professora Carolina, responsável pela competência e paciência no ensino de Inglês diante do meu desafio na prova de proficiência.

Ao estimado Orientador Dr. Professor Eduardo Ferro, pelas sábias e oportunas orientações.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Projetos Educacionais de Ciências da Escola de Engenharia de Lorena – EEL/USP.

Aos Mestres Membros da Comissão Julgadora.

Aos queridos colegas que cultivei no Mestrado Profissional em Projetos Educacionais em Ciências, pela rica troca de experiências acadêmicas.

RESUMO

MATTIOLI, N.M.S. Uso de Ferramentas de Compartilhamento de Informações para a Interação Digital: Uma Aplicação no Ensino de Ciências. 2021. 113 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2021.

O modelo de sociedade na atualidade requer uma mudança de paradigma educacional que leve em consideração o conhecimento dos alunos, o que pensam e como aprendem, desenvolvendo as competências necessárias para a sua formação na integralidade. Diante disso, a presente pesquisa baseou-se na utilização de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação – TDIC –, aplicadas ao ensino de Ciências, em especial as que fazem o uso de quadros digitais de compartilhamento de informação e interatividade do estudante, durante o processo de letramento científico. O objetivo foi apresentar uma sequência de etapas realizadas em um relato de caso. Para isso, as instanciações propostas pelo *Design Science Research* foram utilizadas para apresentar os passos na condução da pesquisa, com o intuito de produzir, com base na solução de um problema, a construção de um novo artefato: uma metodologia de ensino e aprendizagem utilizando o mural virtual *Padlet*. A pesquisa, desenvolvida com estudantes do Ensino Médio em uma escola privada, foi planejada e organizada em seis instanciações. A condução do relato de caso evidenciou que as instâncias apresentadas como proposta favoreceram avanços no letramento científico dos estudantes do caso analisado.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. Letramento Científico. Ensino de Ciências. Interação e Colaboração no Ensino.

ABSTRACT

MATTIOLI, N.M.S. Use of Information Sharing Tools for Digital Interaction: An Application in Science Education. 2021. 113 p. Dissertation (Master of Science) – Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2021.

The current model of society requires a change in the educational paradigm that takes into account the students' knowledge, what they think and how they learn, developing the skills necessary for their integral training. Therefore, this research was based on the use of Digital Technologies of Information and Communication - TDIC, applied to the teaching of Sciences, especially those that make use of digital tables for sharing information and interactivity of the student, during the process of scientific literacy. The objective is to present a sequence of steps performed in a case report. For this, the instantiations proposed by Design Science Research were used to present the steps in conducting the research, with the objective of producing, based on the solution of a problem, the construction of a new artifact: a teaching and learning methodology using the mural virtual Padlet. The research was developed with high school students in a private school, planned and organized in six instances. The conduct of the case report showed that the instances presented as a proposal favored advances in the scientific literacy of the students in the case analyzed.

Keywords: Digital Information and Communication Technologies. Scientific Literacy. Science teaching. Interaction and Collaboration in Teaching.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Disponibilidade de recursos tecnológicos nas escolas de EM.

Tabela 2 – Prática docente em Ciências da Natureza e suas tecnologias.

Tabela 3 – Competência docente em Ciências da Natureza e suas tecnologias.

Tabela 4 – Utilização de recursos digitais em Ciências da Natureza.

Tabela 5 – Percepção de resultados da prática docente nos estudantes.

Tabela 6 – Análise dos fatores das questões de 1 a 5 do pré-teste.

Tabela 7 – Análise dos fatores das questões de 6 a 10 do pré-teste.

Tabela 8 – Análise dos fatores das questões de 11 a 15 do pré-teste.

Tabela 9 – Análise dos fatores das questões de 16 a 20 do pré-teste.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Parâmetros para condução da pesquisa em *Design Science Research*.

Quadro 2 – Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação utilizadas na Educação.

Quadro 3 – Publicações selecionadas sobre TDIC.

LISTA DE SIGLAS

ACT	Alfabetização em Ciência e Tecnologia.
BNCC	Base Nacional Comum Curricular.
CAPES	Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.
CN	Ciências da Natureza.
CTS	Ciência-Tecnologia-Sociedade.
DSR	<i>Design Science Research.</i>
EM	Ensino Médio.
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais.
MEC	Ministério da Educação e Cultura.
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais.
TI	Tecnologia da Informação.
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação.
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação.
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura.
USP	Universidade de São Paulo.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Imagem do *Padlet* “Consciência”.

Figura 2 – Gráfico de autoavaliação dos estudantes na disciplina de Biologia.

Figura 3 – Gráfico de autoavaliação dos estudantes na disciplina de Física.

Figura 4 – Gráfico de autoavaliação dos estudantes na disciplina de Química.

Figura 5 – Gráfico de autoavaliação dos estudantes na área de CN.

Figura 6 – Primeira postagem no mural virtual *Padlet* pela pesquisadora.

Figura 6.a – Postagens dos professores e da pesquisadora.

Figura 6.b – Postagens dos professores e da pesquisadora.

Figura 6.c – Postagens dos professores e da pesquisadora.

Figura 6.d – Postagens dos professores e da pesquisadora.

Figura 6.e – Postagens dos professores e da pesquisadora.

Figura 7 – Início das postagens dos tutores e demais estudantes.

Figura 7.a – Postagens dos estudantes tutores e demais estudantes.

Figura 7.b – Postagens dos tutores e demais estudantes.

Figura 7.c – Postagens dos tutores e demais estudantes.

Figura 7.d – Postagens dos tutores e demais estudantes.

Figura 7.e – Postagens dos tutores e demais estudantes.

Figura 7.f – Postagens dos tutores e demais estudantes.

Figura 7.g – Postagens dos tutores e demais estudantes.

Figura 8 – Gráfico do desempenho acadêmico em Biologia.

Figura 9 – Gráfico do desempenho acadêmico em Física.

Figura 10 – Gráfico do desempenho acadêmico em Química.

Figura 11 – Gráfico do desempenho acadêmico na área de CN.

Figura 12 – Gráfico dos fatores que interferiram no Letramento Científico.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 OBJETIVOS	16
2 MÉTODO DE PESQUISA	17
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	21
3.1 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.....	21
3.2 METODOLOGIAS ATIVAS.....	23
3.3 LETRAMENTO CIENTÍFICO.....	25
3.3.1 CONCEITOS E FUNDAMENTOS.....	25
3.4 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO.....	28
3.4.1 TECNOLOGIA DIGITAL DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO.....	32
3.4.2 FERRAMENTA DIGITAL <i>PADLET</i>	35
4 PROPOSTA DO USO DA FERRAMENTA DIGITAL PADLET PARA LETRAMENTO CIENTÍFICO NO ENSINO MÉDIO	37
4.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E METODOLOGIA DA PESQUISA.....	37
4.1.1 PRIMEIRA INSTANCIAÇÃO.....	37
4.1.2 SEGUNDA INSTANCIAÇÃO	38
4.1.3 TERCEIRA INSTANCIAÇÃO.....	40
4.1.4 QUARTA INSTANCIAÇÃO	40
4.1.5 QUINTA INSTANCIAÇÃO	41
4.1.6 SEXTA INSTANCIAÇÃO	41
5 ANÁLISE DOS RESULTADOS	42
5.1 PRIMEIRA INSTANCIAÇÃO – DIÁLOGO E REFLEXÃO COM OS PROFESSORES DE BIOLOGIA, FÍSICA E QUÍMICA: SISTEMATIZAÇÃO DAS IDEIAS E AÇÕES SOBRE LETRAMENTO CIENTÍFICO.....	42
5.2 SEGUNDA INSTANCIAÇÃO – SONDAÇÃO INICIAL COM OS ESTUDANTES SOBRE O LETRAMENTO CIENTÍFICO E AS PUBLICAÇÕES SOBRE TDIC	49

5.3 TERCEIRA INSTANCIAÇÃO: PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E COMPARTILHAMENTO DE MATERIAL NO <i>PADLET</i> PELA PESQUISADORA E PROFESSORES	61
5.4 QUARTA INSTANCIAÇÃO: ACESSO E COMPARTILHAMENTO NO <i>PADLET</i> DE MATERIAL DISPONIBILIZADO PELOS TUTORES E DEMAIS ESTUDANTES.	66
5.5 QUINTA INSTANCIAÇÃO: PÓS-TESTE DOS ESTUDANTES	70
5.6 SEXTA INSTANCIAÇÃO: RELATO DOS TUTORES E PROFESSORES DA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS.....	77
6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	81
7 CONCLUSÃO.....	89
REFERÊNCIAS.....	91
ANEXOS	96
APÊNDICE	97

1 INTRODUÇÃO

A Educação sofreu forte influência do pensamento newtoniano-cartesiano, que determinou a reprodução e a fragmentação do conhecimento. Nesse pensamento, o ensino se baseia em leitura, cópia e estratégias de memorização de textos, sem a preocupação com o aprendizado do estudante, já que o importante é a transmissão de conteúdo. Essa influência de um pensamento racional, fragmentado e reducionista se enfraqueceu por volta do século XX, e uma concepção mais inovadora do indivíduo, da sociedade e da educação começou a ganhar espaço (BEHRENS, 2013).

Segundo Behrens (2013), esse modelo de sociedade e, principalmente, de educação requer uma mudança de paradigma educacional que leve em consideração o conhecimento dos estudantes, o que pensam e como aprendem, de modo a desenvolver competências necessárias para a sua formação na integralidade.

Campos e Nigro (1999) comentam que alguns professores e pesquisadores, preocupados em estabelecer o que realmente se ensina na escola, propuseram que tudo que é passível de aprendizagem é um conteúdo. O currículo, segundo os autores, deve conter: conteúdos conceituais, que desenvolvem o saber sobre algo; conteúdos procedimentais, que desenvolvem o saber fazer; e conteúdos atitudinais, que desenvolvem o ser. Os conteúdos conceituais são os que remetem aos conhecimentos construídos ao longo da história. Os conteúdos procedimentais referem-se às técnicas e aos métodos que possibilitam a realização de certas atividades. Os conteúdos atitudinais remetem aos comportamentos que facilitam a aprendizagem.

Deve-se considerar que os estudantes, antes de ingressarem na escola, já possuem uma diversidade de concepções do mundo, além do grande acesso a tecnologias da informação, que devem ser encaradas como aliadas nesse processo, e as situações problemas devem se dar de forma mais complexa e desafiadora (GABRIEL, 2013).

Os currículos e as propostas pedagógicas de ensino devem ser elaborados visando à melhoria da qualidade e à equidade na educação, respeitando as particularidades locais e regionais (BNCC, 2018).

No Brasil, uma Base Nacional Comum Curricular (BNCC) foi estabelecida pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC) como uma forma de orientar a Educação Básica, com base nos direitos de aprendizagens essenciais e na busca de promover

o desenvolvimento de competências nos estudantes em todas as suas dimensões: intelectual, física, social, emocional e cultural. Essas competências permitem mobilizar conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para resolver as demandas na construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

Embora sejam necessárias adequações curriculares, elas não acontecem de uma hora para outra, nas mesmas velocidades que as TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação – evoluem. Essa evolução é acompanhada de perto pelos indivíduos das novas gerações, chamados até mesmo de nativos digitais.

Esses nativos digitais, divididos em gerações, anseiam pelo uso dessas TIC. A chamada geração “Y” (indivíduos nascidos entre 1975 e 1995) foi exposta às TIC na juventude, tornando-as facilmente utilizáveis. No mercado de trabalho, são questionadores, adoram desafios e necessitam ser avaliados constantemente. Os nossos estudantes, geração nascida após 1995, chamados de geração “Z”, são nativos digitais, apresentando capacidade de interagir em diversas TIC ao mesmo tempo (ALLAN, 2015).

A evolução rápida das TIC, chamadas em um mundo digital de TDIC – Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação –, provocou mudanças relevantes no processo cognitivo dessas jovens gerações.

Junto a essa evolução tecnológica no ensino e na aprendizagem, metodologias ativas surgem para atender às necessidades dos estudantes em exercerem um papel de destaque no espaço educativo, com estratégias que favoreçam a construção do seu próprio processo de aprendizagem, por meio da orientação do professor, de forma flexível, interligada e híbrida (MORAN, 2018). Dessa forma, a escola assume a responsabilidade para solucionar e equacionar questões legadas pelas gerações anteriores, valorizando seus esforços, abrindo-se criativamente para a inovação.

No Ensino Médio, a BNCC ressalta que essa etapa deve contribuir para o desenvolvimento crítico e autônomo do jovem. O ensino não deve ser pautado na transmissão e reprodução dos conhecimentos adquiridos, pois devemos apresentar o mundo ao jovem como campo aberto para a investigação e a intervenção quanto a seus aspectos sociais, produtivos, ambientais e culturais (BNCC, 2018).

No século XXI, muitos desafios vão exigir soluções inovadoras que se baseiem na compreensão e em pesquisas científicas. Nesse sentido, torna-se imprescindível que o jovem na atualidade seja letrado cientificamente, envolva-se em questões

científicas, seja cidadão capaz de refletir e adquirir o domínio das seguintes competências: explicar os fenômenos, analisar e planejar os experimentos, e interpretar dados e evidências cientificamente (BRASIL, 2015).

Um espaço de aprendizagem necessita de atualização tecnológica, para que práticas metodológicas inovadoras e ativas possibilitem a cooperação e a interatividade dos conteúdos propostos nos currículos com a BNCC. Essa atualização não se restringe ao uso do computador ou da internet, mas também de espaços virtuais de aprendizagem, com os benefícios das TIC no espaço escolar, tornando a aprendizagem mais significativa e eficiente.

Nesse sentido, Bacich e Moran (2018) afirmam que o uso das TIC, sob a forma dos dispositivos móveis conectados à internet, utilizados em espaços e contextos diferentes, gerou e continua gerando grandes mudanças na sociedade, na qual as fronteiras entre o espaço virtual e o espaço físico não existem mais, surgindo um espaço de conexões híbridas. Na convergência de espaços presenciais e virtuais, surgem novos modos de expressar, através de uma diversidade de tecnologias e linguagens midiáticas, utilizadas para interagir, criar, estabelecer relações e aprender. Essa inserção tecnológica e mudança de modelo educacional não descarta os benefícios do ensino tradicional por completo, mas insere na prática pedagógica recursos tecnológicos que propiciam o acesso a outras formas de ensinar e aprender, a compreensão dos conceitos trabalhados e o significado da aprendizagem.

Sendo assim, novas tecnologias e metodologias de ensino devem considerar o repertório social, cultural e digital dos estudantes, oferecendo contextos de aprendizagens de incertezas, múltiplos letramentos, questionamentos, autonomia para a resolução de problemas, convivência em grupo, participação ativa nas redes e compartilhamento de tarefas (BNCC, 2018).

Priorizou-se, neste trabalho, a seguinte questão: O que deve ser percebido na tecnologia para que o processo de ensinar favoreça a aprendizagem?

A hipótese da presente pesquisa foi a de que as TDIC, que estão cada vez mais presentes na vida dos estudantes e fazem parte do dia a dia da escola, possam contribuir para os processos de ensino e aprendizagem, dentro e fora do contexto acadêmico, promovendo a interação e a colaboração no letramento científico do educando.

Desse modo, justificou-se a relevância da presente pesquisa ao contribuir para que o processo de ensino e aprendizagem seja significativo, centrado no estudante e mediado pelo professor, apontando a este um caminho para o uso de TDIC em favorecimento ao ensino do letramento científico, apresentando a ele uma forma de aplicação em um ambiente remoto que promove o compartilhamento de informações e a interatividade.

1.1 Objetivos

A presente pesquisa teve como objetivo geral apresentar, por meio de um relato de caso, o uso de quadros digitais como forma de colaboração e interatividade no processo de ensino e aprendizagem do letramento científico.

Com isso, objetivos específicos foram também buscados:

- Favorecer a aprendizagem significativa dos conteúdos da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias por meio de TDIC.
- Demonstrar proposta de práticas centradas no estudante e na mediação docente, utilizando uma TDIC de compartilhamento de informação e interatividade.
- Orientar o professor na aquisição de habilidade em transformar a linguagem do repertório trazido pelos estudantes em linguagem científica, cooperando nas comunicações das diferentes linguagens.

2 MÉTODO DE PESQUISA

Toda pesquisa apresenta como destaque a classificação quanto à sua natureza, à sua abordagem, a seus objetivos e a seus procedimentos.

Em relação à natureza, esta pesquisa é aplicada, pois objetivou a produção de conhecimento para solucionar problemas específicos, buscando a veracidade dos fatos na aplicação prática de determinada situação (NASCIMENTO, 2015).

Em relação à abordagem, esta pesquisa é qualitativa, de modo que os dados descritivos foram obtidos pela pesquisadora em contato com o objeto de estudo, valorizando mais o processo do que o resultado, preocupando-se em considerar a perspectiva dos participantes (BOGDAN; BIKLEN, 1982).

Quanto aos objetivos desta pesquisa, pautou-se na produção de conhecimento com base no relato de caso, em forma de prescrição ou projeto, para construir um novo artefato, que foi conduzido pelo método *Design Science Research*.

Esse método foi escolhido segundo os pressupostos do DSR – *Design Science Research* – (DRESCH, 2015), pesquisas de aplicação social, como as derivadas do ensino, em que o conhecimento surge a partir do pensamento das pessoas sobre determinado objeto, com o objetivo de descrever, explicar e prever, desenvolvendo conhecimento em determinada área, encontrando soluções para problemas específicos e criando artefatos (metodologia baseada em instanciações) que possam ser utilizados no dia a dia por professores do Ensino Médio que tenham o mesmo objetivo.

De acordo com Dresch *et al.* (2015), o método DSR busca construir e avaliar artefatos que permitam transformar situações, alterar suas condições para estados melhores ou desejáveis, como forma de diminuir a distância entre a teoria e a prática.

A principal característica do método é a solução de problemas específicos, não necessariamente buscando a excelência na solução, mas solução satisfatória para a situação.

A pesquisa proposta consistiu dos seguintes passos:

1º e 2º Passos – Identificação e conscientização do problema

O problema a ser investigado surgiu do interesse da pesquisadora em estudar uma nova aplicação de TDIC para favorecer o letramento científico, por meio de recursos que pudessem auxiliar docentes na interação com alunos de forma remota.

Buscou-se o máximo de informações possíveis para a compreensão da necessidade de interatividade e colaboração por meio de TDIC.

3º Passo – Revisão da literatura

Uma consulta às bases do conhecimento gerado a partir de referências estudadas ajudou a explicar a importância da construção de um artefato (metodologia) e porque ele (ela) funciona na interação e colaboração.

4º e 5º Passos – Proposição e desenvolvimento do artefato

Levou-se em consideração a proposta de artefato de acordo com a realidade do Ensino Médio, em especial com o ensino do letramento científico. O objetivo foi encontrar instâncias satisfatórias para apresentar a forma de uso da metodologia proposta.

Diante de uma série de instâncias identificadas, desenvolveu-se um roteiro de aplicação. Todos os procedimentos de construção e avaliação foram descritos, informando o desempenho esperado para a garantia de uso satisfatório pelos docentes e estudantes.

6º Passo – Aplicação e avaliação

Foi observado e medido o comportamento dos usuários, conduzido em um contexto real, por meio do relato de caso.

7º Passo – Discussão dos resultados e explicitação das aprendizagens

Foi feita a declaração dos sucessos e insucessos da metodologia de pesquisa aplicada, contribuindo para pesquisas e geração de conhecimento, tanto no campo prático como no teórico.

8º Passo – Conclusão

É fundamental que o pesquisador exponha os resultados obtidos com a pesquisa, bem como as decisões tomadas durante sua execução, e aponte as limitações da pesquisa, a fim de orientar futuros trabalhos. É possível que nesta etapa surjam novos problemas, que mereçam ser estudados em uma nova proposta.

Ao concluir a pesquisa, é importante que o artefato desenvolvido possa ser generalizado para uma classe de problemas, permitindo o avanço de conhecimento em *Design Science*.

Além disso, é essencial a comunicação dos resultados, com o intuito de atingir o maior número possível de interessados na temática.

Dessa forma, para alcançar o rigor da pesquisa baseada no método DSR, a pesquisadora percorreu todos os passos previstos. Além disso, foi formalizado um protocolo de pesquisa (Anexo 1) para registrar com detalhes as atividades, o que é esperado e o que precisará de alterações.

Outros métodos científicos poderão ser utilizados quando as hipóteses forem colocadas à prova. No que diz respeito a este relato de caso, a pesquisadora foi além da observação, participando ativamente, contribuindo e interagindo com o artefato (objeto de estudo), desempenhando a função de ser um participante na implementação do sistema e, além disso, avaliando a técnica de intervenção.

Essa forma de ação também se enquadra na Pesquisa-Ação, mas, por gerar instancias e aplicá-las na proposição de uma metodologia de uso de quadros digitais de interação e colaboração, preferiu-se descrever o DSR como método, já que ele também permite a apresentação desta pesquisa, porém de uma forma mais prática.

Sendo assim, o Quadro 1 abaixo apresenta parâmetros para a condução de pesquisa científica fundamentada em DSR, a fim de assegurar o rigor da pesquisa, bem como as aplicações na pesquisa proposta:

Quadro 1 – Parâmetros para condução da pesquisa em *Design Science Research* (DRESH, 2015).

Parâmetros de condução da pesquisa	Aplicação dos Parâmetros
Problema	Os alunos letrados cientificamente devem conseguir compreender, interpretar e formular ideias científicas em uma variedade de contextos, inclusive nos cotidianos. Para isso, é essencial desenvolver a capacidade de fazer uso social daquilo que se aprende, gerando um movimento de intervenção que modifique o meio em que o aluno está inserido (BNCC, 2018). A presente pesquisa propôs uma reflexão acerca das concepções de ensino, com o foco na utilização de quadros digitais de interação e colaboração, para que o aluno tenha atitudes na contribuição e na construção de um ambiente de ensino e aprendizagem que promova avanços no letramento científico.
Produto	O artefato desenvolvido foi a metodologia com o uso de uma tecnologia digital de interação e colaboração remota para favorecer o letramento científico.
Avaliação do artefato	A avaliação se deu através de critérios relacionados ao ensino e aprendizagem por meio das instâncias aplicadas, verificando e acompanhando se o tipo e a forma de conteúdo estavam de acordo com a realidade e contexto dos alunos, atendendo às necessidades para a aquisição dos conhecimentos geral e específico. A utilidade e a pertinência do material da pesquisa foram avaliadas por todos.
Generalizar as soluções (comunicação dos resultados)	A generalização permitiu que o conhecimento gerado contribuísse na aplicação em situações similares, por meio de raciocínio indutivo, sendo capaz de gerar avanços no conhecimento.
Rigor na condução do método	Para garantir o rigor da pesquisa, foi realizado registro por meio do protocolo de condução da pesquisa, sugerido pelo método DSR, questionários e <i>feedbacks</i> , observação e avaliação da utilização dos recursos disponibilizados e criados durante as fases da pesquisa e as etapas planejadas para sua realização.

Fonte: Própria autora.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Aprendizagem Significativa

A aprendizagem é um assunto de grande importância para a psicologia, sendo definida como uma mudança no comportamento de um organismo devido a experiências. Essas mudanças são relativamente permanentes, à medida que o conceito aprendido se modifica por meio de um novo aprendizado. O fato de ensinar tudo que for possível de se aprender é um aspecto motivador para todos os envolvidos nesse processo. Nesse sentido, a experiência é fundamental para a aprendizagem efetiva (MYERS, 2003).

Na perspectiva da Teoria de Ausubel (1963), o pesquisador ressalta a importância do conhecimento já existente e sua influência sobre o aprendizado, propondo a definição de aprendizagem significativa, que é um processo no qual uma nova informação se relaciona de forma não arbitrária e substantiva à estrutura cognitiva do indivíduo, ou seja, o significado lógico do conceito se transforma em significado psicológico. Ao conhecimento relevante existente anteriormente, ele denominou de subsunçor ou ideia-âncora. Nesse processo, os conhecimentos prévios passam a ter novos significados, e novos conhecimentos significativos são adquiridos, para que o sujeito atinja maior estabilidade cognitiva.

A não arbitrariedade significa que o material que se relaciona com a estrutura cognitiva do indivíduo deve ser de relevante significado. Dessa forma, os conhecimentos dessa estrutura também devem apresentar importante significado, denominando-os de subsunçores. O conhecimento prévio serve de base para incorporar, compreender e fixar os novos conhecimentos quando se ancoram nos subsunçores preexistentes na estrutura cognitiva.

A substantividade é resultante do que é ancorado à estrutura cognitiva, a substância do conhecimento novo, podendo esse conceito ser expresso de várias formas. Ambas são bases para a aprendizagem significativa (AUSUBEL, 1980).

O processo de aprendizagem significativa se dá essencialmente na relação entre o não arbitrário e o substantivo, dos conceitos que já possuem um significado, e é pertinente para a interação com a nova informação. Nessa relação, é necessária a existência de predisposição para aprender, devendo mobilizar os conhecimentos já

existentes durante todo o processo de ensinar e aprender, possibilitando novos significados aos já existentes (AUSUBEL, 1963).

Diante disso, o professor deixa de ser o detentor do conhecimento e passa a investigar e identificar os conhecimentos que os estudantes já possuem, denominados conhecimentos prévios, e considera-os como parte da construção da aprendizagem significativa, ou seja, faz interação entre os conhecimentos prévios e os novos conhecimentos (AUSUBEL, 1980).

Os conhecimentos adquiridos passam a fazer sentido para o indivíduo e os conhecimentos prévios ganham novos significados ou equilíbrio no aprendizado. Ademais, deve-se considerar a importância de que trabalhar nas escolas propostas que promovam aprendizagens significativas tem se tornado um desafio para a educação, pois a prática de aprendizagem mecânica ainda é uma realidade frequente no sistema educacional, sem significado para os estudantes, utilizando instrumentos avaliativos que priorizam a memorização literal e arbitrária, em que os conceitos são rapidamente esquecidos e não necessitam de compreensão (MOREIRA, 2012).

O professor passa a ser mediador quando se pretende passar da aprendizagem mecânica para uma aprendizagem significativa, a fim de identificar a existência de subsunçores adequados, a predisposição do estudante para aprender e trabalhar com materiais relevantes, para que o processo e os objetivos sejam atingidos e façam sentido para o estudante. A prática docente que envolve situações problemas são essenciais para dar sentido à aprendizagem dos conceitos, e a contextualização vai ocorrendo em um crescente domínio de situações mais complexas (VERGNAUD, 1990).

Existe a ilusão de que, nas aulas expositivas bem explicadas e com estudantes dedicados, os conceitos são apreendidos com potencial significado. Os professores e estudantes devem fazer acordos em relação ao que realmente faz sentido na construção do conhecimento e, conseqüentemente, que a aprendizagem seja significativa, para que o desenvolvimento no domínio das situações-problemas e de aprendizagem se faça presente (GOWIN, 1981).

3.2 Metodologias Ativas

O termo “ciência” vem do latim *Scientia* e é definido como significar, aprender ou conhecer. O conhecimento científico se dá por meio de uma investigação reflexiva, com métodos próprios e ideia sistematizada da realidade. A esse conjunto de saberes considerado científico é essencial uma metodologia destituída de preconceitos e juízo de valores (BNCC, 2018).

Na metodologia de ensino tradicional, permeia-se a concepção de que a transmissão de informações é de suma importância ao processo de ensino e aprendizagem, sendo função quase que exclusivamente da escola. Com o surgimento da internet, os espaços educativos se estenderam para um mundo digital, integrando todos os espaços e tempos, em um processo dinâmico que atende às necessidades atuais da sociedade conectada (ALMEIDA, 2010).

De acordo com Moran (2015), o ensino que integra as atividades de sala de aula com as digitais é considerado híbrido, possibilitando, por meio de TIC, garantir o que é fundamental para todos ao mesmo tempo e o que atende às necessidades individuais, tornando o currículo mais flexível. Dessa forma, ocorre articulação dos processos de ensino e aprendizagem formais e informais, misturando e integrando as áreas do conhecimento, estudantes e profissionais diferentes, em espaços e tempos diversos.

Na dinâmica social de troca de experiências vivenciadas em diversos contextos culturais, a atuação docente e os recursos disponibilizados são de suma importância para que a aprendizagem aconteça de forma crítica e reflexiva. Sendo parte ativa do processo educativo, o professor não só transmite conhecimentos, mas também intervém como mediador e facilitador do aprendizado, criando condições favoráveis para que o aprendizado seja colaborativo, participativo e desejável. A compreensão do ensino e da aprendizagem, enquanto processo, deve ser analisada considerando a articulação das dimensões humanas, técnicas, políticas e sociais (CANDAUI, 1991).

A utilização das metodologias ativas como processo de ensino e aprendizagem tem caráter inovador no desenvolvimento de novas formas que favoreçam as experiências reais ou elaboradas, criando condições para que o estudante seja preparado para solucionar problemas e superar os desafios na sua atuação social. Para que os objetivos propostos sejam atingidos, será necessário que os estudantes

tenham ciência da real intenção do que se pretende, para que, assim, solucionem os desafios advindos de atividades de práticas sociais diversas (BERBEL, 2011).

De acordo com Silberman (1996), as metodologias ativas são estratégias de ensino que apresentam melhores resultados em comparação ao método tradicional de ensino, de modo que o estudante se torna capaz de aprender um volume maior de conceitos e informações por mais tempo, apresentando maior engajamento e motivação nas aulas presenciais. Diante disso, a aprendizagem passa a fazer mais sentido, desenvolvendo a capacidade no estudante de expressão oral e escrita, aprimorando as relações interpessoais e encorajando-o na tomada de decisões, despertando o prazer de colocar em prática o conhecimento adquirido.

O estudante é incentivado a se posicionar com mais autonomia e ser parte central de acordo com essa abordagem metodológica, reconhecendo a realidade como segmento em constante transformação e correspondendo aos interesses do meio em que está inserido. A autonomia é um processo que independe de tempo e requer constante amadurecimento. Nesse sentido, uma pedagogia de autonomia deve estar centrada em experiências que favoreçam a decisão e a responsabilidade dos estudantes, respeitando as individualidades (FREIRE, 2010).

Nesse sentido, as experiências de aprendizagem formal são construídas por meio de três movimentos ativos: a individual, na qual o estudante percorre o próprio caminho; a grupal, na qual o estudante amplia a aprendizagem interagindo e compartilhando conhecimentos entre diferentes grupos e níveis de orientação; e a tutorial, na qual se aprende com auxílio de pessoas mais experientes. Em todos os níveis, pode ou não haver orientação ou supervisão, sendo importante o aprofundamento da aprendizagem (MORAN, 2015).

De acordo com Barbosa e Moura (2013), a realidade brasileira apresenta uma configuração heterogênea em relação às ações pedagógicas, que vão desde as instituições de ensino que priorizam os registros e as cópias de textos passados no quadro negro, até as ações que favorecem o acesso a recursos modernos e diversificados de informação e comunicação.

Diante disso, estamos em processo de transição dos paradigmas educacionais: as escolas na realidade do século XIX, com ações docentes do século XX, visando formar estudantes para o mundo contemporâneo e globalizado do século XXI (ALLAN, 2017).

3.3 Letramento Científico

3.3.1 Conceitos e Fundamentos

Alfabetização científica ou letramento científico, segundo Chassot (2003), são domínios de conhecimentos científicos e tecnológicos indispensáveis para que o cidadão se desenvolva. A ciência considera esse conceito como uma produção cultural com sua origem no século XV.

Na Europa e nos Estados Unidos, a Ciência foi inserida no currículo escolar no século XIX, intensificando os estudos no século XX, com o movimento cientificista, no qual o domínio do conhecimento científico era mais valorizado no tocante às demais áreas do conhecimento (De BOER, 2000).

No Brasil, o ensino de Ciências passou a fazer parte do currículo em 1930, quando a inovação iniciou com a atualização curricular e a produção de kits de experimentos na década de 1950, e a tradução de trabalhos americanos na década de 1960, conforme a pesquisa de Medig *et al.* (2005).

Nos anos de 1970, começaram as pesquisas na área de educação em ciências no Brasil, cuja preocupação da comunidade educativa era incorporar no currículo temas relacionados às implicações do ensino de ciências na sociedade. Na década de 1990, o Ministério da Educação organizou a “Conferência Internacional sobre o Ensino de Ciências para o século XXI: Alfabetização em Ciência e Tecnologia (ACT)”, na qual os trabalhos apresentados foram do movimento internacional de Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). Esse movimento surgiu como crítica ao modelo econômico desenvolvimentista e se estendeu para outros contextos, passando a fazer parte de publicações até mesmo na década atual, muitas delas com foco na formação para a cidadania (SANTOS, 2008).

A educação científica tem sido uma temática discutida por diversos profissionais e contextos, o que justifica ser um conceito amplo e complexo, pois depende do contexto histórico em que se propõe (De BOER, 2000).

De acordo com Soares (1998), existe uma distinção entre alfabetização e letramento nas ciências linguísticas e em educação. O termo alfabetização é restrito ao ensinar a ler e a escrever e o termo letramento é uma condição de quem sabe ler, escrever e utiliza a escrita no exercício de práticas sociais.

Diante desse conceito, é considerada alfabetizada a pessoa que apresenta domínio da leitura e escrita, podendo não ser letrada se não apresentar capacidade de compreender o mundo e as informações advindas das pessoas ou meios de comunicação, ou seja, não faz uso do ato social de leitura, sendo denominada como analfabetismo funcional. Uma pessoa pode não ser alfabetizada, mas ser letrada se tiver contato constante com a leitura e escrita por meio de pessoas que leem e escrevem para ela (SOARES, 1998).

Alguns autores utilizam o termo enculturação científica, destinando o ensino de Ciências ao objetivo de utilizar e dominar conhecimentos científicos adquiridos pelos estudantes em várias áreas da sua vida para o exercício da cidadania (CARVALHO; TINOCO, 2006).

Shamos (1995) define o letramento considerando os aspectos práticos e sociais: a pessoa é letrada quando sabe ler o vocabulário científico, sendo capaz de dialogar, debater, ler e escrever com coerência um contexto de maneira significativa, fazendo uso social do conhecimento científico.

Nesse sentido, a educação científica tem apresentado domínios com diferentes ênfases e aspectos abordados pelos pesquisadores. Alguns destacam a função social do ensino de Ciências; outros priorizam a aquisição de conceitos específicos para a formação de cientistas; e outros salientam a importância da natureza do conhecimento, linguagem e argumentação científica (SANTOS, 2007).

Segundo o autor, nas discussões sobre a diversidade de termos levantados pelos pesquisadores, a problemática em que se baseiam no ensino de Ciências direciona para uma perspectiva desse ensino em promover benefícios para as pessoas, a sociedade e o meio ambiente.

O ensino de Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) em relação ao letramento científico tem possibilitado formação em vários segmentos educacionais, objetivando a promoção da educação científica e tecnológica aos estudantes na construção de conhecimentos, habilidades e valores para a tomada de decisões e busca de soluções conscientes sobre essas questões na sociedade. Os currículos de ciências que enfatizam CTS integram explicação científica, planejamento tecnológico, solução de problemas e tomada de decisões sobre temas sociais (SANTOS; MORTIMER, 2000).

A inclusão da educação tecnológica nos currículos de ensino em Ciências foi de grande valia, pois não se restringe ao ensino técnico-profissional, devendo fazer

parte de todos os segmentos de ensino, promovendo formação de cidadãos críticos capazes de causar transformações no modelo de desenvolvimento tecnológico da sociedade atual (GRINSPUN, 1999).

A proposta curricular baseada em CTS, de acordo com os PCN do Ensino Médio, surge com a denominação de contextualização, com o objetivo de que a Ciência seja inserida no mundo contemporâneo atendendo às demandas históricas, sociais e culturais, refletindo sobre os aspectos éticos e práticos da ciência (BRASIL, 1999).

Faz-se necessária a compreensão da Ciência e Tecnologia sobre a sociedade para compreendê-la dentro da proposta de uma educação para a formação cidadã (SANTOS; SCHNETZLER, 1997).

A inserção do estudante em contexto tecnológico não se restringe ao domínio de conhecimentos de ferramentas tecnológicas. O letramento científico e tecnológico tem uma implicação no social, questionando os modelos e valores sobre ciências e tecnologias, participando e contribuindo na tomada de decisões, incluindo práticas que inovem o modelo de ensino de Ciências nas instituições escolares.

Os conhecimentos resultantes do letramento científico fortalecem os indivíduos no enfrentamento de situações naturais ou sociais, pois desenvolvem autonomia para a tomada de decisões frente à resolução de problemas; capacidade de comunicação por meio do diálogo, fazendo uso do conhecimento científico e da habilidade em criar teorias; e domínio conceitual, o que implica assumir responsabilidades frente às circunstâncias concretas. Esses conceitos têm sido uma tentativa de renovar o ensino de Ciências (MONTENEGRO, 2008).

Diante dessas considerações, Lemke (2006) ressalta a necessidade de o professor repensar sobre sua prática, tornando as ciências na escola mais agradáveis e adequadas às habilidades e anseios de cada fase do desenvolvimento, propondo os seguintes objetivos:

- As crianças, no início da idade escolar, devem apreciar e valorizar a natureza pela compreensão, mas sem deixar de contemplar o desconhecido, o interessante e o inesperado.
- As crianças, em idade escolar do ensino fundamental, devem desenvolver a curiosidade sobre o funcionamento das tecnologias e da

natureza, desenvolvendo e criando objetos para o cuidado pessoal, e sobre uma noção básica a respeito da saúde do ser humano.

- No Ensino Médio, deve-se proporcionar a todos um caminho para as carreiras científicas e tecnológicas, oferecendo informações sobre a visão da ciência do mundo, para que estejam cientes da função exercida pela ciência e pela tecnologia na sociedade, ajudando no aumento de capacidades referentes ao raciocínio lógico e a aplicação de uma variedade de representações.

Segundo Lemke (2006), grande parte dos indivíduos que já frequentaram as escolas não possui habilidades na tomada de decisões sobre questões individuais ou coletivas relacionadas aos mais diversos campos das ciências. Para reverter esse quadro, o currículo deve priorizar os objetivos acima, desenvolvendo aulas e atividades em que os estudantes participem ativamente, resolvendo e discutindo sobre a problemática no que diz respeito às ciências e suas tecnologias.

O Ensino Médio tem sido um entrave no direito à educação de todo cidadão brasileiro, destacando como fatores que justificam esse cenário o desempenho insuficiente dos estudantes no ensino fundamental, o currículo vigente, o excesso de componentes curriculares e a abordagem pedagógica distante do jovem e do mundo do trabalho. O grande desafio na atualidade é garantir a permanência e as aprendizagens dos estudantes diante de suas aspirações (BNCC, 2018).

3.4 Tecnologia da Informação e Comunicação

O ser humano possui a capacidade criativa e técnica de descobrir coisas que facilitam a vida, tornando-a capaz de desenvolver ações que seriam impossíveis ou muito difíceis de realizá-las sem essas invenções. A tecnologia é isso: criações humanas que permitem aprimorar e ampliar a nossa capacidade global viabilizada por ela, ou seja, estende a capacidade de percepção de mundo, de nos movimentar, dominar, pensar e refletir sobre ele. Nesse sentido, qualquer tecnologia possui caráter inovador, pelo simples fato de que se torna possível (ALLAN, 2014).

Atualmente, quando pensamos em tecnologia, a imagem que nos vem à cabeça é um computador, mas diversos recursos que fazem parte do nosso cotidiano são considerados tecnologias e muitos deles provocaram transformações relevantes na vida e no comportamento das pessoas, como, por exemplo, a televisão, o rádio, a

geladeira, entre outros. A grande revolução tecnológica da nossa época não é o computador, mas, sim, a internet, que transformou a forma como acessamos informação, nos relacionamos e nos organizamos (ALLAN, 2014).

Na década de 1970, os computadores e seus periféricos adentraram os espaços educativos de vários países, e esses equipamentos foram denominados de tecnologia da informação ou TI. Com o advento da internet nesse contexto, por meio dos computadores de rede, e-mail e ferramentas de busca, surgiu a nova denominação de TIC, que se refere à tecnologia da informação e comunicação permitindo o acesso a uma diversidade de tecnologias com a finalidade de criar, deter, interpretar, armazenar, obter e propagar informações (ANDERSON, 2010).

Nesse sentido, para a inclusão das TIC na educação de forma positiva, faz-se necessário considerar alguns fatores: boa estrutura física e recursos materiais apropriadas; formação docente no domínio e prática das tecnologias; políticas públicas de capacitação docente, mantendo a motivação para aprender e inovar em sua prática; inserção de maneira interdisciplinar das novas tecnologias nos currículos, entre outros (PONTE, 2000).

No que diz respeito à disponibilidade de recursos relacionados à infraestrutura nas escolas de Ensino Médio, os dados no Quadro 2 se referem ao Censo Escolar divulgado pelo Inep em 2019:

Tabela 1 – Disponibilidade de recursos tecnológicos nas escolas de EM.

Dependência Administrativa						
Recurso	Total	Pública	Federal	Estadual	Municipal	Privada
Computador de mesa para alunos	78,1%	79,0%	93,3%	78,7%	61,7%	75,8%
Internet para alunos	62,3%	61,9%	96,8%	61%	44,7%	63,2%
Internet para uso administrativo	88,8%	88,5%	97,8%	88,3%	82,4%	89,6%
Internet para ensino e aprendizagem	68,0%	66,2%	86,2%	65,8%	52,7%	72,3%

Fonte: Inep/Censo Escolar 2019.

Conforme a Tabela 1, no que diz respeito à disponibilidade de recursos tecnológicos nas escolas do Ensino Médio, podemos constatar que em média possuem: 78,1% de computador de mesa para alunos; 62,3% de internet para alunos; 88,8% internet para uso administrativo e 68,0% de internet para ensino e aprendizagem. Esses dados contribuem para que se confirmem as possibilidades de atuação técnica e pedagógica mediante os materiais disponíveis, principalmente nas escolas nos âmbitos federal e privado.

Diante dessa realidade, não se pode negar que, mesmo tendo a disponibilidade de computadores nos espaços educativos, isso não tem garantido a melhoria do ensino e que o índice de acesso à internet deveria ser maior para o ensino e aprendizagem, e não para atender finalidades administrativas.

As aulas persistem em um modelo seriado, limitado no tempo, fixado no espaço restrito das salas de aula, ligado a uma única disciplina e classificados em níveis hierárquicos e lineares de aprofundamento dos conhecimentos em áreas específicas. Os professores desenvolvem os conteúdos de forma isolada, sem engajamento com as demais áreas do saber e não alteram as formas de trabalhar com seus estudantes (MASETTO *et al.*, 2005).

De acordo com a Unesco (2009), a maneira como o sistema educacional insere a TIC pode ou não diminuir a exclusão digital no país. Na realidade brasileira, essa exclusão digital apresenta elevada taxa, em decorrência dos problemas enfrentados na inserção e utilização dos recursos tecnológicos, devido a uma sucessão de deficiências ou desafios que precisam ser superados para que os objetivos esperados sejam alcançados.

A inclusão digital depende da capacitação de acesso à informação na internet promovida pelos gestores e programas governamentais. De acordo com Silva (2005), não se trata de somente alfabetizar digitalmente as pessoas, ensinando-as a usar teclados, programas de computador e interfaces gráficas, mas também de fazê-las parte atuante nos segmentos sociais, por meio de computadores e outros dispositivos eletrônicos, atribuindo importante significado, tornando-as letradas digitalmente, desenvolvendo habilidade para construir sentido, capacidade de busca, filtro e avaliação crítica da informação eletrônica, representada nas diversas formas ou elementos. Para que isso se torne possível, a inclusão das TIC na formação inicial e continuada dos professores se torna indispensável.

Os cursos de ensino superior oferecidos para a formação de futuros profissionais na atuação docente ainda estão longe da abordagem transformadora no uso das TIC, pelo simples fato de os cursos de graduação vivenciarem metodologias tradicionais, influenciando muitos professores a reproduzirem esses processos (CALIXTO; SANTOS, 2011).

Nessa perspectiva, segundo Ponte (2000), devemos inicialmente refletir sobre uma mudança nos currículos de licenciaturas, introduzindo novas tecnologias para a utilização crítica, o que demanda conhecimento operacional e suas restrições atreladas aos objetivos pretendidos, e, conseqüentemente, inferindo no modo de pensar, agir e sentir dos futuros professores.

Para assegurar uma formação acadêmica que atenda às necessidades das transformações sociais e educacionais geradas pelas tecnologias, o professor deve estar em constante processo de formação continuada, passando a ser um “incansável pesquisador”. Essa nova sociedade da informação demanda do profissional alguns pré-requisitos importantes para o seu processo desenvolvimento: criatividade e inovação, e enfrentamento dos desafios provenientes das inconstâncias da tecnologia, para que isso não se torne um empecilho e autoconhecimento (KENSKI, 2010).

No que diz respeito à formação e ao desenvolvimento profissional, de acordo com Garcia (1999), deve-se considerar a grande influência das características institucionais, destinando o exercício de práticas escolares que agregam valores a toda escola e ao contexto social em que estão alicerçadas. Diante dessa perspectiva, o desenvolvimento profissional não pode se limitar a um grupo de reduzido ou específico de professores, mas a uma dinâmica institucional e organizacional escolar, considerando o ambiente, a hierarquia, as normas de relacionamentos interpessoais, a origem das comunicações, os papéis e as responsabilidades de todos os envolvidos.

A mudança na cultura organizacional integra lideranças e motivações, criando um clima organizacional participativo e colaborativo na construção do bem coletivo, que integra toda a comunidade educativa. A escola e os estudantes passam a fazer parte de um espaço centrado na formação e no saber, comunicando-se através de uma nova forma: a linguagem digital (NISKIER, 2018).

Segundo Prensky (2010), os estudantes de hoje não são mais os mesmos para os quais o sistema foi estruturado e desenvolvido. Sendo assim, essa característica justifica a urgência de mudanças.

Os nativos digitais, nascidos na era da internet, trazem para a sala de aula um contingente de informações em relação aos estudantes de gerações passadas, os denominados imigrantes digitais, por nascerem em uma época em que a internet não era tão utilizada como nos dias de hoje (PRENSKY, 2001).

Nesse contexto de várias gerações, caracterizado pelo estudante nativo digital e o professor imigrante digital, deparamo-nos com profissionais apresentando dificuldades de atuar no ambiente tecnológico, bem como de estabelecer um diálogo com esses estudantes na linguagem que eles aprenderam fora da escola (FEY, 2011).

A interação do nativo digital com as TIC propicia o acesso a uma diversidade de linguagens, tais como leitura, escrita, visual, audiovisual, entre outras. Na sala de aula tradicional, o professor se limita a utilizar a fala e a escrita, o que acarreta desatenção e desmotivação por parte do estudante, pois esse não aprende dessa maneira (PRENSKY, 2010).

3.4.1 Tecnologia Digital de Informação e Comunicação

O termo TIC abrange tecnologias mais antigas e é mais comumente utilizado para se referir aos dispositivos eletrônicos e tecnológicos, tais como computador, internet, *tablet* e *smartphone*. Alguns pesquisadores têm utilizado os termos Novas Tecnologias ou Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação – TDIC–, que se referem a qualquer dispositivo eletrônico que permita ao usuário o acesso à internet. Diante disso, existe uma expectativa de que os estudantes de hoje sejam usuários de novas tecnologias, pois estão inseridos em uma sociedade cada dia mais conectada (COSTA, 2015).

De acordo com Wang (2006), o ambiente escolar atual consiste, por um lado, de jovens que utilizam computadores e internets para jogarem e, por outro, de escolas com dificuldades no ensino, pois ainda apresentam metodologia tradicional. O autor atribui as dificuldades de aprendizagem a um descompasso na linguagem entre a escola e o estudante. Esse apresenta um perfil diferenciado, não só no que diz respeito às habilidades com ferramentas tecnológicas, mas também a uma gama de experiências contextualizadas.

A inserção das TDIC nas disciplinas coloca o professor em papel de destaque, seja para favorecer a compreensão de um conteúdo específico ou mesmo para valorizar o ambiente de aprendizagem. Isso ocorre quando esses recursos abrem espaços para novos questionamentos e ampliam a relação dos conceitos com outras áreas do conhecimento, por meio da distribuição de tarefas, gestão da informação e responsabilidade entre professor e estudantes (BERALDO, 2016).

A intensidade da interação professor e estudante na sala de aula tradicional é menos frequente em relação às experiências do estudante fora do ambiente escolar. O uso de TDIC não garante que essa interação ocorra, mas promove espaço de escolha para temas de maior interesse e trocas entre as pessoas de benefícios mútuos, dando mais autonomia para iniciar e terminar um projeto. O ensino para os nativos digitais requer a descoberta e a invenção das formas de incluir a reflexão e o pensamento crítico na aprendizagem, utilizando linguagem adequada a eles (PRENSKI, 2001).

Os professores devem adotar novas metodologias de ensino, recorrendo à criação de conteúdo em sites, blogs, áudios, vídeos e softwares didáticos, deixando que os estudantes tracem seus percursos de aprendizagem de forma não sequencial, lidando com uma multiplicidade de informações ao mesmo tempo.

O Quadro 2 apresenta alguns exemplos de ferramentas tecnológicas digitais, também chamadas de TDIC, com o propósito de oferecer e ampliar as possibilidades de estratégias no ensino, adequando as necessidades dos estudantes, bem como os objetivos propostos pelos professores em relação aos conteúdos que serão ministrados.

Para que se atinjam os resultados esperados, vale ressaltar a importância do planejamento e do domínio das metodologias específicas de cada recurso a ser aplicado. Não se trata de somente adotar nas práticas docentes uma diversidade de ferramentas tecnológicas digitais, incluindo o estudante em um mundo digitalizado e atrativo, mas também, essencialmente, de inserir o estudante em um contexto colaborativo de construção coletiva do conhecimento.

Quadro 2 – Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação utilizadas na Educação.

Nome	Objetivo	Metodologia
<u>Educação “na Nuvem”</u> Aliando gestão do conhecimento à colaboração em rede.	Realizar trabalho colaborativo entre estudantes, entre estudantes e professores, entre professores e entre professores e coordenação/supervisão. Metodologia: Elaboração coletiva de documentos utilizando o <i>Drop Box</i> .	Elaboração coletiva de documentos utilizando o <i>Drop Box</i> .
<u>Blogs</u>	Registrar o trabalho dos estudantes na internet, propiciando visibilidade e interação com toda a comunidade educativa; interagir com professores e estudantes de diferentes localidades para trocar informações, links, materiais, atividades, entre outros; divulgar o trabalho realizado na escola, tornando-o transparente para os pais e para a comunidade em geral.	Acesso a blogs de especialistas para comentar e participar de discussões; criar blog da turma para compartilhar projetos, como, por exemplo, o desenvolvimento do <i>WebQuest</i> .
<u>Infográficos</u>	Organização e síntese de informações; desenvolvimento do protagonismo, trabalho colaborativo e exercício da cidadania; leitura e interpretação de diferentes tipos de textos.	Elaboração de infográficos.
<u>Quadros de interação e colaboração</u>	Recurso educacional aberto, do tipo ferramenta, no formato de mural interativo, on-line, colaborativo. Permite imagens, <i>links</i> e vídeos capazes de reunir ideias e compartilhar conhecimento; possibilita a moderação do professor e <i>upload</i> de arquivos relacionados ao objetivo de aprendizagem.	Desenvolvimento de <i>Padlet</i> .
<u>Objetos digitais de aprendizagem</u>	Estimular os estudantes a desenvolverem a aprendizagem significativa por meio das mídias digitais; contextualizar e conectar assuntos diversos.	Utilização de todo e qualquer recurso disponível na versão digital de modo que conduza o estudante a se apropriar de algum conceito.
<u>Mapas Conceituais</u>	Construir relações entre conhecimentos adquiridos e novos conhecimentos, dinamizando o processo, no qual a cognição se organiza e pode se modificar.	Utilização de software ou ferramentas do <i>Office</i> para a criação de mapas conceituais; elaboração de uma sequência hierárquica dos conceitos, articulando-os de forma sistemática e autoexplicativa.
<u>Software “Block Cad”</u>	Refletir sobre questões desafiadoras ligadas à cidadania, meio ambiente, gestão do tempo e espaço, relações humanas, cotidiano do bairro e da cidade.	Criação de projetos virtuais com peças do tipo Lego®, utilizando o software <i>Block Cad</i> .

Fonte: Adaptado do Instituto Crescer (2014).

A inserção das TDIC na escola traz tensões, desafios e novas possibilidades. De fácil manuseio, devem permitir a colaboração entre as pessoas próximas e distantes, indo além do espaço escolar, integrando estudantes e professores de países e culturas diversas. Além da aprendizagem formal, oportuniza engajamento, aprendizagem e desenvolvimento de relações mais duradouras para suas vidas, ocorrendo o ensino e a aprendizagem de forma mais flexível, ativa e no ritmo de cada um (MORAN, 2015).

A utilização de uma determinada TDIC pode provocar profundas mudanças na forma de planejar e organizar o ensino, sendo auxiliar no processo de ensino-aprendizagem, pois não se trata de fazer dela todos os recursos didáticos possíveis para uma educação de excelência – não é o objeto, nem a sua essência, nem um fim em si mesmo (MASETTO, 2000).

3.4.2 Ferramenta Digital *Padlet*

A tecnologia no contexto escolar vem conquistando cada vez mais espaço nas discussões educacionais. Nesse sentido, surge a necessidade de as instituições de ensino se conectarem em um mundo em constante transformação, tornando a colaboração, a criatividade, a inovação e o empreendedorismo essenciais para os dias de hoje e tão importantes quanto os conteúdos básicos da aprendizagem.

Os profissionais das mais diversas áreas têm passado por processos de aquisição e aperfeiçoamento de habilidades tecnológicas e com o professor não é diferente. O seu desafio é de se apropriar de novas tecnologias, para serem capazes de avaliar e utilizar as melhores estratégias pedagógicas como eficiente ferramenta a serviço do ensino e da aprendizagem (MOTA; MACHADO; CRISPIM, 2017)

Nesse sentido, a ferramenta *Padlet* pode ser utilizada por professores e empresas, com objetivo de encorajar conversas criativas, multimídias e *brainstorming*. O recurso consiste em um site da internet que permite a construção e criação colaborativa do conhecimento entre os usuários, por meio de textos, fotos, links e outros conteúdos, além de anexar uma diversidade de arquivos. Cada espaço é chamado de “mural”, podendo ser usado como um quadro de avisos ou informações. (WIKIHOW, 2020).

Para desenvolver um espaço virtual colaborativo utilizando o *Padlet*, o usuário precisa de um computador, *tablet* ou *smartphone* com sistemas IOS ou *Android*, com

acesso à rede de internet. A composição do mural, bem como sua utilização, é gratuita, apesar de possuir versões pagas com recursos adicionais.

Diante da facilidade no acesso, navegação e exploração, de forma intuitiva, os estudantes podem construir seus próprios materiais de registros, pesquisas e resolução de problemas, compartilhados com os colegas e professores. Além disso, os usuários podem editar textos, tecer comentários, curtir e avaliar, promovendo a interação e a aprendizagem em contexto virtual diferenciado.

Os estudantes são incentivados a acessarem informações dispostas na internet, realizarem pesquisas e buscas em sites confiáveis, criando murais com materiais que representam um formato personificado e significativo (SILVA; LIMA, 2018).

O aumento no acesso ao computador e internet, em qualquer espaço físico, significa uma exposição frequente a informações em tempo real. Nesse sentido, Santaella (2010) elucida o termo “aprendizagem ubíqua” como a possibilidade de aprender sobre qualquer coisa, em qualquer momento e lugar, utilizando as tecnologias móveis com acesso à internet. O fato de termos, a qualquer momento, a informação acessível na internet não significa que a aprendizagem ocorra, mas a aprendizagem ubíqua pode acrescentar informações e conhecimentos à educação formal, informal e não formal.

4 PROPOSTA DO USO DA FERRAMENTA DIGITAL PADLET PARA LETRAMENTO CIENTÍFICO NO ENSINO MÉDIO

4.1 Contextualização e Metodologia da Pesquisa

A presente pesquisa desenvolveu-se na 3ª Série do Ensino Médio, com um total de 27 estudantes.

A proposta consistiu no acesso à ferramenta digital gratuita chamada *Padlet*, que se baseia em um mural virtual, desenvolvido e disponibilizado pela professora pesquisadora, com acesso por meio do link <https://padlet.com/nmattioli/consciencia>, no qual os conteúdos pesquisados e elaborados pela professora pesquisadora, pelos professores das disciplinas de Biologia, Química e Física e pelos estudantes foram compartilhados no formato de vídeos, textos, documentos, atividades, links, resumos, sínteses, perguntas e respostas, entre outros recursos.

A escolha do *Padlet* propiciou aos estudantes acessos a conteúdos contextualizados e de importância significativa para a vida deles, possibilitando a troca de informações em regime de interação e colaboração.

A Direção-Geral consentiu a aplicação na instituição cedente, conforme o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A).

O projeto desenvolveu-se ao longo de três meses. O fluxo metodológico foi conduzido de acordo com os passos do método DSR, planejado e organizado de acordo com as seis instanciações:

4.1.1 Primeira instanciação

Nesse primeiro momento, estabeleceu-se um diálogo com os professores das disciplinas de Física, Química e Biologia para identificar o problema que vinha sendo motivo de preocupação em reuniões pedagógicas e conselhos de classes nas diversas áreas: o letramento científico.

No que diz respeito à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, os docentes se conscientizaram das dificuldades dos estudantes, referente à compreensão de termos e/ou conceitos específicos, apresentados por eles nas interpretações de textos e exercícios em atividades regulares e questões dos instrumentos avaliativos. Diante disso, os estudantes queixaram-se de que o

aproveitamento acadêmico não condiz com os esforços despendidos com os estudos, principalmente nessas disciplinas, pois se deparam com uma complexidade de conceitos sem importância para a vida diária.

Discutiu-se a necessidade de recurso e espaço de aprendizagem diferenciados por meio de metodologias ativas e ferramentas digitais. Analisou-se uma diversidade de espaços virtuais com a finalidade de propiciar a construção colaborativa de compartilhamento dos conhecimentos de forma contextualizada.

A escolha da estratégia de utilização da ferramenta *Padlet* foi possibilitar que o espaço virtual fosse um ambiente propício para o desenvolvimento de material significativo, facilitado pela ação docente e da pesquisadora, destinado a solucionar problemas relacionados ao letramento científico.

Os professores responderam a um questionário como pré-teste para coletar dados referentes às práticas docentes (Apêndice B).

4.1.2 Segunda instânciação

Na sala de aula, apresentou-se o projeto de pesquisa com o uso da ferramenta de compartilhamento de informações, para a interação digital, como instrumento facilitador do Letramento Científico, destinado ao ensino de Ciências.

Estabeleceu-se uma troca de informações entre a pesquisadora e os estudantes, referente ao problema, levantando o máximo de dados relatados por eles, a fim de identificar todas as condições básicas necessárias para que os materiais pesquisados e/ou elaborados fossem adequados para sanar ou diminuir as classes de problemas existentes na aquisição dos pré-requisitos conceituais em Ciências da Natureza.

Na lousa digital, possibilitou-se o acesso à ferramenta *Padlet*, por meio de um tutorial adaptado pela pesquisadora e disponível em: <https://pt.wikihow.com/Usar-o-Padlet> (Apêndice C), com a finalidade de preparar os estudantes para a utilização, a orientação dos acessos semanais para a troca de experiências, a contribuição para a construção coletiva e a ampliação de informações relevantes sobre os conteúdos do material didático. Todos os estudantes e envolvidos na proposta de pesquisa, puderam acessar o *link* do espaço virtual da turma da 3ª Série: <https://padlet.com/nmattioli/consciencia> (Figura 1).

Figura 1 – Imagem do *Padlet* “ConSciência”.

The image shows a Padlet board titled "ConSciência" with the subtitle "Made with a lightning strike of genius". The board contains several pinned items:

- Projeto Energia:** A document titled "19Relatóriofilme2°Tri-3º-Energia" with a "GRADE" button and an "Add comment" option.
- Química:** A diagram of a battery with a lightning bolt symbol, labeled "Química" and "Exercite seu conhecimento!". Below it is a diagram of an electrochemical cell with electrodes A and B, and ions A^{2+} and B^{3+} . It includes the text "Exercícios sobre pilhas e baterias..." and "Exercícios resolvidos sobre pilhas e... exercicios brasil escola".
- Química:** A video titled "Eletromagnetismo - Dinamos e Ger..." by Ciência Prima on YouTube, with a "GRADE" button and an "Add comment" option.
- Text:** A paragraph about the fluid mosaic model of the cell membrane, stating it was proposed in 1972 by Singer and Nicholson. It includes the text "Contribuem com mais informações. Ao abrir acessem as outras ferramentas." and a diagram of a cell membrane with labels "Cabeça" and "Cauda".
- Other items:** A question "Qual é a função dos desmossomos?", a video titled "O fluxo de água nas células vegetais ocorre em função da tonicidade dos", and a document titled "Ponte de Wheatstone".

Fonte: Própria autora.

Foi realizada a revisão teórica sobre letramento científico, bem como sobre práticas docentes que atenderiam as necessidades dos estudantes na etapa do Ensino Médio, a fim de desenvolver uma metodologia que auxiliasse na solução da questão problema, de forma participativa e colaborativa.

Os integrantes foram informados oralmente e por escrito sobre os objetivos e a condução da pesquisa, salientando a importância do artefato desenvolvido em atender aos padrões de qualidade e de fidedignidade nas buscas on-line, bem como do material conceitual produzido individualmente, servindo como base de conhecimento científico.

Os estudantes responderam um questionário para levantamento do conhecimento prévio referente às competências e às habilidades dos termos específicos das disciplinas, bem como da compreensão textual em que esses termos estão inseridos.

O questionário foi aplicado de forma coletiva, com material impresso e em sala de aula, seguindo as orientações da professora pesquisadora. Esse instrumento avaliativo destinado ao levantamento de dados norteadores da pesquisa possibilitou que o artefato e as intervenções docentes fossem elaborados e aplicados de acordo com o resultado do pré-teste (Apêndice D).

4.1.3 Terceira instanciação

Nessa instanciação, iniciou-se a aplicação da metodologia pela professora pesquisadora, que realizou e gerenciou as postagens no espaço on-line, alinhada aos docentes das disciplinas. Salientou-se a importância de considerar o contexto cultural, familiar e educacional dos estudantes, para que o conteúdo prévio fosse valorizado e que o conteúdo novo apresentasse relevante significado.

Ao elaborar e sistematizar a sequência didática dos conteúdos estudados nas disciplinas de Física, Química e Biologia, estabeleceu-se um engajamento constante da pesquisadora com os docentes, para que o material pesquisado ou elaborado para ser compartilhado no mural virtual fosse dotado de sentido para o estudante. Diante disso, o material contextualizado permitiria que o estudante passasse a perceber que a teoria e a prática se completam, justificando a importância da ferramenta digital destinada a solucionar as dificuldades elencadas pela literatura e pelos estudantes em relação ao letramento científico.

As configurações das postagens desenvolvidas pelas disciplinas foram criativas e deviam conter: conceitos em forma de vídeos, definição de termos comuns e científicos, bem como conteúdos por meio de exemplos ou fatos do cotidiano, entre outros.

As postagens foram realizadas semanalmente e concomitantemente com os conteúdos trabalhados nas aulas presenciais. Diariamente, a pesquisadora dialogou com os estudantes para informar o material que foi postado, bem como a relação que esse possuiu com o conteúdo da sala de aula.

4.1.4 Quarta instanciação

Nessa instanciação, para dar continuidade à condução da metodologia, atribuiu-se aos professores de Biologia, Física e Química que identificassem, na turma, para cada componente curricular, um estudante que pudesse exercer a função de tutor, a fim de construir e gerenciar as postagens on-line, sempre alinhadas aos conteúdos que foram trabalhados nas aulas e às orientações da professora pesquisadora.

O papel do estudante tutor foi de referência e mediação do conhecimento. Desse modo, estabeleceu-se um engajamento com os objetivos do artefato,

colaborando com a construção e a reconstrução dos conceitos trabalhados, desenvolvendo resumos, resolução de questões, sínteses, áudios e orientações presenciais utilizando linguagem acessível. As configurações das postagens no sistema de tutoria apresentaram conceitos em formato diversificado, considerando os meios e os sites confiáveis, seguindo as orientações dos docentes, com postagens das atividades realizadas semanalmente.

Além disso, os demais estudantes da turma também puderam realizar e gerenciar as postagens no espaço on-line, o que possibilitou acessos, compartilhamentos e discussões das atividades, pesquisas e atividades realizadas em sala de aula e em casa.

4.1.5 Quinta instanciação

Nessa instanciação, a pesquisadora observou e avaliou o comportamento do artefato no ambiente virtual. Os dados foram analisados por meio da aplicação de um questionário, constituído por questões objetivas e destinado aos estudantes envolvidos no processo de construção do artefato. O objetivo foi fazer um levantamento dos conhecimentos trabalhados que possibilitaram a compreensão ou resolução das dificuldades encontradas, antes da participação no projeto de letramento científico.

4.1.6 Sexta instanciação

Nesse momento, os estudantes tutores sistematizaram suas percepções em relatório redigido, analisando todas as etapas do projeto e as conduções dos estudantes, da pesquisadora e dos professores específicos.

Os docentes das disciplinas de Biologia, Física e Química relataram suas percepções sobre o desenvolvimento do projeto, avaliando o comportamento dos estudantes e as intervenções sistemáticas no desenvolvimento do artefato.

A análise dos dados obtidos possibilitou identificar como a condução da pesquisa em *Design Science* e os recursos tecnológicos digitais puderam ou não contribuir para que o processo de ensino e aprendizagem fosse significativo, considerando as especificidades do letramento científico, a manutenção da prática ou as possíveis dificuldades encontradas durante a aplicação da proposta de pesquisa.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A análise dos dados da pesquisa foi organizada com a intenção de apresentar os resultados com clareza e detalhamento, tendo como participantes da pesquisa 03 professores e 27 estudantes da 3ª Série do Ensino Médio, sendo estruturada em seis instâncias orientadas e conduzidas pelo método *Design Science Research*, resultando na construção do artefato, que consiste na metodologia aplicada utilizando a ferramenta digital *Padlet*.

Utilizou-se de dados quantitativos, além dos qualitativos, por meio de questionários de pré-teste e pós-teste, relatórios dos estudantes tutores e professores envolvidos, observações, análises do material pesquisado ou desenvolvido, intervenções constantes da pesquisadora, orientação dos professores em relação aos conteúdos programáticos e ambiente favorável de diálogo.

No decorrer do desenvolvimento do artefato, ao abordar a temática geral sobre o letramento científico, na implementação ou teste em busca de solução prática para a questão problema, foi possível que houvesse cooperação entre a pesquisadora e os representantes da instituição envolvida, garantindo engajamento e fluência nas instâncias.

5.1 Primeira Instância – Diálogo e reflexão com os professores de Biologia, Física e Química: Sistematização das ideias e ações sobre letramento científico

Nessa instância, foram explicados para os professores os principais passos na condução da pesquisa e estabeleceu-se a partilha de fatores considerados importantes acerca do letramento científico. Nesse primeiro momento, os professores apontaram características no perfil dos estudantes da turma:

- Dificuldades na compreensão dos textos e/ou questões das atividades e avaliações, quando esses apresentam alguns termos que são memorizados sem a preocupação de entendimento do significado. Após a realização dessas atividades, quando na explicação em sala de aula, muitos se queixam que tinham estudado, mas não obtiveram rendimento esperado, causando desânimo. Dentre esses termos, exemplificaram: profilaxia, síntese, metabolismo, fisiologia, irradiação, fagocitose, taxonomia, homologia, infestação, endemia, vasculares, homeostase, interação (Biologia); massa, peso, calor, temperatura, fenômenos físicos, direção, sentido

(Física); dissociação, ionização, balancear, entalpia, atonicidade, mol, calcinação, flotação, endotérmico, exotérmico, destilação, oxirredução (Química).

- Alguns estudantes não têm hábito de ler o material que possui enunciados extensos e complexos, e questionam o motivo pelo qual devem saber determinados conteúdos.

- Os estudantes não apresentam atitudes de enfrentamento das situações problemas que surgem nas atividades a serem realizadas, buscando a resolução pronta com os colegas ou na internet, em sites nem sempre confiáveis, o que dificulta a compreensão das etapas do processo de resolução. A preocupação é com o acerto e, conseqüentemente, com uma nota acima da média.

- Nas aulas expositivas, são sempre os mesmos estudantes que participam, mas a turma em geral apresenta autonomia e engajamento nos projetos realizados extraclasse, dominando recursos tecnológicos e digitais nas apresentações dos trabalhos.

No que se refere ao Ensino Médio, os professores discutiram sobre as dificuldades de trabalharem com projetos, devido ao volume de conteúdo do material didático e à necessidade de acompanharem mais de perto os alunos, orientando, incentivando e mediando conflitos durante os projetos, para que realmente se atinja o objetivo de inserir os estudantes em contextos de pesquisas que contribuam para a aquisição do conhecimento.

Ao explicar sobre a ferramenta digital *Padlet*, os professores disseram que não conheciam e que não costumam utilizar recursos digitais do tipo aplicativos. Diante disso, geralmente planejam suas aulas utilizando Power Point, conteúdo disponibilizado no material digital da rede de ensino e material selecionado na rede de internet, pois atribuem a não diversidade dos recursos utilizados ao volume de horas aulas semanais.

Ao responder sobre os níveis de aprendizagem da turma, na percepção e na avaliação dos docentes, os estudantes apresentavam aproveitamento básico na disciplina de Física e proficiente nas disciplinas de Biologia e Química. Os professores possuíam um considerável conhecimento do material da Rede Salesiana de Escolas e de outras propostas de instituições de ensino públicas e privadas, e acompanhavam essa turma desde a 1ª Série do Ensino Médio; em vários momentos, eles apontaram que os estudantes precisavam ter uma rotina diária nos estudos.

Diante da finalidade de analisar e conhecer o perfil dos professores envolvidos, eles responderam a um questionário com 20 questões objetivas relacionadas às ações docentes.

Com base nas tabelas, foi possível analisar o perfil dos 03 professores de Biologia, Física e Química e os seus objetivos da prática e do desempenho docente, bem como a utilização de recursos digitais e os resultados educacionais.

Tabela 2 – Prática docente em Ciências da Natureza e suas tecnologias.

Objetivos	Atingido	Parcialmente atingido	Não atingido	Não se aplica	%
1. Sinto ser capaz de oferecer diferentes oportunidades de aprendizagem aos estudantes, de acordo com as necessidades e os interesses individuais.	1	2			
2. Apresento desconforto em trabalhar com recursos digitais, devido ao fato de os estudantes apresentarem mais domínio das tecnologias.				3	
3. Sou capaz de repensar a realidade escolar, criando espaços virtuais de aprendizagem aos estudantes.	1	2			
4. Produzo materiais digitais.		1	2		
5. Trabalho com aulas expositivas.	2	1			
6. Busco a mediação de conflitos.	2	1			
7. Trabalho e desenvolvo atividades contextualizadas.	3				
8. Preocupo-me com o desenvolvimento profissional, assumindo a necessidade de me manter atualizado.	2	1			

Fonte: Própria autora.

Nota-se na Tabela 2 que as questões 1 e 3 representam que, para um docente, as ações fazem parte da sua prática e que, para dois docentes, essas ações algumas vezes são trabalhadas de acordo com o que está sendo exposto. De acordo com as respostas obtidas, dois docentes nem sempre conseguiam repensar a realidade escolar e identificar as necessidades individuais dos estudantes, a fim de oportunizar espaços virtuais de aprendizagem como possibilidade de estratégia que atendesse o interesse do estudante. Na questão 3, nenhum docente apresenta desconforto no domínio dos recursos digitais, mesmo comparados aos estudantes.

Com relação à questão 4, somente um docente desenvolveu algumas vezes materiais digitais e, para dois docentes, essa prática não faz parte do dia a dia, pois não atribui resultado significativo na aprendizagem dos estudantes.

As questões 5, 6 e 8 representam que, para dois docentes, as ações fazem parte da prática pedagógica e que, para um docente, essas ações algumas vezes são trabalhadas de acordo com o que está sendo exposto. Constatou-se nas respostas que as aulas expositivas, a mediação dos conflitos e a formação continuada fazem parte com frequência das práticas docentes, o que atribui a algumas dessas ações preocupação quando esses objetivos não atingem o resultado esperado na aprendizagem dos estudantes.

A questão 7 representa que os docentes atingiram os objetivos de atuação no desenvolvimento de material com potencial significativo e contextualizado para os estudantes. Faz-se necessário refletir sobre de que maneira e qual o impacto que esse material desenvolvido realmente apresentou em conexão com as experiências vivenciadas pelos estudantes dentro e fora do contexto escolar, para que faça sentido.

Tabela 3 – Competência docente em Ciências da Natureza e suas tecnologias.

Objetivos	Atingido	Parcialmente Atingido	Não atingido	Não se aplica	%
9. Trabalho a cultura digital com segurança na Internet, utilizando-a em diversos momentos do processo de ensino e aprendizagem.	1	2			
10. Utilizo de dados e informações em ambientes virtuais de aprendizagem para avaliar resultados.	1	2			
11. Promovo a aprendizagem por meio da resolução de problemas de acordo com a realidade dos estudantes e com nível de complexidade acessível/adequado.	3				
12. Promovo a mediação no processo de ensino e aprendizagem, criando ambiente favorável para a construção compartilhada do conhecimento.	3				
13. Apresento empenho e motivação.	3				
14. Estabeleço contato próximo, diálogo franco e aberto com os estudantes, buscando atender às suas expectativas e necessidades.	2	1			

Fonte: Própria autora.

Nota-se na Tabela 3 que as questões 9 e 10 representam que, para um docente, as ações faziam parte da sua prática didática e que, para dois docentes, essas ações algumas vezes eram trabalhadas de acordo com o que estava sendo exposto. De acordo com as respostas obtidas, dois docentes nem sempre apresentavam domínio em orientar os estudantes na busca de material em sites confiáveis na internet, o que poderia favorecer um ambiente de pesquisa e apropriação do conhecimento com responsabilidade no compartilhamento das informações. Por consequência, eles não se sentiam seguros em utilizar dados e informações desses ambientes como instrumentos de avaliação.

As questões 11, 12 e 13 representam que, com empenho e dedicação, todos os docentes atuavam com propostas baseadas na resolução de problemas, acessíveis aos níveis de aprendizagem e coerentes com a realidade dos estudantes. A questão 14 representa que dois docentes conseguiam estabelecer diálogo próximo, franco e aberto com os estudantes e que um docente, que é da disciplina de Física, nem sempre conseguia trabalhar com proximidade e abertura para diálogo.

Tabela 4 – Utilização de recursos digitais em Ciências da Natureza.

Objetivos	Atingido	Parcialmente atingido	Não atingido	Não se aplica	%
15.Utilizo recursos digitais para personalizar a prática pedagógica.	2	1			
16.Considero no meu planejamento a utilização de recursos digitais para desenvolver conceitos complexos.	3				
17.Incentivo e oriento os estudantes a produzirem materiais multimídia.	2			1	
18.Trabalho com a utilização de tecnologias.	2	1			

Fonte: Própria autora.

Nota-se na Tabela 4 que as questões 15 e 18 representam que, para dois docentes, a utilização de tecnologias e/ou recursos digitais faziam parte de sua atuação pedagógica e que um docente nem sempre fazia uso no dia a dia. No tocante à questão 16, todos os docentes percebiam a importância de se considerar e trabalhar com recursos digitais para atender à complexidade de alguns conceitos que os alunos atribuíam dificuldades.

Com relação à questão 17, dois docentes atuavam incentivando e orientando os estudantes a produzirem materiais que pudessem agregar valores e significados aos conteúdos, e um docente nem considerava essas ações nas suas aulas.

Constatou-se nos dados da tabela que os docentes utilizavam material digital próprio, mas essa prática se reduzia ao formato de apresentações.

Tabela 5 – Percepção de resultados da prática docente nos estudantes.

Objetivos	Atingido	Parcialmente atingido	Não atingido	Não se aplica	%
19. Incentivo a participação dos estudantes em comunidades virtuais de aprendizagem colaborativas.		3			
20. Trabalho com questões relacionadas à cidadania.	1	2			

Fonte: Própria autora.

Nota-se na Tabela 5 que, segundo a questão 19, os docentes nem sempre incentivam os estudantes em comunidades virtuais de aprendizagem colaborativas, devido ao pouco conhecimento das comunidades confiáveis disponíveis nas redes de compartilhamentos.

A questão 20 corresponde a um docente que considerava o exercício cidadão nas práticas diárias e a dois docentes que algumas vezes trabalhavam as questões de cidadania nos momentos de ensino e percebiam resultados na aprendizagem dos estudantes.

Ao identificar os dados resultantes do questionário docente, foi possível priorizar, nas ações metodológicas, no decorrer da aplicação do projeto de pesquisa, os aspectos da atuação e do desempenho dos professores que poderiam ser melhorados, por meio de intervenções mais práticas e assertivas, a fim de garantir avanços no aproveitamento da turma em Ciências da Natureza e suas tecnologias.

5.2 Segunda Instanciação – Sondagem inicial com os estudantes sobre o letramento científico e as publicações sobre TDIC

Na apresentação da proposta de pesquisa sobre o letramento científico à turma, esclareceu-se sobre a pretensão de contribuir, diminuir e sanar as dificuldades dos estudantes na compreensão da linguagem geral e específica nas disciplinas.

As queixas dos estudantes em relação às disciplinas de Biologia, Física e Química são recorrentes. Ao expor para a turma sobre essa constatação, alguns estudantes mencionaram as possíveis causas:

- “Os exercícios trabalhados em sala de aula na disciplina de Física geralmente são mais fáceis do que nas provas. Temos o hábito de realizar as tarefas e os exercícios em sala de aula, mas, na hora de aplicar as fórmulas, apresentamos dúvidas em qual utilizar. Não entendemos para que estudar alguns conteúdos, se não servem para nada em relação à profissão que vamos escolher”.

- “Quando estudávamos Ciências no Ensino Fundamental era mais fácil, pois no Ensino Médio têm muitos nomes para guardar, principalmente em Biologia. As atividades são longas e as respostas demandam tempo, porque é a professora que desenvolve as atividades, ou seja, não tem resposta pronta na internet. Se não temos paciência para responder e estudar todos os dias um pouco, quando estamos próximos da avaliação, nos deparamos com uma quantidade grande de conteúdo, então guardamos o que achamos mais importante”.

No que diz respeito às pesquisas na internet, os estudantes disseram que, ao realizarem buscas no Google de um assunto de determinada matéria, aparecem materiais de aula de faculdades públicas em formato PDF. Além disso, nas buscas por informações, geralmente acessam endereços eletrônicos que são conhecidos pela maioria da turma:

- Sites gerais: Passei Direto, *Brainly*, Descomplica, Info Escola, Mundo Educação, Toda Matéria, Brasil Escola, Prepara Enem, Cola da *Web*, Quero Bolsa, Educa Mais Brasil, *Stoodi*, *Khan Academy*. Os objetivos de pesquisa desses acessos apresentavam uma diversidade de interesses e formatos: materiais de estudos, videoaulas, resumos, exercícios resolvidos, compartilhamento de perguntas e respostas, cursinho pré-vestibular, plataformas on-line, explicações sobre vários assuntos, trabalhos e pesquisas escolares prontos, dicionário multilíngue e buscador

com acesso a um bilhão de traduções feitas por outras pessoas, e plataforma específica de preparação para o ENEM.

- Sites específicos: Só Biologia, Matemática, História, Geografia, Sociologia, Filosofia, Planeta Biologia, Biologia Net, Manual da Química e História do Mundo.

Na disciplina de Química, os estudantes relataram que as experiências com outros professores não foram boas e que não aprenderam quase nada. Diante disso, alguns conceitos precisavam ser retomados para não ficarem prejudicados em relação aos vestibulares. Nas avaliações diagnósticas do sistema de ensino do colégio, percebiam que muita coisa eles ainda não tinham visto na disciplina e que essas questões possuíam formato de exemplos, o que fica ainda mais difícil identificar qual conceito está associado à questão.

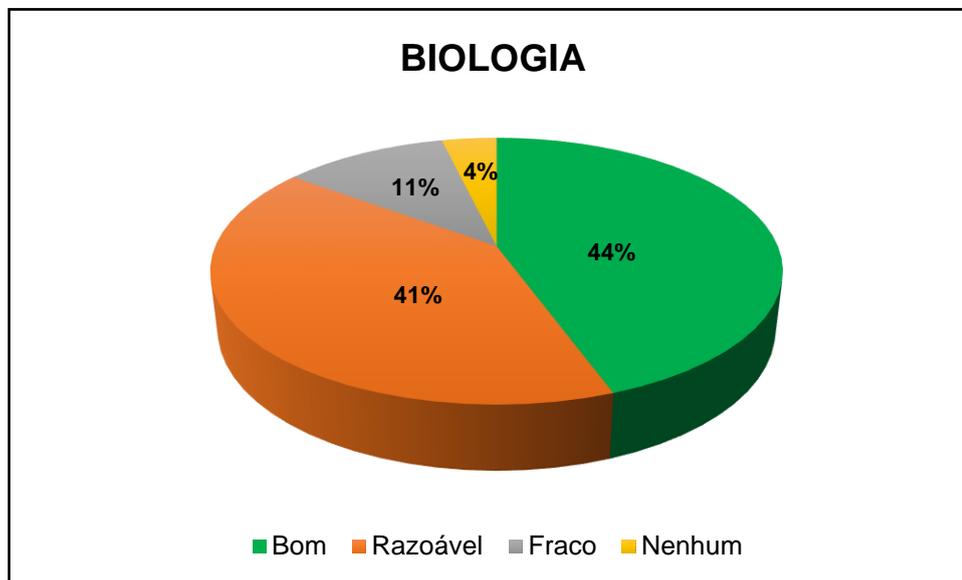
Os estudantes preferiam atividades de Física e Química no laboratório, em que participavam por meio dos projetos trimestrais.

Esse momento de troca de experiências foi fundamental para iniciarmos a proposta de colaboração no mural. O tutorial foi exposto na lousa digital, explicou-se o espaço virtual intuitivo e colaborativo, para que os estudantes pudessem ter acesso ao conteúdo em formato apropriado e significativo.

Foi proposto como identificação do mural o nome “ConSciência”. Analisando a palavra, foi atribuído à proposta o significado por partes: o “Com” significa a intenção de inserir os estudantes em contexto científico; o “S” está relacionado aos Salesianos, que corresponde ao sistema de ensino do colégio, e “ciência” pretendeu atingir a compreensão do termo no meio acadêmico e a importância da contribuição científica na vida e no mundo.

Os 27 estudantes responderam ao questionário (Apêndice D) de auto avaliação do desempenho nas disciplinas de Biologia, Física e Química, contendo níveis de aproveitamento a considerar como bom, razoável, fraco e nenhum e 20 questões objetivas referente aos fatores que podem interferir na aprendizagem dos conceitos na área de Ciências da Natureza, o que possibilitou identificar os conhecimentos prévios e o perfil da turma.

Figura 2 – Gráfico de autoavaliação dos estudantes na disciplina de Biologia.



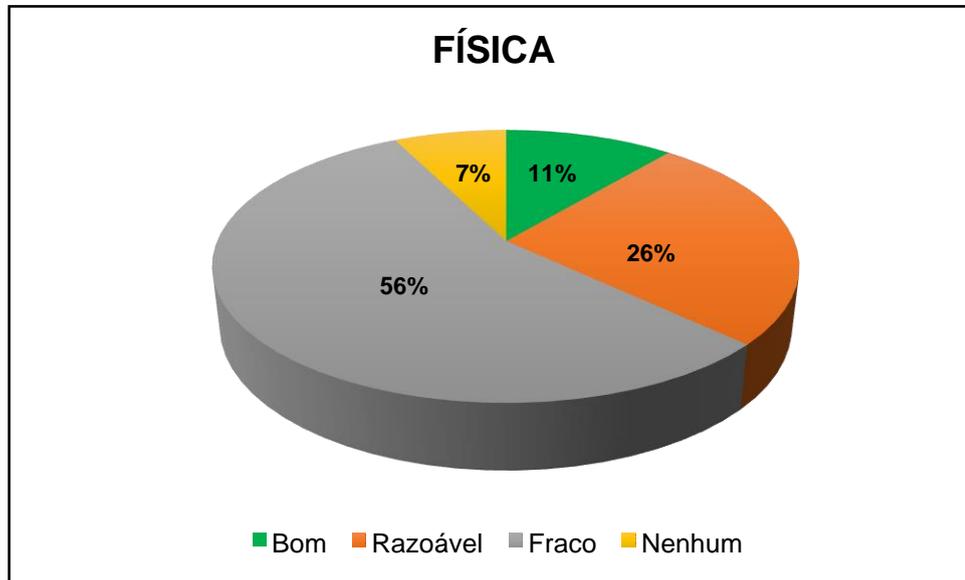
Fonte: Própria autora.

Na Figura 2 constatou-se que 44% dos estudantes avaliaram como bom o próprio desempenho na disciplina de Biologia, 41% avaliaram o próprio desempenho como razoável, 11% avaliaram como fraco e 4% avaliou como nenhum aproveitamento.

Nota-se que 12 estudantes consideraram seus conhecimentos bons e 11 estudantes atribuíram como razoável seus conhecimentos, atribuindo à turma 85% de aproveitamento em Biologia e aquisição de conhecimentos mínimos necessários para o desenvolvimento de competências e habilidades na disciplina.

Nesse sentido, apenas 3 estudantes não consideraram ter aproveitamento mínimo necessário na disciplina e 1 estudante considerou não ter adquirido nenhum conhecimento.

Figura 3 – Gráfico de autoavaliação dos estudantes na disciplina de Física.

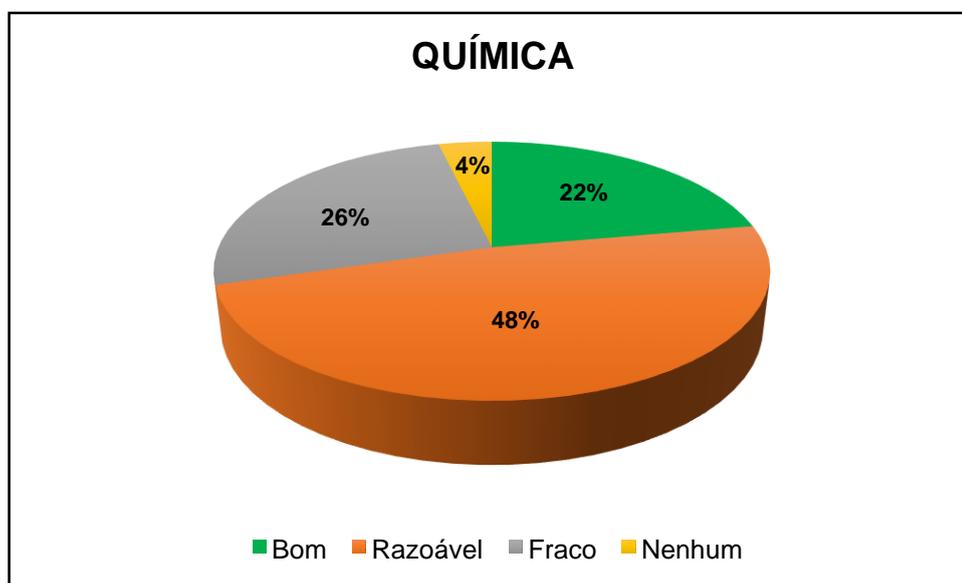


Fonte: Própria autora.

Na Figura 3, constatou-se que 11% dos estudantes avaliaram como bom o próprio desempenho na disciplina de Física, 26% avaliaram o próprio desempenho como razoável, 56% avaliaram como fraco e 7% avaliaram como nenhum aproveitamento.

Nota-se que somente 3 estudantes consideraram ter bom aproveitamento e 7 estudantes consideraram seus conhecimentos como razoáveis, totalizando 37% da turma. Além desses dados preocupantes, 15 estudantes consideraram fraco o aproveitamento e 2 estudantes consideraram não terem adquirido nenhum conhecimento em Física, totalizando 63% da turma.

Figura 4 – Gráfico de autoavaliação dos estudantes na disciplina de Química.



Fonte: Própria autora.

Na Figura 4, constatou-se que 22% dos estudantes avaliaram como bom o próprio desempenho na disciplina de Química, 48% avaliaram o próprio desempenho como razoável, 26% avaliaram como fraco e 4% avaliaram como nenhum aproveitamento.

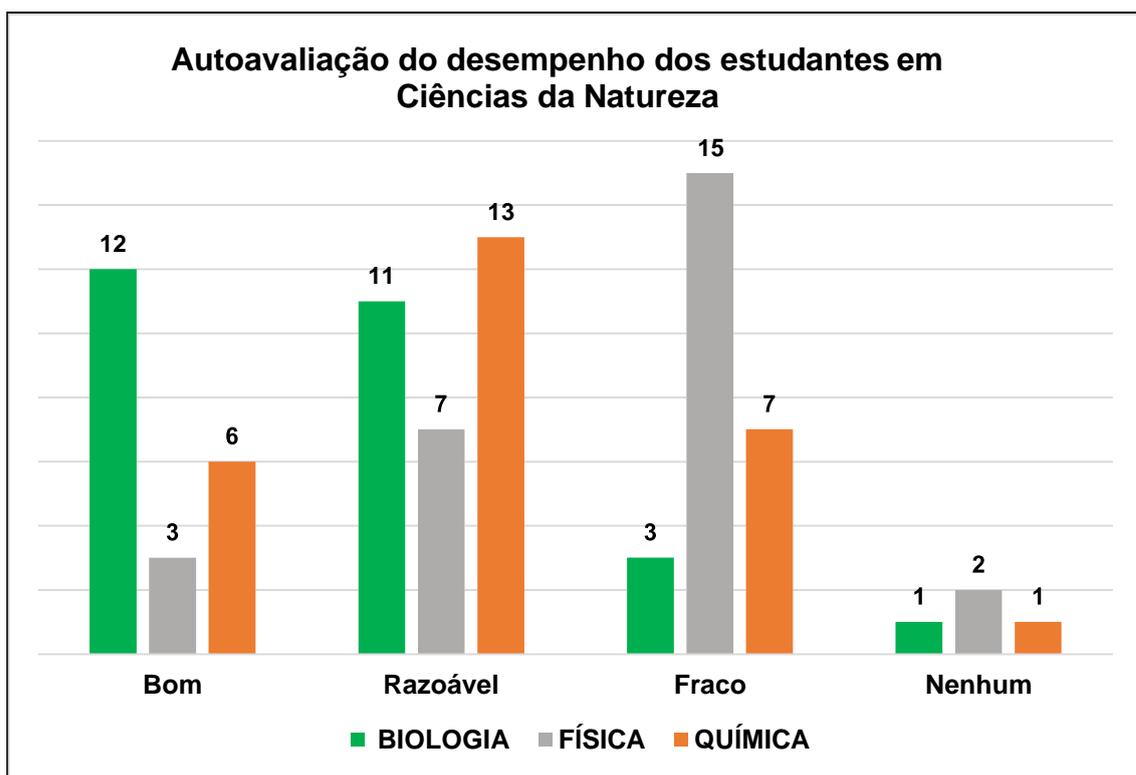
Nota-se que 6 estudantes se avaliaram com bom aproveitamento e 13 estudantes se avaliaram com aproveitamento razoável. Nesse sentido, evidencia-se que 70% dos estudantes apresentam conhecimentos mínimos necessários para o desenvolvimento de competências e habilidades na disciplina de Química.

Constatou-se que 7 estudantes consideraram seus conhecimentos como fracos e 1 estudante considerou não ter adquirido nenhum conhecimento em Química, dados que reforçam a importância de atenção às necessidades e aspirações individuais dos estudantes.

Os dados constatados nas Figuras 2, 3 e 4 reafirmam a percepção e avaliação dos docentes em relação aos estudantes, no que diz respeito ao aproveitamento, considerado proficiente nas disciplinas de Biologia e Química e que não condiz com o aproveitamento considerado básico na disciplina de Física, pois 63% dos estudantes

atribuíram desempenho fraco e nenhum, nem mesmo com a estima dos estudantes em relação à disciplina.

Figura 5 – Gráfico de autoavaliação dos estudantes na área de CN.



Fonte: Própria autora.

Na Figura 5, considerando 81 respostas de autoavaliação nas disciplinas de Biologia, Física e Química, constatou-se que, na área de Ciências da Natureza e suas tecnologias, os estudantes atribuíram as seguintes respostas aos níveis de desempenho: 21 para bom, 31 para razoável, 25 para fraco e 4 para nenhum.

Diante disso, nas respostas em que se autoavaliou como bom o desempenho, 45% foram na disciplina de Biologia, 12% na disciplina de Física e 43% na disciplina de Química. Nas respostas em que se autoavaliou o desempenho como razoável, 41% foram na disciplina de Biologia, 26% na disciplina de Física e 33% na disciplina de Química. Nas respostas em que autoavaliou como fraco o desempenho, 12% foram na disciplina de Biologia, 56% na disciplina de Física e 32% na disciplina de Química.

Nas respostas em que se autoavaliou o desempenho como nenhum aproveitamento, 25% foram na disciplina de Biologia, 50% na disciplina de Física e 25% na disciplina de Química.

Verificou-se que, predominantemente nas disciplinas de Biologia e Química, os estudantes atribuíram bom e razoável ao desempenho enquanto que, principalmente na disciplina de Física, atribuíram fraco ou nenhum ao desempenho.

Com base nas tabelas, foi possível analisar, nas 20 questões, o perfil dos 27 estudantes e os fatores que interferiram na aprendizagem dos conceitos na área de Ciências da Natureza e suas tecnologias.

Tabela 6 – Análise dos fatores das questões de 1 a 5 do pré-teste.

Fatores	Nunca	Algumas vezes	Na maioria das vezes	Todas as vezes
1. Decora termos ou conceitos	2	13	10	2
2. Apresenta dificuldade com vocabulário do senso comum	4	19	4	0
3. Apresenta dificuldade com vocabulário específico	1	19	5	2
4. Percebe significado dos conceitos no dia a dia.	3	9	8	7
5. Projeto de vida	1	5	9	12

Fonte: Própria autora.

Nota-se que, na tabela 6, os fatores foram representados com base nas questões de 1 a 5 do pré-teste. A questão 1 corresponde ao fato de os estudantes decorarem termos ou conceitos. Os resultados obtidos dos estudantes foram: 7% responderam que nunca, 48% responderam que algumas vezes, 37% responderam que na maioria das vezes e 7% responderam que todas as vezes. A questão 2 diz respeito ao fato de os estudantes apresentarem dificuldades com vocabulário do senso comum. Os resultados obtidos dos estudantes foram: 15% responderam que nunca, 70% responderam que algumas vezes e 15% responderam que na maioria das vezes. A questão 3 corresponde ao fato de os estudantes apresentarem dificuldades com vocabulário específico. Os resultados obtidos dos estudantes foram: 4%

responderam que nunca, 70% responderam que algumas vezes, 19% responderam que na maioria das vezes e 7% responderam que todas as vezes. A questão 4 condiz com o fato de os estudantes perceberem o significado dos conceitos no dia a dia. Os resultados obtidos dos estudantes foram: 11% responderam que nunca, 33% responderam que algumas vezes, 30% responderam que na maioria das vezes e 26% responderam que todas as vezes. A questão 5 corresponde ao fato de os estudantes possuírem um projeto de vida. Os resultados obtidos dos estudantes foram: 4% responderam que nunca, 19% responderam que algumas vezes, 33% responderam que na maioria das vezes e 44% responderam que todas as vezes.

Com base nos fatores da Tabela 6, grande parte dos estudantes preocupam-se em decorar os conceitos em momentos que não entendem ou desconhecem o significado de alguns termos específicos e do senso comum e, dessa forma, não buscam definições para compreendê-los.

Tabela 7 – Análise dos fatores das questões de 6 a 10 do pré-teste.

Fatores	Nunca	Algumas vezes	Na maioria das vezes	Todas as vezes
6. Experiências anteriores de baixo rendimento	2	1	10	14
7. Compreende os enunciados de textos/questões	0	6	21	0
8. Relaciona/associa/compara teoria e prática	0	7	13	7
9. Recordar-se de conceitos do Ensino Fundamental	1	18	8	0
10. Tem hábito de estudo	7	11	3	6

Fonte: Própria autora.

Nota-se que, na Tabela 7, os fatores foram representados com base nas questões de 6 a 10 do pré-teste. A questão 6 corresponde ao fato de os estudantes terem vivenciado experiências anteriores de baixo rendimento. Os resultados obtidos dos estudantes foram: 7% responderam que nunca, 4% responderam que algumas vezes, 37% responderam que na maioria das vezes e 52% responderam que todas as vezes. A questão 7 diz respeito ao fato de os estudantes compreenderem os

enunciados de textos/questões. Os resultados obtidos dos estudantes foram: 22% responderam que algumas vezes e 78% responderam que na maioria das vezes. A questão 8 corresponde ao fato de os estudantes conseguirem relacionar, associar e comparar teoria e prática. Os resultados obtidos dos estudantes foram: 26% responderam que algumas vezes, 48% responderam que na maioria das vezes e 26% responderam que todas as vezes. A questão 9 condiz com o fato de os estudantes se recordarem de conceitos do Ensino Fundamental. Os resultados obtidos dos estudantes foram: 4% responderam que nunca, 67% responderam que algumas vezes e 30% responderam que na maioria das vezes. A questão 10 corresponde ao fato de os estudantes possuírem hábitos de estudos. Os resultados obtidos dos estudantes foram: 26% responderam que não possuem (nunca), 41% responderam que algumas vezes, 11% responderam que na maioria das vezes e 22% responderam que todas as vezes.

Com base nos fatores da Tabela 7, os estudantes não se sentem capazes de reverter o histórico escolar de insucessos na área de CN.

Tabela 8 – Análise dos fatores das questões de 11 a 15 do pré-teste.

Fatores	Nunca	Algumas vezes	Na maioria das vezes	Todas as vezes
11. Noções sobre qualidade de vida	1	8	12	6
12. Promove a formação integral	2	12	5	8
13. Desperta curiosidade	0	7	10	10
14. Faz relação da natureza com o conhecimento	0	5	13	9
15. Cidadania	3	7	9	8

Fonte: Própria autora.

Nota-se, na Tabela 8, que os fatores foram representados com base nas questões de 11 a 15 do pré-teste. A questão 11 corresponde ao fato de os estudantes terem noções sobre qualidade de vida. Os resultados obtidos dos estudantes foram:

4% responderam que nunca, 30% responderam que algumas vezes, 44% responderam que na maioria das vezes e 22% responderam que todas as vezes. A questão 12 diz respeito ao fato de os estudantes perceberem nos conceitos a promoção de formação integral. Os resultados obtidos dos estudantes foram: 7% responderam que nunca, 44% responderam que algumas vezes, 19% responderam que na maioria das vezes e 30% responderam que todas as vezes. A questão 13 condiz com o fato de os estudantes sentirem que os conceitos despertam a curiosidade. Os resultados obtidos dos estudantes foram: 26% responderam que algumas vezes, 37% responderam que na maioria das vezes e 37% responderam que todas as vezes. A questão 14 refere-se ao fato de os estudantes conseguirem fazer relação da natureza com o conhecimento. Os resultados obtidos dos estudantes foram: 19% responderam que algumas vezes, 48% responderam que na maioria das vezes e 33% responderam que todas as vezes. A questão 15 corresponde ao fato de os estudantes perceberem-se como cidadãos participativos na sociedade. Os resultados obtidos dos estudantes foram: 11% responderam que nunca, 26% responderam que algumas vezes, 33% responderam que na maioria das vezes e 30% responderam que todas as vezes.

Tabela 9 – Análise dos fatores das questões de 16 a 20 do pré-teste.

Fatores	Nunca	Algumas vezes	Na maioria das vezes	Todas as vezes
16. Participa/aprecia metodologias ativas	1	4	7	15
17. Participa/aprecia aulas expositivas	0	5	9	13
18. Faz uso de tecnologias nos estudos	0	3	7	17
19. Busca solução de problemas	1	8	12	6
20. Os conceitos são difíceis, extensos e/ou abstratos	1	6	13	7

Fonte: Própria autora.

Nota-se, na Tabela 9, que os fatores foram representados com base nas questões de 16 a 20 do pré-teste. A questão 16 corresponde ao fato de os estudantes participarem e apreciarem metodologias ativas. Os resultados obtidos dos estudantes foram: 4% responderam que nunca, 15% responderam que algumas vezes, 26% responderam que na maioria das vezes e 56% responderam que todas as vezes. A questão 16 diz respeito ao fato de os estudantes participarem e apreciarem metodologias ativas. Os resultados obtidos dos estudantes foram: 4% responderam que nunca, 15% responderam que algumas vezes, 26% responderam que na maioria das vezes e 56% responderam que todas as vezes. A questão 17 condiz com o fato de os estudantes participarem e apreciarem aulas expositivas. Os resultados obtidos dos estudantes foram: 19% responderam que algumas vezes, 33% responderam que na maioria das vezes e 48% responderam que todas as vezes. A questão 18 refere-se ao fato de os estudantes fazerem uso das tecnologias nos estudos. Os resultados obtidos dos estudantes foram: 11% responderam que algumas vezes, 26% responderam que na maioria das vezes e 63% responderam que todas as vezes. A questão 19 revela o fato de os estudantes buscarem a solução de problemas. Os resultados obtidos dos estudantes foram: 4% responderam que nunca, 30% responderam que algumas vezes, 44% responderam que na maioria das vezes e 22% responderam que todas as vezes. A questão 20 corresponde ao fato de os estudantes considerarem que os conceitos são difíceis, extensos e/ou abstratos. Os resultados obtidos dos estudantes foram: 4% responderam que nunca, 22% responderam que algumas vezes, 48% responderam que na maioria das vezes e 26% responderam que todas as vezes.

Além do referencial teórico pesquisado, foram consultados trabalhos no banco de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), acerca do tema TDIC, com a intenção de ampliar o acesso às pesquisas mais abrangentes sobre o assunto e ao estudo de obras que trabalharam o tema como estratégia para solucionar problemas educacionais.

Dentre os artigos encontrados nas buscas, analisaram-se os títulos, os resumos e as conclusões sobre TDIC, considerando a diversidade de disciplinas, bem como a publicação recente das obras.

Nesse sentido, o Quadro 3 demonstra o resultado de algumas publicações selecionadas:

Quadro 3 – Publicações selecionadas sobre TDIC.

Artigos			
Autor (a)	Título da Publicação	Palavras-chave	Ano
Moreira, M. L.; Simões, A. S. M.	O uso do WhatsApp como ferramenta pedagógica no ensino de Química.	Tecnologia. Química. Aplicativo WhatsApp.	2017
Vasconcelos, C. A.; Oliveira, E. V.	TIC no ensino e na formação de professores: reflexões a partir da prática docente.	Tecnologias da informação e comunicação. Formação de professores. Prática Docente. Sociedade tecnológica.	2017
Morisso, M. M.; Vargas, T. G.; Mallmann, E. M.	Políticas Públicas Educacionais na integração das TIC no Ensino Médio: Contribuições para Educação Física.	Políticas Públicas. Ensino Médio. Educação Física. TIC.	2018
Schneider, S.W.C; Leon, A.D.	A utilização das Tic's no Ensino de História.	Ensino de história. Prática pedagógica. Tecnologias.	2019

Fonte: Própria autora, com base nos resultados de pesquisa no Portal de Periódicos Capes.

Os artigos selecionados para a leitura abordaram o tema apresentando relação e conformidade com a proposta desta pesquisa:

- Moreira e Simões (2017) tiveram a intenção de investigar se as TIC, especificamente o WhatsApp, estão sendo eficazes no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes. Na coleta de dados, foi identificado que o aplicativo não possibilitou aprendizagem de grande parte dos estudantes, devido à falta de engajamento.
- Vasconcelos e Oliveira (2017) tiveram como objetivo apresentar reflexões e resultados acerca da importância das TIC e suas influências na educação, proporcionando autorreflexão e questionamentos referentes à prática docente.
- Morisso, Vargas e Mallmann (2018) abordaram que, nas escolas, são oferecidos recursos tecnológicos e formação docente para que haja promoção da integração pedagógica das TIC, podendo contribuir para que as aulas de Educação Física sejam mais interativas, superando a visão reducionista da área.
- Schneider e Leon (2019) compreenderam que os recursos tecnológicos podem auxiliar a prática pedagógica, motivando os estudantes na construção do conhecimento histórico. O estudo apresentou relevância, pelo reconhecimento por parte dos professores, sobre o potencial das TDIC como ferramenta para auxiliar o processo de ensino e aprendizagem. Ainda assim, há necessidade de se superar a falta de formação docente continuada e de se ter infraestrutura adequada.

O direcionamento deste texto pretende elucidar a razão pela qual a pesquisa sobre o uso de TDIC no ensino de Ciências ter sido definida como objeto de estudo, contribuindo para o letramento científico dos estudantes na atualidade.

5.3 Terceira Instanciação: pesquisa, desenvolvimento e compartilhamento de material no *Padlet* pela pesquisadora e professores

Os professores refletiram sobre as ações docentes destinadas à organização e ao planejamento do material didático, buscando aproximá-lo ao máximo da realidade dos

estudantes da turma.

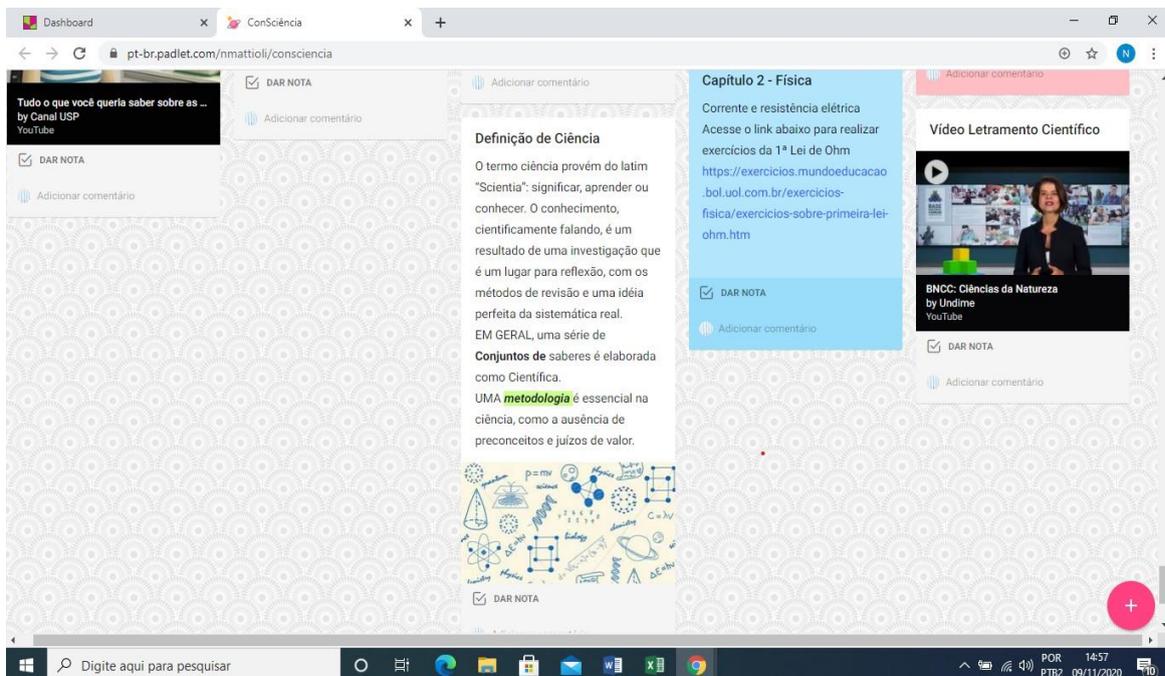
Nas aulas expositivas, passaram a explicar os termos do vocabulário específico, relacionando-os com experiências vividas no dia a dia dos alunos e em fatos do mundo que os cercam. Nas buscas em sites confiáveis, analisaram e identificaram material com potencial significativo, juntamente com a pesquisadora, tanto no conteúdo previsto para o trimestre, quanto na linguagem apropriada para os jovens estudantes, compartilhando no mural.

As postagens no mural virtual foram selecionadas, pesquisadas e disponibilizadas pela pesquisadora para a turma, mediante as informações dos conteúdos trabalhados em sala de aula pelos professores.

Os murais das disciplinas foram gerenciados pelos professores envolvidos na proposta de pesquisa. No acesso ao *link*, os estudantes visualizavam no mural as publicações, em ordem da mais recente para a mais antiga.

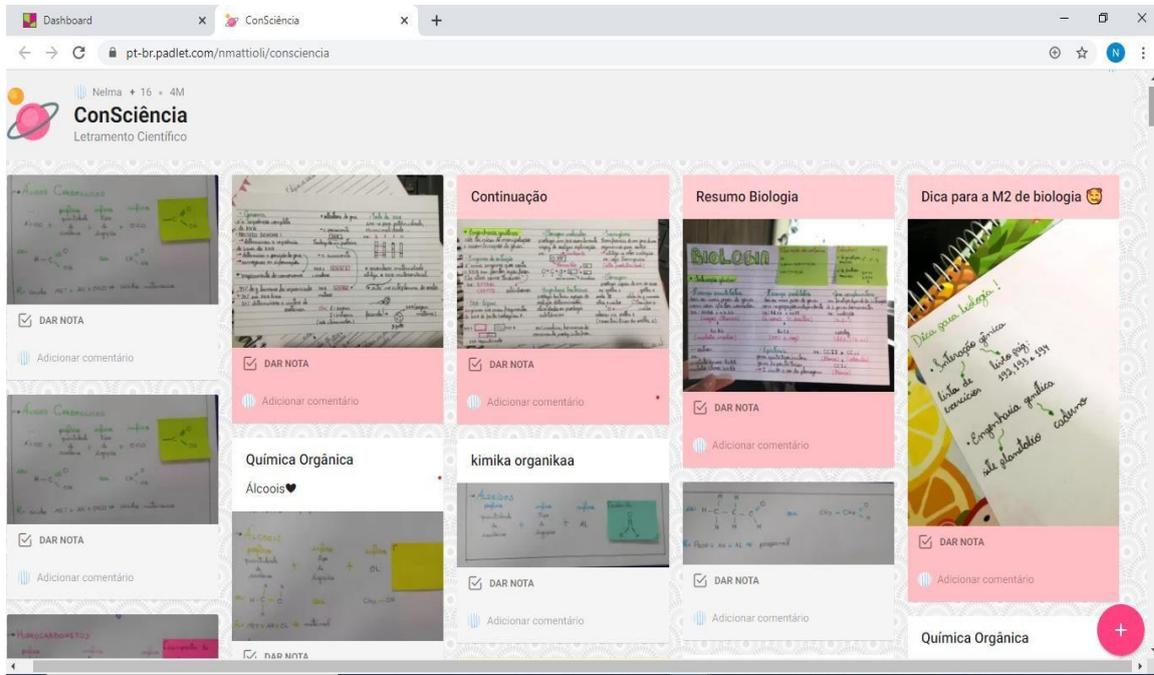
Na primeira postagem, o conteúdo anexado foi a definição do termo “Ciência” em forma de texto, bem como um vídeo de curta duração sobre Ciências da Natureza e suas Tecnologias da Base Nacional Comum Curricular.

Figura 6 – Primeira postagem no Mural Virtual *Padlet* pela pesquisadora.



Fonte: Própria autora.

Figura 6.a – Postagens dos professores e da pesquisadora.



Fonte: Própria autora.

Figura 6.b – Postagens dos professores e da pesquisadora.

The screenshot shows a Padlet board with several posts related to organic chemistry. The posts are:

- Química orgânica**: A post with handwritten notes on amines (Aminas).
- Química orgânica**: A post with handwritten notes on ethers (Éter).
- Química Orgânica**: A post with handwritten notes on ketones (Cetonas).
- Hidrocarbonetos**: A post with handwritten notes on hydrocarbons.
- Química orgânica**: A post with handwritten notes on esters (Ester).
- Lista Função Orgânica**: A post with a list of organic functions and their structures.
- 3ª Função Orgânica**: A post with handwritten notes on the third organic function.

Fonte: Própria autora.

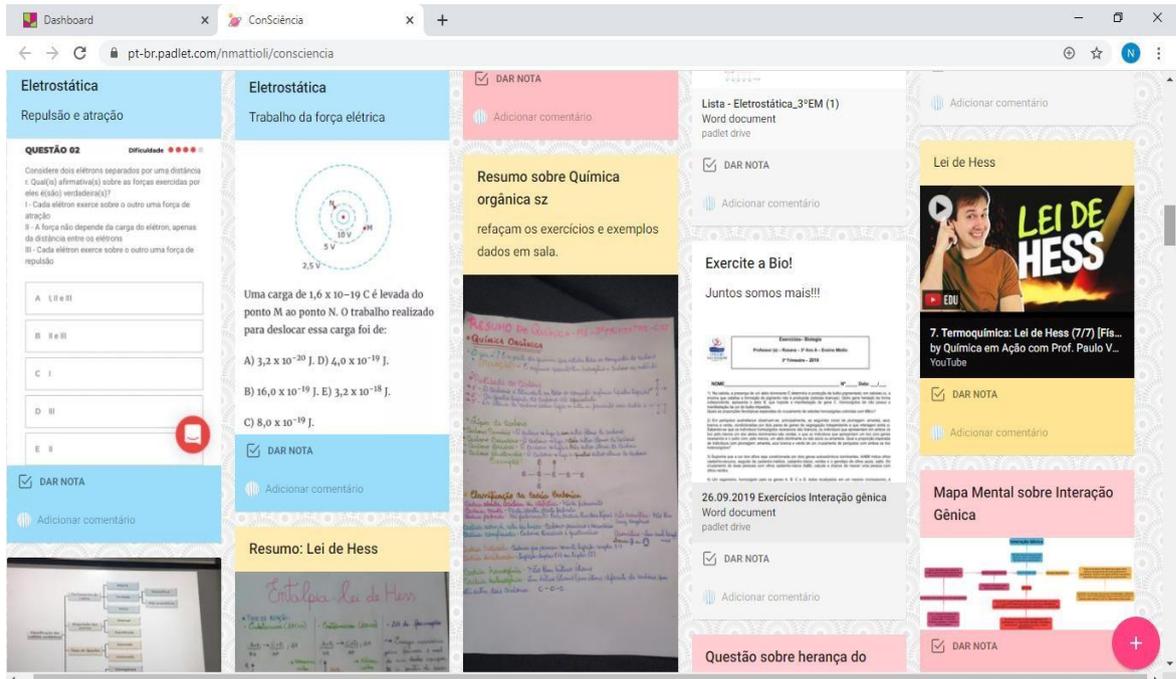
Figura 6.c – Postagens dos professores e da pesquisadora.

The screenshot shows a Padlet board with several posts related to organic chemistry. The posts are:

- Resumo bio**: A post with handwritten notes on biochemistry.
- Resumo: nomenclatura química orgânica**: A post with handwritten notes on organic nomenclature.
- Linkage**: A post with handwritten notes on linkage, specifically the difference between cis and trans isomers.
- Exercícios de Química**: A post with handwritten notes on chemistry exercises.
- Nomenclatura Orgânica**: A post with handwritten notes on organic nomenclature.

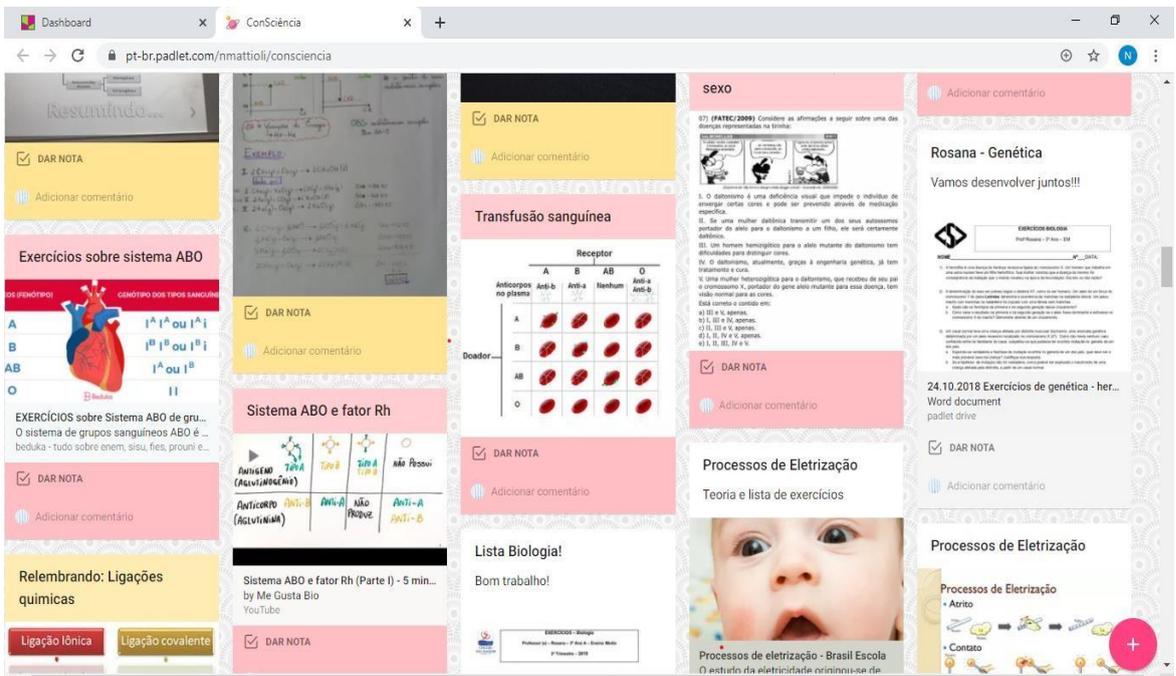
Fonte: Própria autora.

Figura 6.d – Postagens dos professores e da pesquisadora.



Fonte: Própria autora.

Figura 6.e – Postagens dos professores e da pesquisadora.



Fonte: Própria autora.

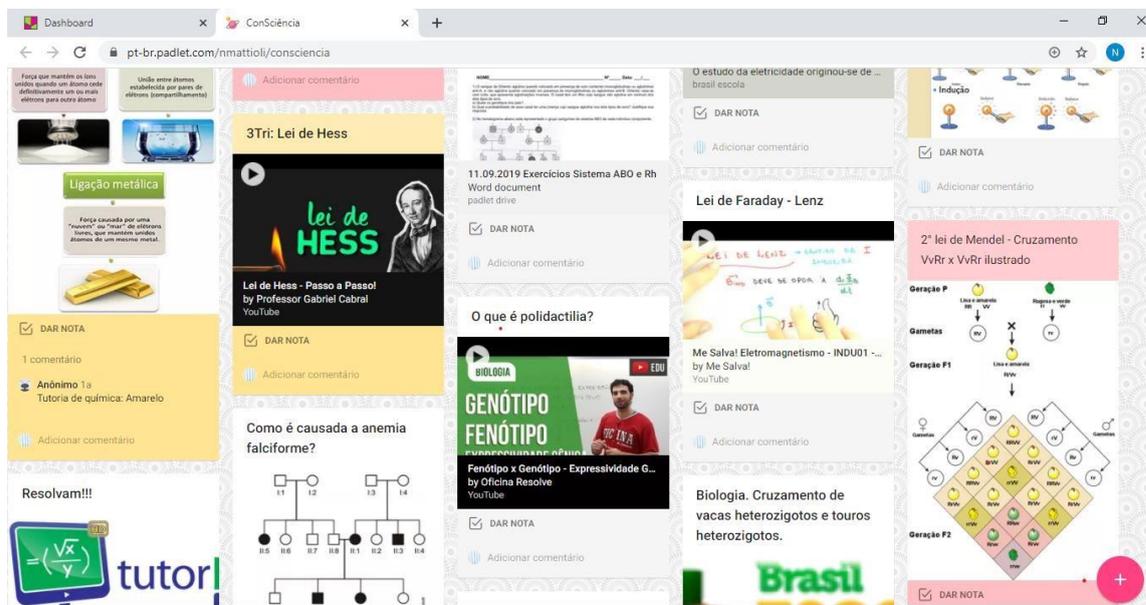
5.4 Quarta Instanciação: acesso e compartilhamento no *Padlet* de material disponibilizado pelos tutores e demais estudantes

Os professores fizeram o convite para os estudantes da turma com a finalidade de lhes atribuir a função de tutoria e explicaram que, no caso do projeto utilizando o *Padlet*, os tutores se responsabilizariam semanalmente pelas postagens e gerenciamento do mural virtual, sempre alinhados aos conteúdos que eles estavam estudando.

Os demais estudantes, que também poderiam fazer postagens no mural, a maior parte contribuiu com comentários e figurinhas de reações e não empreenderam na busca de material para compartilhamento.

Em alguns momentos, os estudantes trocavam informações pelo *WhatsApp* com a intenção de alertar a turma sobre postagens realizadas no *Padlet*, diante de conteúdos que foram trabalhados na semana e atividades que foram disponibilizadas para a realização em casa.

Figura 7 – Início das postagens dos tutores e demais estudantes.



Fonte: Própria autora.

Figura 7.a – Postagens dos tutores e demais estudantes.

Dashboard x Consciência x +

pt-br.padlet.com/nmattoli/consciencia

(Fuvest) Primeira Lei de Mendel e Linka...
Em uma população de mariposas, 96% ...
tutorbrasil

100/100 (1) DAR NOTA

2 comments

Thiago Lima 1a
essa eh bommmmmmmmm

Thiago Lima 1a
certeza que vai cair

Adicionar comentário

Exercícios de Física.

Lista de eletromagnetismo_2ºTrimestre...
Word document
padlet drive

Gráfico de variação de entalpia de uma reação genérica.

Questão sobre experiência de Oersted campo magnético originado por um condutor reto.

$$B = \frac{\mu \cdot i}{2\pi \cdot R}$$

Exercícios sobre fontes de campo mag...
Sabemos que a intensidade do vetor ind...
exercicios brasil escola

DAR NOTA

1 comentário

Anônimo 1a
Alguem entendeu isso ???

Adicionar comentário

Temperatura e calor

Exercícios sobre homozigoto e heterozoi...
(PUC-SP) Casais de pigmentação da pe...
exercicios brasil escola

DAR NOTA

Adicionar comentário

2ª Lei de Mendel.

18.08.2019 Exercícios de genética - 2ªL...
Word document
padlet drive

DAR NOTA

Adicionar comentário

Regra da mão direita.

Regra da Mão Direita - Espira e Imã
by Oficina Resolve
YouTube

DAR NOTA

Adicionar comentário

Como calcula a variação da entalpia?

Fonte: Própria autora.

Figura 7.b – Postagens dos tutores e demais estudantes.

Dashboard x Consciência x +

pt-br.padlet.com/nmattoli/consciencia

Determine variação de entalpia, reação e processamento de calor.

Exemplo de Galvanoplastia

Como fazer um processo de galvanopla...
by Aprender por inteiro nos completa
YouTube

DAR NOTA

Adicionar comentário

Figura que representa uma célula animal em fase de meiose.

Boa PROVA!!!

Pessoas grandes são aquelas que lutam por ideais

Tenha um Ótimo Prova

DAR NOTA

Adicionar comentário

O que é crossing-over e sua importância para se

Temperatura e calor - Brasil Escola

Temperatura e calor são conceitos fund...
brasil escola

DAR NOTA

Adicionar comentário

Exercícios de Biologia!

EXERCÍCIOS BIOLÓGICOS

30.07.2018 Exercícios de genética - 1ªL...
Word document
padlet drive

DAR NOTA

Adicionar comentário

Aspectos quantitativos da eletrólise

Eletrólise quantitativa

Eletrólise quantitativa | Eletroquímico e ...
by Khan Academy Brasil
YouTube

DAR NOTA

Adicionar comentário

Determinação sexual de um cariótico de macho e fêmea.

DAR NOTA

Adicionar comentário

Substância	Entalpia (kJ/mol)
CO	-110
H ₃ OH	-726

Cálculo da variação da entalpia - Mund...
A variação da entalpia segue dos reage...
mundo educação

DAR NOTA

Adicionar comentário

Gráficos com processos de divisão celular. Analisem outros!!!

Quantidade de DNA

Tempo

DAR NOTA

Adicionar comentário

Fonte: Própria autora.

Figura 7.c – Postagens dos tutores e demais estudantes.

The screenshot shows a dashboard with several posts:

- Exercícios de Biologia:** A post with a title "Exercícios de Biologia" and a thumbnail showing a biology exercise. It includes a "DAR NOTA" button and a comment count of "100/100 (1)".
- Regra da mão esquerda em campo magnético:** A post with a title "Regra da mão esquerda em campo magnético" and a thumbnail showing a hand gesture. It includes a "DAR NOTA" button and a comment count of "100/100 (1)".
- Exercício 1 Força magnética de Lorentz:** A post with a title "Exercício 1 Força magnética de Lorentz" and a thumbnail showing a hand gesture. It includes a "DAR NOTA" button and a comment count of "100/100 (1)".
- Cálculo da variação potencial:** A post with a title "Cálculo da variação potencial" and a thumbnail showing a graph. It includes a "DAR NOTA" button and a comment count of "100/100 (1)".
- Como calcular potência dissipada na fonte de geradores elementares de corrente contínua?** A post with a title "Como calcular potência dissipada na fonte de geradores elementares de corrente contínua?" and a thumbnail showing a circuit diagram. It includes a "DAR NOTA" button and a comment count of "100/100 (1)".
- Funcionamento de uma bússola quando o ponteiro norte aponta para o polo norte e o ponteiro sul aponta para o polo sul do planeta. Explique.** A post with a title "Funcionamento de uma bússola quando o ponteiro norte aponta para o polo norte e o ponteiro sul aponta para o polo sul do planeta. Explique." and a thumbnail showing a globe. It includes a "DAR NOTA" button and a comment count of "100/100 (2)".
- campinas:** A post with a title "campinas" and a thumbnail showing a person. It includes a "DAR NOTA" button and a comment count of "100/100 (1)".
- Campinas:** A post with a title "Campinas" and a thumbnail showing a person. It includes a "DAR NOTA" button and a comment count of "100/100 (1)".
- Como calcular intensidade de corrente em circuito do gerador:** A post with a title "Como calcular intensidade de corrente em circuito do gerador" and a thumbnail showing a circuit diagram. It includes a "DAR NOTA" button and a comment count of "100/100 (1)".
- Equação geral de um gerador real:** A post with a title "Equação geral de um gerador real" and a thumbnail showing a circuit diagram. It includes a "DAR NOTA" button and a comment count of "100/100 (1)".

Fonte: Própria autora.

Figura 7.d – Postagens dos tutores e demais estudantes.

The screenshot shows a dashboard with several posts:

- Exercícios sobre cálculo do potencial d...:** A post with a title "Exercícios sobre cálculo do potencial d..." and a thumbnail showing a person. It includes a "DAR NOTA" button and a comment count of "100/100 (1)".
- Esquema da eletrólise formada pela cuba eletrolítica!:** A post with a title "Esquema da eletrólise formada pela cuba eletrolítica!" and a thumbnail showing a diagram of an electrolysis cell. It includes a "DAR NOTA" button and a comment count of "100/100 (1)".
- Diferenças entre eletrólise e uma pilha:** A post with a title "Diferenças entre eletrólise e uma pilha" and a thumbnail showing a battery. It includes a "DAR NOTA" button and a comment count of "100/100 (1)".
- Exercícios de recuperação de Física:** A post with a title "Exercícios de recuperação de Física" and a thumbnail showing a person. It includes a "DAR NOTA" button and a comment count of "100/100 (1)".
- Eletrólise da água com sulfeto de sódio, feita com eletrodos inertes:** A post with a title "Eletrólise da água com sulfeto de sódio, feita com eletrodos inertes" and a thumbnail showing a person. It includes a "DAR NOTA" button and a comment count of "100/100 (1)".
- Reação entre zinco metálico e uma sol...:** A post with a title "Reação entre zinco metálico e uma sol..." and a thumbnail showing a person. It includes a "DAR NOTA" button and a comment count of "100/100 (1)".
- Projeto Energia:** A post with a title "Projeto Energia" and a thumbnail showing a person. It includes a "DAR NOTA" button and a comment count of "100/100 (1)".
- Química:** A post with a title "Química" and a thumbnail showing a person. It includes a "DAR NOTA" button and a comment count of "100/100 (1)".

Fonte: Própria autora.

Figura 7.e – Postagens dos tutores e demais estudantes.

The screenshot displays a social media dashboard with several posts. The posts include:

- Post 1:** "O atual modelo de estrutura da membrana plasmática celular é conhecido por modelo do mosaico fluido, proposto em 1972 pelos pesquisadores Singer e Nicholson." Includes a diagram of a cell membrane with labels "Célula" and "Cauda".
- Post 2:** "Exercícios sobre pilhas e baterias. Estudos. Exercícios resolvidos sobre pilhas e bat... exercícios brasil escola". Includes a circuit diagram with cells labeled A²⁺ and B³⁺.
- Post 3:** "Eletromagnetismo". Includes a video thumbnail titled "Eletromagnetismo - Dinamos e Gerador... by Ciência Prima YouTube".
- Post 4:** "19Relatório filme 2º Tri-3ª- Energia Word document padlet drive".
- Post 5:** "Qual é a função dos desmossomos?". Includes a video thumbnail of a person pointing at a whiteboard.
- Post 6:** "O fluxo de água nas células vegetais ocorre em função da tonicidade dos meios intra e extracelular." Includes a video thumbnail titled "Soluções hipotônicas, isotônicas e hipertônicas by Khan Academy Brasil YouTube".
- Post 7:** "Ponte de Wheatstone". Includes a diagram of a Wheatstone bridge circuit.
- Post 8:** "Me Salva! CRC25 - Tensões de Nô - Pon... by Me Salva! ENEM 2019 YouTube".
- Post 9:** "Exercícios - Associação de Resistores Lista de exercícios sobre os resistores e... infoescola". Includes a circuit diagram with resistors R₁, R₂, R₃ and switches "chave 2" and "chave 3".
- Post 10:** "Especializações da membrana plasmá... by Evolucionar YouTube".
- Post 11:** "Como funciona o consumo de chuveiro elétrico Quanto e Chuveiro consome mensalmente?". Includes a video thumbnail with a pink plus sign.

Fonte: Própria autora.

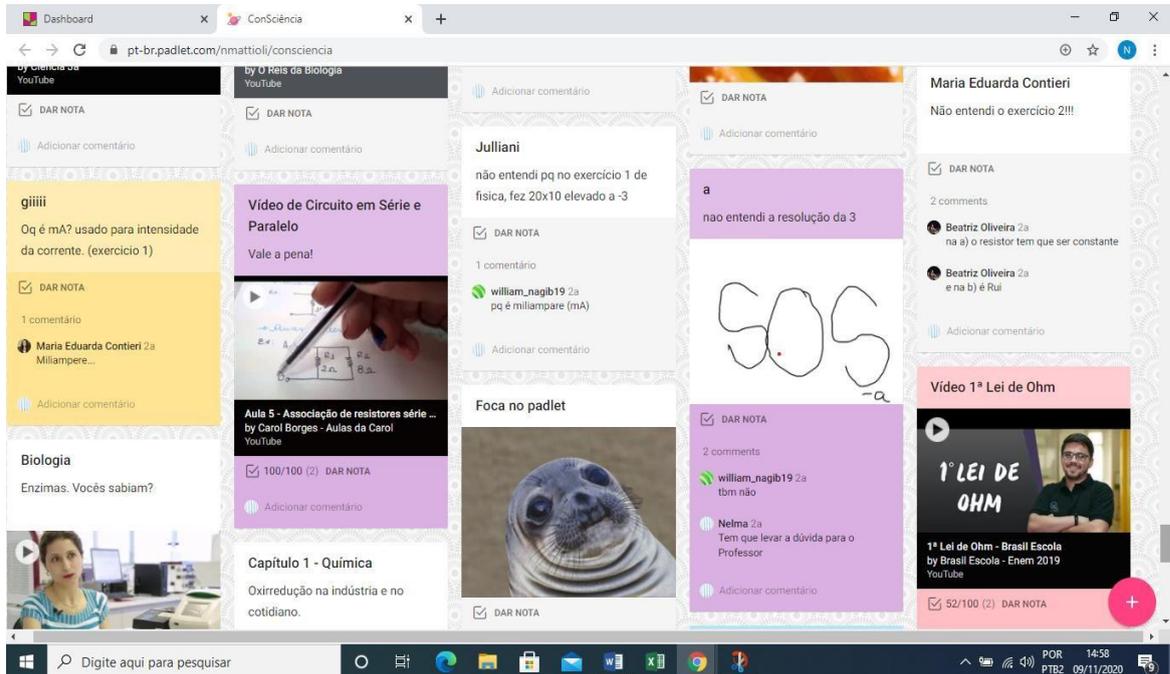
Figura 7.f – Postagens dos tutores e demais estudantes.

The screenshot displays a social media dashboard with several posts. The posts include:

- Post 1:** "Membrana Plasmática". Includes a diagram of a cell membrane.
- Post 2:** "Conceito toxicológico". Includes a video thumbnail of a person in a lab coat.
- Post 3:** "Como funciona o bafômetro?". Includes a video thumbnail of a person in a lab coat.
- Post 4:** "Teste do Bafômetro". Includes a cartoon illustration of a person blowing into a device.
- Post 5:** "Quanto seu Chuveiro Elétrico consome... by Info Elétrica YouTube".
- Post 6:** "Teste toxicológico." Includes a video thumbnail of a person in a lab coat.
- Post 7:** "Biologia! ATENÇÃO!". Includes a video thumbnail of a person in a lab coat.
- Post 8:** "Biologia! Exercícios de replicação do D.N.A e tradução." Includes a video thumbnail titled "Estão Resolvidas ENEM 2017 Biologia Estrutura do DNA".
- Post 9:** "Biologia! Como uma molécula de aparente baixa complexidade poderia ser responsável por codificar toda a diversidade da vida?". Includes a video thumbnail titled "DESCOBERTA DO DNA - Experimentos e... by Biólogos UFMG YouTube".
- Post 10:** "Pesquisem Polissacarídeos para compartilhar". Includes a video thumbnail of a bowl of ramen.
- Post 11:** "EXAME TOXICOLÓGICO 30 - Especialista Responde: Para que s... by e-Auditoria YouTube".

Fonte: Própria autora.

Figura 7.g – Postagens dos tutores e demais estudantes.



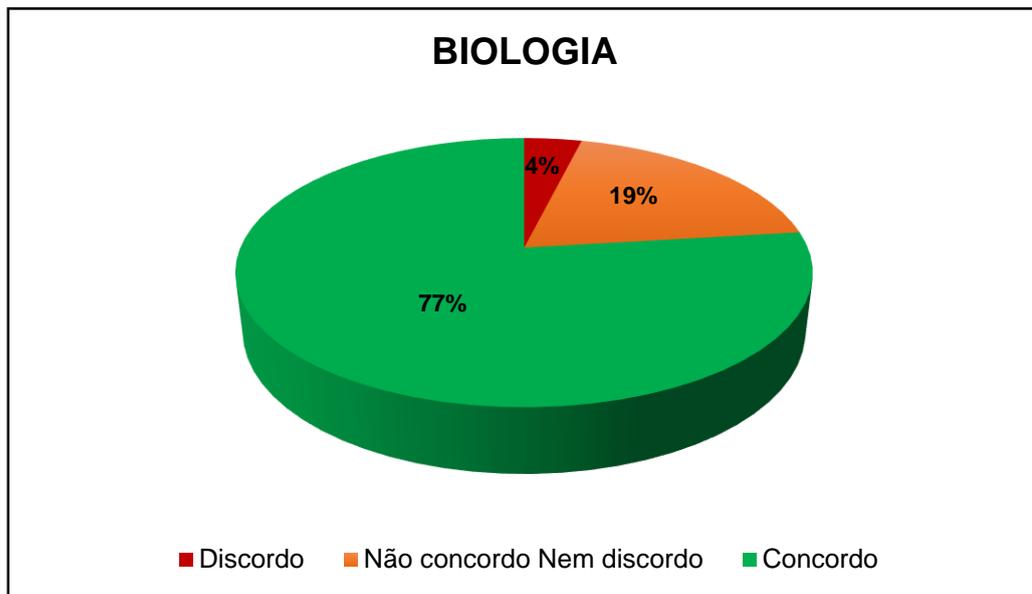
Fonte: Própria autora.

5.5 Quinta Instanciação: pós-teste dos estudantes

Observou-se, no ambiente virtual do *Padlet*, a configuração das postagens que foram realizadas pelos estudantes e tutores. Constatou-se uma diversidade de material pesquisado: videoaula, resumos manuscritos, comentários explicativos e de dúvidas sobre os conceitos, exercícios contextualizados, indicações de sites para pesquisa de material complementar, entre outros.

Um total de 26 estudantes respondeu ao questionário (Apêndice E), considerando que 1 estudante faltou no dia da aplicação. O questionário continha perguntas relacionadas à melhoria do desempenho acadêmico na área de Ciências da Natureza, em níveis de concordância: discordo, não concordo nem discordo, e concordo; e 10 questões objetivas referentes às percepções sobre o *Padlet* e os fatores que interferiram no Letramento Científico, o que possibilitou analisar se os conhecimentos que os estudantes obtiveram no acesso ao mural virtual atribuíram compreensão significativa dos conceitos.

Figura 8 – Gráfico do desempenho acadêmico em Biologia.

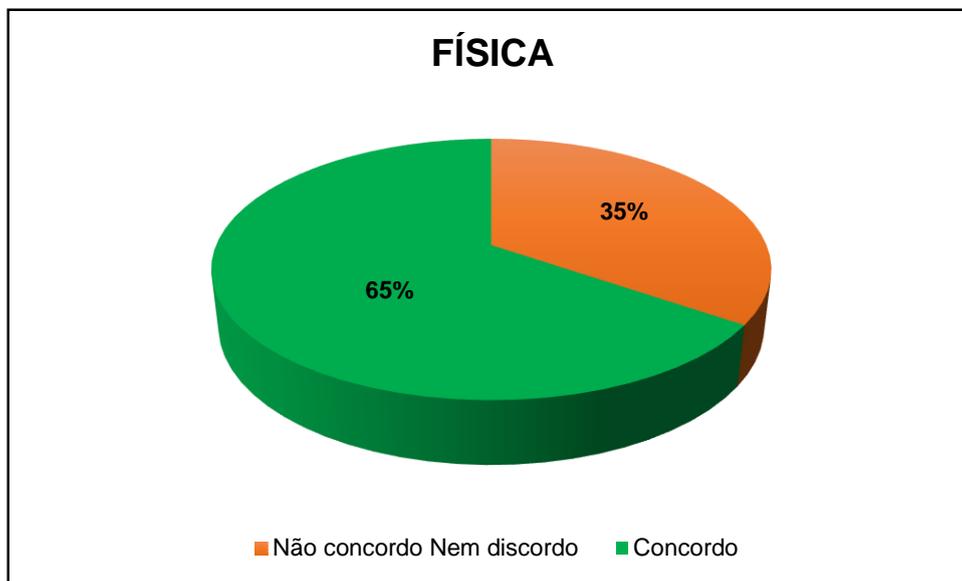


Fonte: Própria autora.

Na Figura 8, constatou-se que 77% dos estudantes concordaram com a melhoria do desempenho na disciplina de Biologia, 19% não souberam avaliar as melhorias no desempenho e 4% discordaram que ocorreram melhorias no desempenho. Nota-se que 20 estudantes consideraram importantes as contribuições da proposta em seus conhecimentos, 5 estudantes não conseguiram perceber mudanças nos conhecimentos e 1 estudante discordou que o projeto apresentou melhorias no desempenho.

Nos dados apresentados na Figura 8, a maior parte dos estudantes considerou que houve contribuições das experiências vivenciadas por meio do *Padlet*, mas, na opinião de 1 estudante, a experiência não foi favorável para adquirir ou melhorar os conhecimentos na disciplina de Biologia.

Figura 9 – Gráfico do desempenho acadêmico em Física.

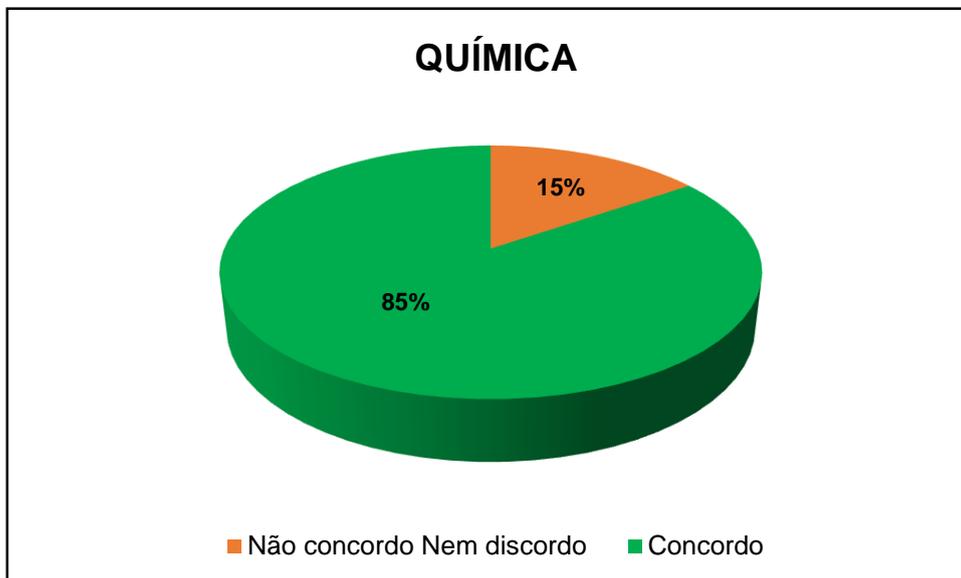


Fonte: Própria autora.

Na Figura 9, constatou-se que 65% dos estudantes concordaram com a melhoria do desempenho na disciplina de Física, 35% não souberam avaliar as melhorias no desempenho. Nota-se que 17 estudantes consideraram importantes as contribuições da proposta em seus conhecimentos, 9 estudantes não conseguiram perceber mudanças nos conhecimentos.

Nos dados apresentados na Figura 9, a maior parte dos estudantes atribuiu que houve contribuições das experiências vivenciadas por meio do *Padlet*, mas um percentual considerável de estudantes não soube avaliar ou identificar contribuições favoráveis nos conhecimentos. Além disso, nenhum estudante discordou que a experiência foi favorável para adquirir ou melhorar os conhecimentos na disciplina de Física.

Figura 10 – Gráfico do desempenho acadêmico em Química.

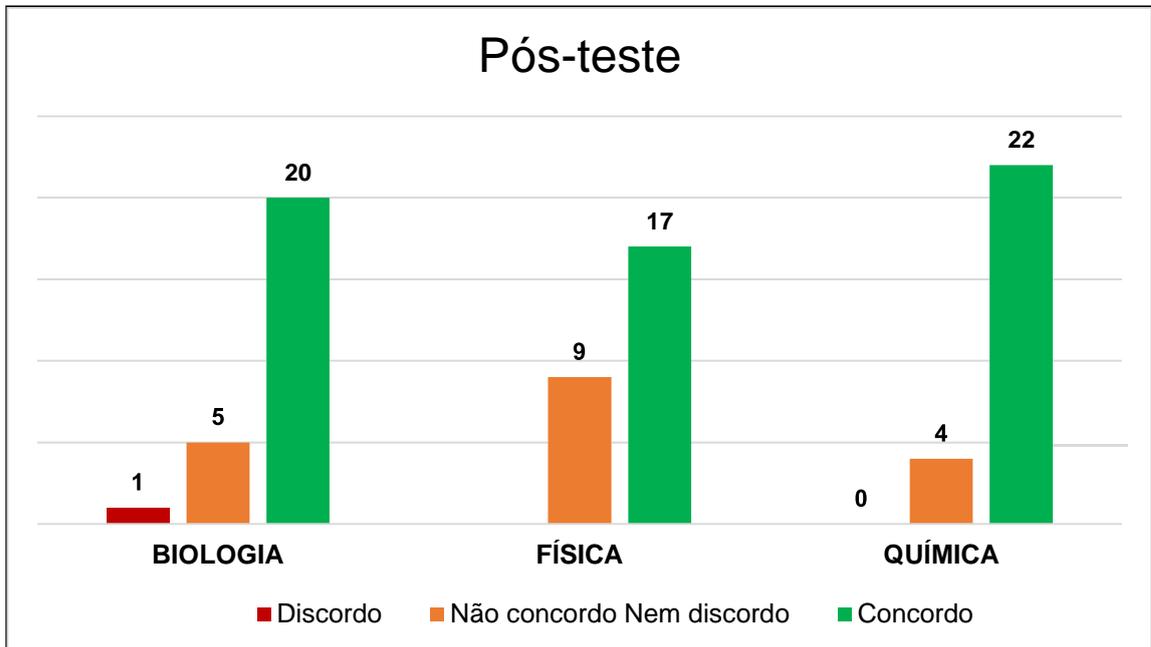


Fonte: Própria autora.

Na Figura 10, constatou-se que 85% dos estudantes concordaram com a melhoria do desempenho na disciplina de Química e 15% não souberam avaliar as melhorias no desempenho. Nota-se que 22 estudantes consideraram importantes as contribuições da proposta em seus conhecimentos e que 4 estudantes não conseguiram perceber mudanças nos conhecimentos.

Nos dados apresentados na Figura 10, a maior parte dos estudantes atribuiu que houve contribuições das experiências vivenciadas por meio do *Padlet* e um menor percentual de estudantes não soube avaliar ou identificar contribuições favoráveis nos conhecimentos. Além disso, nenhum estudante discordou que a experiência foi favorável para adquirir ou melhorar os conhecimentos na disciplina de Química.

Figura 11 – Gráfico do desempenho acadêmico na área de CN.



Fonte: Própria autora.

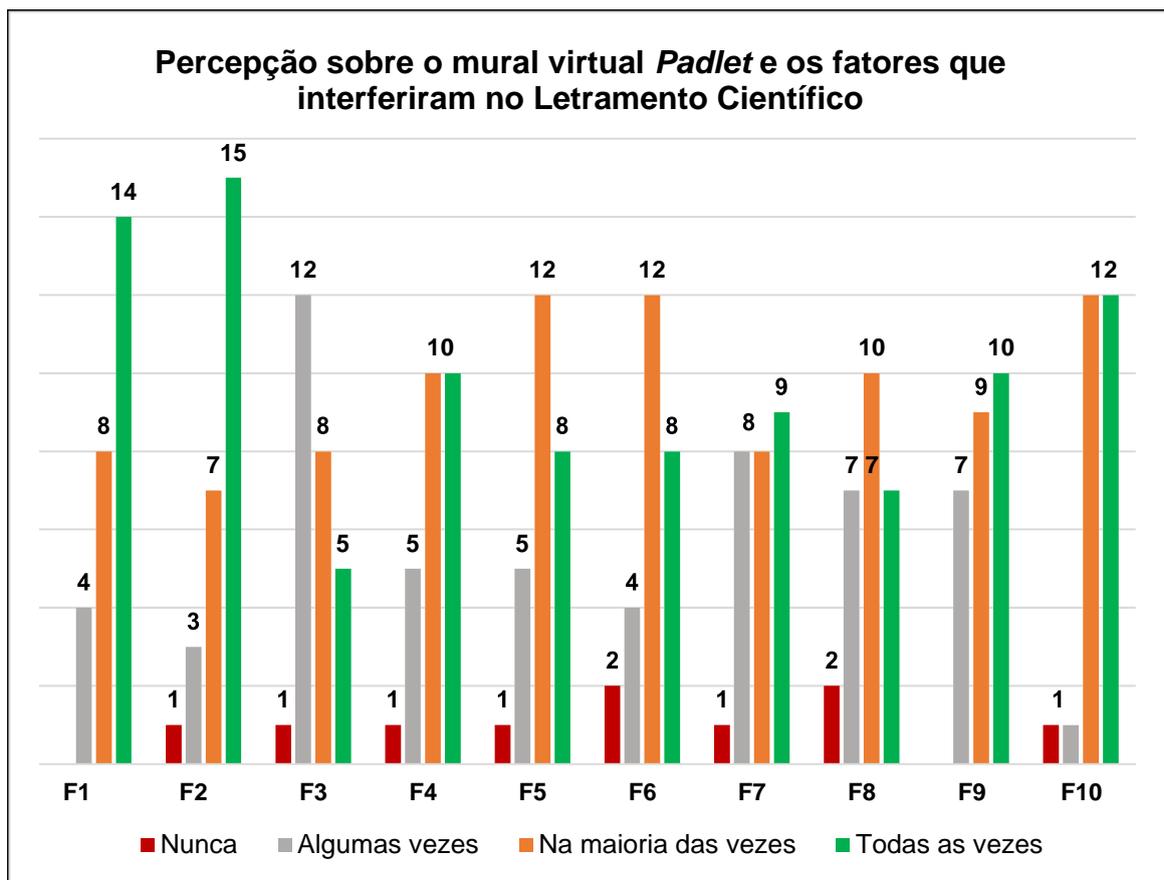
Na Figura 11, após a participação no projeto de pesquisa, totalizaram-se 78 respostas dos estudantes, relacionadas à melhoria do desempenho na área de Ciências da Natureza e suas tecnologias. Os estudantes atribuíram as seguintes respostas aos níveis de adesão à proposta: 59 para concordo, 18 para não concordo nem discordo, e 1 para discordo. Diante disso, nas respostas consideradas como concordo, 38% correspondem à disciplina de Química, 34% à disciplina de Biologia e 31% à disciplina de Física. Nas respostas em que os estudantes consideram não concordo nem discordo, 50% dizem respeito à disciplina de Física, 28% à disciplina de Biologia e 22% à disciplina de Química. Verificou-se que os estudantes atribuíram maior desempenho à disciplina de Química e não conseguiram perceber se houve ou não aproveitamento em porcentagem maior na disciplina de Física.

Nesse sentido, observou-se que, nas respostas dos estudantes, 76% perceberam melhorias no desempenho das disciplinas, 23% apresentaram dúvidas e apenas 1% considerou não ter contribuído para avanços na aprendizagem.

Com base na Figura 12, foi possível analisar as 10 questões, que correspondem às percepções sobre o *Padlet* e os fatores que interferiram no

Letramento Científico. Com isso, possibilitou-se analisar se os conhecimentos que os estudantes obtiveram no acesso ao mural virtual atribuíram compreensão significativa dos conceitos na área de Ciências da Natureza.

Figura 12 – Gráfico dos fatores que interferiram no Letramento Científico.



Fonte: Própria autora.

Nota-se, na Figura 12, que 26 estudantes atribuíram as seguintes respostas aos fatores que contribuíram com o Letramento Científico:

- Na questão 1, referente à conscientização do uso de ferramentas digitais, com qualidade e ética: 54% responderam todas as vezes, 31% responderam na maioria das vezes e 15% responderam algumas vezes;
- Na questão 2, referente ao uso do mural virtual *Padlet* ter favorecido o compartilhamento colaborativo de textos, fotos, links, vídeos e outras representações de conceitos: 58% responderam todas as vezes, 27%

responderam na maioria das vezes, 11 responderam algumas vezes e 4% responderam nunca;

- Na questão 3, referente ao mural virtual *Padlet* ter contribuído para o interesse na elaboração de material próprio e diversificado: 19% responderam todas as vezes, 31% responderam na maioria das vezes, 46% responderam algumas vezes e 4% responderam nunca;
- Na questão 4, referente ao incentivo na participação em espaços virtuais de aprendizagens colaborativas: 39% responderam todas as vezes, 39% responderam na maioria das vezes, 18 responderam algumas vezes e 4% responderam nunca;
- Na questão 5, referente ao acesso a atividades contextualizadas, que fazem parte da realidade em que os estudantes vivenciam: 31% responderam todas as vezes, 46% responderam na maioria das vezes, 19% responderam algumas vezes e 4% responderam nunca;
- Na questão 6, referente à valorização dos conceitos adquiridos e à capacidade de identificarem os pontos fortes e fracos: 31% responderam todas as vezes, 46% responderam na maioria das vezes, 15% responderam algumas vezes e 8% responderam nunca;
- Na questão 7, referente à promoção de autonomia na busca de sanar as dificuldades na resolução das atividades e conceitos: 34% responderam todas as vezes, 31% responderam na maioria das vezes, 31% responderam algumas vezes e 4% responderam nunca;
- Na questão 8, referente ao estabelecimento de contato próximo com professores e colegas, por meio de diálogo e troca de informações que atenderam às expectativas e às necessidades de todos: 27% responderam todas as vezes, 38% responderam na maioria das vezes, 27% responderam algumas vezes e 8% responderam nunca;
- Na questão 9, referente à atribuição de significado aos termos específicos e conceitos, facilitando a compreensão dos mesmos: 38% responderam todas as vezes, 35% responderam na maioria das vezes e 27% responderam algumas vezes;
- Na questão 10, referente à utilidade da ferramenta em uma diversidade de contextos, inclusive no mercado de trabalho: 46% responderam todas as vezes,

46% responderam na maioria das vezes, 4% responderam algumas vezes e 4% responderam nunca.

Ainda com base nos resultados do pós-teste aplicado na 3ª Série, representados na Figura 12, constatou-se que os estudantes se preocupam tanto com a utilização consciente de recursos das ferramentas digitais, como também com a pesquisa e o acesso à material de boa qualidade e confiabilidade na internet. O *Facebook* e o *Google Classroom* também são espaços virtuais utilizados para compartilhamento dos materiais de aula dos demais professores.

Observou-se que, além do *Padlet*, os estudantes utilizam o *WhatsApp* da turma para informar sobre as postagens recentes de determinados conteúdos que foram trabalhados ou que seriam abordados nas aulas da semana. A pesquisadora se comunicava com a turma presencialmente, por meio dos professores e das tutorias.

5.6 Sexta Instanciação: relato dos tutores e professores da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Nesse último momento, estabeleceu-se diálogo com os estudantes tutores e, posteriormente, com os professores das disciplinas de Biologia, Física e Química. Abordaram-se os passos na condução da pesquisa, com a intenção de ampliar a percepção de todos sobre a metodologia utilizada na elaboração e no desenvolvimento do mural virtual *Padlet*, e de esclarecer os objetivos inicialmente propostos, de contribuir com o letramento científico na turma da 3ª Série do Ensino Médio.

Os estudantes tutores mencionaram que os colegas da turma demonstraram interesse nos materiais pesquisados e desenvolvidos para compartilhamento, e que a procura por ajuda era mais frequente nos períodos das avaliações. Apontaram que foram apresentados com clareza os objetivos das atribuições da tutoria. Diante disso, foi distribuído para cada estudante tutor um formulário impresso (Apêndice F), no qual eles relataram as seguintes percepções:

Relato do estudante tutor da disciplina de Biologia – M.G.L.A

“De acordo com a disciplina de Biologia, a ferramenta utilizada Padlet online e

gratuita, serviu como mecanismo de aprendizagem, possibilitando a interação entre os alunos. Inicialmente, a experiência obtida revela que as postagens no site, em forma de videoaulas, resumos e exercícios, influenciaram o modo de estudar da classe de forma positiva. De maneira analógica, os alunos tiveram uma motivação para estudar e revisar os conteúdos apresentados em sala de aula, pois os colegas, com facilidade, se disponibilizaram para ajudar aqueles com dificuldades em determinadas matérias. Ademais, esse recurso digital possibilitou um modelo didático em que os usuários semanalmente compartilham seus conhecimentos e esclarecem dúvidas no contexto educacional. Por fim, é evidente que essa ferramenta auxiliou no desenvolvimento tanto pedagógico quanto social da turma e promoveu melhoria no quadro de notas de uma parcela dos alunos”.

Relato do estudante tutor na disciplina de Física – G.C.R

“No segundo semestre do ano letivo de 2019, foram escolhidos na minha sala tutores nas disciplinas de Ciências, a fim de que, usando nossas facilidades na matéria, pudéssemos contribuir com o desempenho da sala. Em minha experiência como tutora de Física, percebi que muitos colegas trazem um receio da matéria, bloqueando o aprendizado quando o professor explica. Com isso, ao tirar dúvidas ou até mesmo reexplicar a matéria individualmente, os alunos conseguiam entender com mais facilidade ao mudar a explicação de acordo com a dificuldade de cada um. Em relação ao Padlet, foi um grande canal, respeitando as diversas formas de aprendizado, além de ter a ferramenta para comentar e, assim, depositar suas dúvidas e explicações. Portanto, concluo com essa experiência que cada aluno tem seu perfil de aprendizado e a monitoria contribuiu para auxiliar o professor que não consegue alcançar todos os alunos. Além disso, é notório que, em relação à Física, ao usar exemplos do cotidiano, a sala tem mais facilidade para aprender”.

Relato do estudante tutor na disciplina de Química – M.J.S.G

“Participar de projeto de tutoria foi uma experiência muito importante. Além da sensação de estar ajudando meus amigos, de alguma forma também me ajudava. Ter que passar uma revisão da matéria para eles era uma forma de eu também revisar. Uma das coisas que notei durante as tutorias foi o uso de uma linguagem mais familiar para todos, o que facilitava o entendimento, ou seja, pudemos ter dois tipos de apresentação da matéria, então, caso não entendêssemos totalmente através da linguagem do professor, poderia entender melhor com outra maneira de explicar. O uso de uma ferramenta online facilitou, já que nós convivemos com a tecnologia a todo momento e poderíamos revisar a matéria por lá sempre que houvesse uma dúvida. A escolha do Padlet foi muito boa, pelo fato de que todos poderiam postar e comentar caso algo não estivesse claro. Tudo isso contribuiu para que pudéssemos perceber que as matérias que mais tínhamos dificuldades não são tão complicadas quanto pensávamos, só era preciso olhá-las de maneiras diferentes”.

Os professores da área de Ciências da Natureza e suas tecnologias avaliaram o envolvimento dos estudantes e as intervenções no decorrer do projeto e relataram as seguintes informações:

Relato docente do componente curricular de Biologia

“Na intenção de trabalhar a apropriação do conhecimento para uma aprendizagem significativa, procurou-se contemplar o saber ler e interpretar um texto com o objetivo de favorecer a compreensão, por meio da contextualização dos conceitos de Biologia. Utilizamos o mural virtual Padlet para alinharmos com a realidade vivenciada pelo aluno no dia a dia e possibilitar a visão de todo o processo de construção diversificada do conhecimento.

O letramento científico em Biologia permitiu localizar, analisar, refletir e interpretar diferentes fontes de informações e linguagens, o que viabilizou envolvimento e desenvolvimento de habilidades que proporcionaram aos alunos autonomia e protagonismo no seu processo de ensino e aprendizagem”.

Relato docente do componente curricular de Física

“O letramento científico diz respeito à interpretação dos conceitos científicos de forma mais cotidiana, isto é, a transposição do abstrato para o real. Assim sendo, foi de suma importância que tal transposição, que é fator primordial para que o aluno consiga se apropriar destes conceitos e aplicá-los em situações da vida real, fosse o objetivo principal da proposta em trabalhar com o Padlet. Neste sentido, o professor foi a “ponte de ligação” para que isso ocorresse de forma eficaz, promovendo e incentivando regularmente a contribuição e inserção dos alunos nas interpretações de situações-problema que remetem a tais conceitos. Desta forma, o aprendizado passou a fazer sentido, possibilitando ao aluno exercer sua capacidade de compreender, interpretar e formular ideias, relacionando ciência e aplicação prática”.

Relato docente do componente curricular de Química

“Após a aplicação do projeto de Padlet, observou-se que a maior parte dos educandos desenvolveu uma melhor aptidão para o raciocínio lógico, o que facilitou a capacidade de adquirir novos conhecimentos e diferenciar os diversos fenômenos científicos. O letramento científico os levou a ter uma maior curiosidade sobre a explicação dos fenômenos e, assim, os incitou à investigação científica, sobretudo verificada na Mostra cultural e científica, realizada no colégio. Com o letramento científico, os conteúdos da Química puderam ser mais aprofundados e discutidos, levando a um ganho na aprendizagem muito significativo.

Os alunos, ao adquirirem conhecimentos novos, puderam relacionar e entender que, apesar de disciplinas separadas, o conhecimento em Química, Física e Biologia, os levam ao conhecimento da Ciência, o que facilita na sua transformação de ‘aluno’ em cidadão capaz de interagir e modificar o meio em que vive”.

Ao analisar os sucessos e pontos a serem melhorados, além das contribuições para docentes e discentes, pôde-se perceber que a tutoria desenvolvida entre os estudantes promoveu resiliência, autoestima e confiança ao vivenciarem experiências pessoais e acadêmicas.

Os resultados se fundamentaram em diminuir ao máximo a lacuna existente entre a teoria e a prática referente ao problema, em melhorar os processos, a atuação docente e o aperfeiçoamento do pesquisador.

6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os estudantes e professores demonstraram interesse em participar da proposta de pesquisa ao utilizar as TDIC para auxiliá-los a sanar dificuldades relacionadas ao letramento científico na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Na primeira instânciação, com a intenção de compreender os desafios enfrentados pelos professores, pôde-se observar que a maior dificuldade de trabalhar os conteúdos de forma significativa está relacionada à falta de tempo para pesquisar material de acordo com os anseios e as vivências do jovem estudante, a fim de ampliar as possibilidades de acesso ao conhecimento para além dos livros. Diante disso, foi possível constatar que os discentes não se dedicam em buscar novas formas digitais de abordar os conteúdos, o que poderia contribuir para atender as demandas e necessidades específicas.

Por se tratar de estudantes do Ensino Médio, os docentes consideram desnecessário orientá-los frequentemente com relação às buscas pela internet. Essa concepção é equivocada e, muitas vezes, impede a rica contribuição do professor em indicar material específico e, até mesmo, utilizá-lo como instrumento avaliativo em uma diversidade de formatos, e, com isso, favorecer um sistema avaliativo contínuo em que se valoriza mais o processo do que o resultado.

Nessa perspectiva, é necessário salientar a importância de se apresentar os conceitos partindo do mais simples para o mais complexo, para que despertem mais interesse nos estudantes referente à compreensão dos conceitos, e não simplesmente para se atingir o resultado esperado.

Ao abrir espaço para a construção coletiva dos conhecimentos, oportuniza-se a identificação de informações relevantes que os estudantes trazem no repertório cultural e científico, para que os professores busquem partir daí para atingir os objetivos propostos de cada componente curricular, ou seja, ir ao encontro de onde o estudante se encontra dentro do processo de ensino e aprendizagem.

Constatou-se que o fato de o professor de Física em alguns momentos apresentar dificuldades em estabelecer uma relação de troca de conhecimentos nas aulas trouxe consequências no aproveitamento e interesse dos estudantes na disciplina.

A concepção dos docentes em relação ao uso de tecnologias é para atender à demanda de como o estudante aprende e manuseia os recursos tecnológicos, que deveriam destinar a intenção pedagógica em manter o estudante mais ativo e participativo durante as aulas.

Percebe-se que os docentes podem ampliar as estratégias práticas, por meio do estudo de comunidades virtuais que propiciem não só mais um caminho de torne o conhecimento acessível aos estudantes, mas também que promova a sua própria formação, vinculada à atuação do jovem na construção de uma sociedade mais justa e democrática.

Na segunda instânciação, em sala de aula, estabeleceu-se um bate-papo para a promoção de um espaço de diálogo participativo, em relação às queixas abordadas sobre as disciplinas de Biologia, Física e Química.

Os dados obtidos na disciplina de Física referentes à avaliação docente do aproveitamento da turma considerado básico e à autoavaliação da maioria dos estudantes em fraco ou nenhum, corroboram para que a disciplina não apresente resultados satisfatórios nem desperte interesse dos jovens estudantes, que atribuem a si incompetência para aprender física.

Ainda no que se refere à disciplina de Física, seria de grande valia que o docente aproveitasse a oportunidade de identificar, expor e relacionar os conceitos básicos da disciplina nos projetos desenvolvidos no laboratório, visto que os estudantes atribuíram valores significativos às propostas desenvolvidas nesse contexto experimental, para que, assim, o docente possa levá-los a superar os desafios de compreensão e de enfrentamento das dificuldades com menos desânimo e repulsa.

Observou-se que as práticas docentes precisam ser repensadas e o material didático deve ser trabalhado com linguagens mais acessíveis e que agreguem valores significativos aos conhecimentos que os estudantes já possuem.

Nota-se que nem sempre os estudantes atribuem importância aos conceitos na vida diária, mas consideraram relevante a aprendizagem de alguns deles no planejamento de sua vida pessoal e acadêmica. No que diz respeito aos termos do senso comum, seria de grande valia o trabalho com estratégias de ensino que promovam uma multiplicidade de letramentos, para que esse fator não interfira na aprendizagem dos estudantes em outras áreas do conhecimento.

O fato de compreenderem a maioria dos textos ainda não garante que consigam fazer relações com o que já conhecem ou que virão a conhecer, pois os conteúdos estudados nos anos anteriores, em sua maioria, não são lembrados e não foram estudados com a intenção de adquirir conhecimento significativo. Os esforços dos estudantes foram destinados às notas e, conseqüentemente, à aprovação, ou seja, houve valorização dos resultados quantitativos sobre os qualitativos.

Os estudantes perceberam que as noções sobre uma vida saudável e os comportamentos sociais são importantes para a formação integral do indivíduo, mas nem sempre essas informações são imprescindíveis para a aprendizagem. Ainda assim, os discentes se sentiram interessados nas relações entre os conteúdos escolares e o meio em que vivem.

Há de se considerar resultados próximos nas aulas conduzidas por meio de metodologias ativas e expositivas. A hipótese é de que os estudantes estão expostos por mais tempo ao formato de aula tradicional e o professor deixar de se colocar como parte central no acesso ao conhecimento, tornando o aluno protagonista, demanda tempo e aprimoramentos das práticas docentes. Outro aspecto a ser abordado é que a tecnologia se faz presente na vida escolar de grande parte dos estudantes e pode ser uma alternativa em buscar soluções para os problemas e dúvidas referentes aos conceitos considerados difíceis e abstratos.

Diante das queixas, vale salientar a necessidade de atenção individualizada aos estudantes que não conseguem atingir níveis básicos de aprendizagem, considerando que essa turma pertence a um grupo que brevemente estará cursando o ensino superior.

Na busca por trabalhos publicados sobre TDIC, levou-se em consideração tanto uma diversidade de componentes curriculares quanto ferramentas digitais aplicadas como estratégias para solucionar problemas relacionados ao ensino e aprendizagem. Ao analisar as pesquisas selecionadas, foi possível constatar iniciativas de implementação de tecnologias da informação e comunicação com o propósito de ressignificar as ações docentes, por meio de linguagens digitais, que inicialmente pudessem ser atrativas. No entanto, os recursos utilizados possibilitaram uma reflexão sobre o papel do professor, mas pouco contribuiu para colocar o estudante no centro da construção do próprio conhecimento.

Na terceira instanciação, os professores ficaram atentos à necessidade de trabalhar com vocabulário específico do material didático e relacioná-lo às experiências vivenciadas pela turma. Para isso, nas aulas, buscaram fazer questionamentos aos estudantes, para que estes trouxessem, para o espaço educativo, exemplos ou indagações sobre os conteúdos, tornando-os capazes de identificar essas relações.

Na implementação da proposta, as intervenções foram constantes, para que fosse possível avaliar sistematicamente o comportamento do artefato e não só adotar estratégias de ensino com uso de tecnologias digitais.

Observou-se que os estudantes não se interessaram em entender as funcionalidades da tecnologia, mas simplesmente passaram a utilizá-la. Ao mesmo tempo, manifestaram-se criticamente quando, em uma das postagens, o vídeo compartilhado da internet apresentava anúncio.

Na quarta instanciação, diante do convite dos professores para tutoria, os colegas elegeram os estudantes que demonstravam mais facilidade com as disciplinas e justificaram que a escolha estava relacionada às boas notas. Eles já sabiam identificar o estudante de referência para auxiliá-los. Não houve recusa por parte dos tutores escolhidos, muito pelo contrário, sentiram-se reconhecidos pela turma.

O espaço virtual operou em regime de colaboração das experiências vivenciadas durante a realização das atividades, com os colegas e os professores, o que possibilitou a redução do tempo despendido nos espaços presenciais. Dessa forma, os estudantes ficaram à vontade para demonstrarem suas competências e habilidades, bem como para manifestarem suas dificuldades em situações desafiadoras, favorecendo o sentimento de pertença e parceria na turma.

No que diz respeito à qualidade e diversidade dos conteúdos postados, todos os tutores foram comprometidos em elaborar, pesquisar e compartilhar material de acordo com as solicitações da turma.

Dentre os 3 estudantes tutores, 1 estudante apresentou maior dificuldade de se relacionar com os colegas e demonstrou, muitas vezes, impaciência para atender às necessidades mencionadas por eles.

Na quinta instanciação, os estudantes tutores se empenharam em colaborar com os estudantes da turma, principalmente em auxiliá-los por meio de outras

maneiras de explicar o mesmo conceito, com linguagens mais acessíveis, favorecendo melhor compreensão. Diante disso, notou-se que os demais estudantes que não tinham o compromisso com a tutoria, apresentaram comportamento passivo e não buscaram contribuir com a turma, por meio de material de consultas ou pesquisas em outras fontes de conhecimento, pois não se sentiram confiantes e interessados.

Ademais, comprovou-se que a pesquisadora e os professores disponibilizaram materiais da internet, sites e lista de exercícios do material didático da instituição, e os estudantes de tutoria se empenharam em produzir material para ser compartilhado. Os demais estudantes da turma, na sua maioria, aguardavam esses materiais para estudarem ou mesmo realizarem as atividades propostas e não apresentaram interesse em despender esforços para a produção de material próprio, pois não atribuíam importância para a aprendizagem.

No que diz respeito à procedência do material, os estudantes se sentiam estimulados em compartilhar materiais e ideias em espaços virtuais, identificavam na turma os colegas que mais colaboravam e tendiam a apreciar a linguagem que estes utilizavam. Em geral, não há uma diversidade de plataformas e ferramentas utilizadas, pois a participação se restringe aos espaços mais conhecidos. Eles demonstraram espírito colaborativo e aqueles que não conseguiam se posicionar nas aulas se sentiam mais à vontade quando podiam fazer perguntas e questionamentos à distância. Entretanto, os mais dedicados, muitas vezes, negavam-se a ajudar aqueles que não prestavam atenção nas aulas ou não realizavam as atividades.

Os estudantes atribuíram ser de grande valia as atividades que possuíam informações com linguagens mais acessíveis. Em muitas situações, surpreenderam-se com a explicação do conceito por meio de exemplos contextualizados. Entretanto, ainda não perceberam a importância de alguns conceitos trabalhados na escola, nem mesmo acreditavam que teriam importância no futuro pessoal e profissional. Ainda assim, perceberam que os conhecimentos adquiridos puderam contribuir positivamente para a aquisição de novos conhecimentos.

Eles não reconheciam os pontos fortes na área de Ciências da Natureza, principalmente na disciplina de Física, porque apresentavam estigma em relação ao desempenho acadêmico na área e acreditavam que os pontos fracos até podiam ser trabalhados para sanar as dificuldades, desde que se interessassem. Além disto, foi

possível melhorar a estima e a capacidade dos estudantes em aprender os conceitos da área, o que a princípio parecia inacessível e incompreensível.

Por certo, os estudantes se sentiram capazes e confiantes em traçarem os próprios caminhos na busca de superarem as dificuldades enfrentadas, diante dos conceitos considerados muitas vezes difíceis. Além disso, as trocas de informações e experiências entre os colegas e professores serviram para aproximá-los e favoreceram um clima de respeito às particularidades de cada estudante e suas necessidades individuais de aprendizagem.

Evidenciou-se que os conceitos passaram a ter valor e os estudantes adquiriram noções essenciais para a compreensão, pois, anteriormente, não davam importância. Sem dúvida, o uso do *Padlet* contribuiu para enriquecer os conhecimentos de professores e estudantes sobre ferramentas digitais colaborativas e favoreceram o aprimoramento dos processos de informação e comunicação, dentro ou fora do colégio.

Na sexta instânciação, constatou-se que a estudante tutora da disciplina de Biologia considerou que a estratégia de utilizar o *Padlet* favoreceu mudanças no comportamento da turma com relação à forma de estudar e ao interesse em buscar o material desenvolvido, pois os colegas pensavam que a mesma aprendia com mais facilidade do que eles. Nesse sentido, a estudante passou a ser uma referência importante ao ensinar e instruir, por meio da mediação dos conceitos de forma próxima, frequente e acessível. Isso se deve à necessidade do jovem atual em valorizar as relações entre iguais, pois se sentem seguros e pertencidos em ambiente que se torna propício para dúvidas e, conseqüentemente, erros e acertos.

A disponibilidade e empatia da tutora foi de grande valia para atender aos anseios de instantaneidade dos jovens educandos no aspecto de ensino e aprendizagem dos conteúdos de Biologia nesse novo formato. Além disso, observou-se que a tutora é introvertida e, mesmo assim, esse aspecto não prejudicou sua atuação.

Constatou-se que a estudante tutora da disciplina de Física demonstrou gratidão pela turma ao ser escolhida para auxiliar na aprendizagem dos colegas, que, na maioria das vezes, apresentavam insegurança e medo, tornando um empecilho na compreensão dos conteúdos por meio da explicação do professor. Ao reexplicar, a tutora não mediu esforços para identificar quais as dificuldades reais de cada

estudante. Dessa forma, buscou alternativas de explicitar os conteúdos de acordo com cada necessidade a ela apresentada, para que fosse possível a aprendizagem.

Ao avaliar o *Padlet*, a estudante identificou somente pontos favoráveis, em relação à diversidade de arquivos que podem ser compartilhados e ao espaço virtual disponível na ferramenta para comentários, questionamentos e esclarecimentos.

Nessa perspectiva, no que diz respeito à disciplina de Física, a tutora relatou que foram inegáveis os exemplos do dia a dia para a aprendizagem efetiva e concluiu que foi muito importante auxiliar o professor na busca de sanar as dificuldades dos estudantes e que todos podem vir a aprender de forma que se atendam às necessidades individuais.

Constatou-se que a estudante tutora da disciplina de Química considerou importante a experiência vivenciada com a turma, pois se sentiu realizada em levar o conhecimento ao outro com linguagem mais familiar e, ao mesmo tempo, os esforços despendidos contribuíram para o aprimoramento do seu próprio conhecimento.

Em relação ao *Padlet*, a estudante salientou a importância do espaço virtual para diálogo e discussões sobre os materiais pesquisados. O projeto desmistificou a ideia de complexidade das disciplinas e os estudantes tiveram a oportunidade de encará-las de outras maneiras.

Diante das informações relatadas, observou-se que a professora de Biologia passou a se preocupar com a coerência dos conceitos em relação ao cotidiano dos estudantes, oferecendo atividades estruturadas para favorecer a compreensão. Ao utilizar como estratégia o *Padlet*, avaliou como contribuição a configuração do mural, onde é possível que o estudante visualize no espaço virtual o histórico de postagens e conteúdos trabalhados na disciplina desde o início do projeto de pesquisa. No que diz respeito ao objetivo de melhorar a estima e a iniciativa dos estudantes em relação à Biologia, percebeu que foram de grande valia as buscas por material de qualidade, em sites confiáveis, atentos aos estudos que pudessem realmente sanar as dificuldades no letramento científico.

Diante das informações relatadas, observou-se que o professor de Física possuía conhecimentos sobre o letramento científico e destacava a importância de o estudante compreender que os conceitos da disciplina só fazem sentido para a vida diária a partir de um movimento interno em busca de fazer relações da teoria com a prática, ou seja, os conteúdos com o cotidiano.

No que diz respeito ao *Padlet*, o docente considerou que a ferramenta foi uma estratégia que possibilitou aos professores atuarem como mediadores ao incentivar e orientar os estudantes a pesquisarem material que os possibilitasse reconhecer o abstrato em situações reais. Notou-se que a regularidade de material pesquisado com linguagem e/ou estrutura fundamentados em situações problemas foi um aspecto que anteriormente não fazia parte da prática docente do professor.

Na percepção do professor de Química, a estratégia de utilizar a ferramenta *Padlet* foi um aspecto facilitador para que os estudantes reconhecessem e identificassem os acontecimentos específicos, como também os auxiliou a ter compreensão e clareza na aquisição de novos conhecimentos, de tal forma que os estudantes se empenharam em desenvolver uma diversidade de experimentos na Mostra Científica do Colégio. Na disciplina de Química, o letramento científico não só favoreceu aprendizagem significativa, mas também mudanças na capacidade dos jovens em exercer e transformar a realidade em que vivem.

Dessa forma, como demonstrado pelo artefato produzido através desta pesquisa (ver Apêndice G), a metodologia utilizada nas atividades desenvolvidas em sala de aula e nos espaços virtuais oportunizou o envolvimento dos estudantes em um espaço de aprendizado dinâmico, interativo e colaborativo, por meio da construção coletiva de conceitos específicos, com níveis de conhecimentos distintos e mediação constante do professor na inserção do estudante em contexto educacional científico.

7 CONCLUSÃO

A condução da pesquisa fundamentada no método *Design Science Research* evidenciou que a proposta metodológica promoveu acesso a conceitos apresentados em uma diversidade de formatos e linguagens que favoreceram avanços no letramento científico dos estudantes. A tecnologia digital exerceu considerável influência na comunicação e no acesso às informações contextualizadas.

A construção do artefato baseou-se em instanciações que envolveram os estudantes em experiências e, com isso, oportunizaram a busca de soluções para os problemas existentes, ajudando-os a decidir, mas não a decidir por eles. O foco da pesquisadora foi a prescrição de algo realmente novo para solucionar as questões relacionadas ao letramento científico.

O grande ganho do uso da ferramenta digital *Padlet* foi a conjugação dos ambientes presenciais e virtuais, pois, ao disponibilizar conhecimentos fora do colégio, buscou-se garantir a interatividade e a construção compartilhada dos conteúdos de forma colaborativa. Na prática, os estudantes puderam escolher qual o melhor momento e horário para estudar e, também, quantas vezes gostariam de assistir à videoaula ou ler o material explicativo ou comentado, aproveitando a flexibilidade para refletir sobre seu aprendizado e despende de mais tempo com o mesmo conteúdo.

É de suma importância que as equipes gestoras proponham recursos e tecnologias viáveis aos professores, que favoreçam participação maior do estudante, reinventando a prática pedagógica e ressignificando o papel do professor, que deve estar sempre atento à realidade do educando. Além disso, não basta planejar e desenvolver cursos formativos, é preciso acompanhar e participar das práticas educativas na promoção de um clima organizacional empático e facilitador dos processos escolares.

A ampliação dos investimentos financeiros em formação docente não garante que os resultados pretendidos sejam efetivos. É necessário ampliar tendo condições praticáveis e com um retorno na aprendizagem e nas competências dos estudantes, para que essas questões realmente estejam favorecendo a cultura digital aliada ao desenvolvimento do indivíduo na sua integralidade.

Em trabalhos futuros, sugere-se identificar e destinar mais estudantes para atuarem como tutores ou fazer um rodízio das lideranças em outros componentes

curriculares, com mediação sistemática do professor. Essa estratégia pode ajudar a escola a lidar com a informação e a comunicação e, ao mesmo tempo, cuidar das relações entre os espaços físicos e virtuais, inclusão e exclusão digital.

O desafio no campo da tecnologia da informação e comunicação está no analfabetismo digital, nas lacunas geradas pela cultura digital, ou seja, é essencial o uso de tecnologia que faça sentido para o usuário e que esse seja capaz de mudar seu comportamento, no modo de ser e agir em uma sociedade midiaticizada.

O contexto escolar que utiliza TDIC pode aprimorar o processo de ensino e aprendizagem e a comunicação, sendo uma ferramenta de grande importância na geração de resultados positivos ou negativos, dependendo da forma que será aplicada. O aprimoramento de uma nova técnica demanda tempo para que seja utilizada de forma apropriada e, no que diz respeito às TDIC, devemos considerar a dimensão tecnológica e pedagógica.

O artefato com uso de recursos digitais pode ser implementado em diversas áreas do conhecimento e do mercado corporativo. É preciso adequar o método às situações problemas, utilizando-se de abordagens e técnicas, que levem em consideração as características do ambiente interno do artefato e as escolhas que melhor se adaptem a ele. A formação acadêmica que transforma a prática é facilitadora para o avanço do conhecimento, e a reflexão sobre a aplicação mais ampla dá solução para demais problemas advindos de uma diversidade de contextos.

A avaliação para aprendizagens e da aprendizagem apresentou relevante contribuição para a comunidade de usuários e participantes do projeto de pesquisa em DSR. A união de saberes e experiências é de fundamental importância para que se mantenha renovada a capacidade de consenso no enfrentamento coletivo dos desafios sociais e educacionais.

REFERÊNCIAS

ALLAN, L. M. (Org.). Crescer em Rede: guia de implementação. **Novas estratégias para promover a adoção de tecnologias digitais no contexto educacional**. Salvador: Instituto Crescer, 2014, v. 2.

_____. Crescer em Rede: guia de implementação. **Novas estratégias para promover a adoção de tecnologias digitais no contexto educacional**. Salvador: Instituto Crescer, 2014, v. 3.

_____. **Escola.com**. São Paulo: Novo Século, 2015.

_____. Que escolas e professores precisamos para formar os profissionais da revolução digital? **Rev. Educ.**, Brasília, ano 40, n.153, p. 129-146, jan./jun. 2017.

ALMEIDA, M.E.B. Integração de currículo e tecnologias: a emergência de web currículo. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO (ENDIPE), 15. **Anais**. Belo Horizonte: UFMG, 2010.

ANDERSON, J. **ICT Transforming education: a regional guide**. Bangkok: UNESCO, 2010. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001892/189216e.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2019.

AUSUBEL, D. P. **The psychology of meaningful verbal learning**. New York: Grune and Stratton, 1963.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, J. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BACICH, L.; MORAN, J. (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BARBOSA, E.F.; MOURA, D. D. Metodologias ativas de aprendizagem na educação profissional e tecnológica. **Técnico do Senac**, Rio de Janeiro, v. 39, n. 2, p. 48-67, maio/ago. 2013. Disponível em: <http://www.bts.senac.br/index.php/bts/article/view/349>. Acesso em: 08 fev. 2019.

BEHRENS, M. A. **O paradigma emergente e a prática pedagógica**. Petrópolis: Vozes, 2013.

BENETTI, B.; CARVALHO, L. M. A. A temática ambiental e os procedimentos didáticos: perspectivas de professores de ciência. In: ENCONTRO PERSPECTIVAS DO ENSINO EM BIOLOGIA, 8., 2002, São Paulo. **Atas**. São Paulo: FEUSP, 2002.

BERALDO, Rossana Mary Fajarra; MACIEL, Diva Albuquerque. Competências do professor no uso das TDIC e de ambientes virtuais. **Psicol. Esc. Educ.**, Maringá, v. 20, n. 2, p. 209-218, ago. 2016. DOI: 10.1590/2175-353920150202952. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-5572016000200209&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 13 nov. 2020.

BERBEL, N. A. N. A metodologia da problematização e os ensinamentos de Paulo Freire: uma relação mais que perfeita. In: BERBEL, N. A. N (Org.) **Metodologia da problematização: fundamentos e aplicações**. Londrina: Eduel, 1999. p.1-28.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **A pesquisa qualitativa em educação**. Porto: Editora Porto, 1982.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/base-nacional-comum-curricular-bncc-etapa-ensino-medio>. Acesso em: 05 dez. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **INEP INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA**. 2019. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/web/guest/inicio>. Acesso em: 13 jun. 2020.

CALIXTO, C. D.; SANTOS, J. C. C. **As TIC's na formação de professores: exclusão ou inclusão docente?**. 2011. Disponível em: <https://www.recantodasletras.com.br/artigos-de-educacao/2742079>. Acesso em: 23 jan. 2019.

CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. **Didática de ciências: o ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 1999.

CANDAU, M. V. **A didática em questão**. Petrópolis: Editora Vozes, 1991.

CARVALHO, A.M.P; TINOCO, S.C. O Ensino de Ciências como “enculturação”. In: CATANI, D.B. E VICENTINI, P.P. (Orgs.). **Formação e autoformação: saberes e práticas nas experiências dos professores**. São Paulo: Escrituras, 2006.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, ANPED, n. 26, p. 89-100. 2003.

COMO Usar o Padlet. **WikiHow**, 2020. Disponível em: <https://pt.wikihow.com/Usar-o-Padlet>. Acesso em: 02 de fev. 2020

COSTA, Sandra Regina Santana; DUQUEVIZ, Barbara Cristina; PEDROZA, Regina Lúcia Sucupira. Tecnologias Digitais como instrumentos mediadores da aprendizagem dos nativos digitais. **Psicol. Esc. Educ.**, Maringá, v. 19, n. 3, p. 603-610, dez. 2015. DOI: 10.1590/2175-3539/2015/0193912. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-5572015000300603&lng=pt&nrm=iso. Acessos em 13 nov. 2020. .

De BOER, G. E. Scientific literacy: another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to Science education reform. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 37, n. 6, p. 582-601, 2000.

DRESH, A.; LACERDA, D.P.; ANTUNES JUNIOR, J. A. V. **Design Science Research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia**. Porto Alegre: Bookman, 2015.

FOUREZ, G. Science teaching and the STL movement: a socio-historical view. In: JENKINS, Edgar (Ed.). **Innovations in science and technology educacion**. Paris: UNESCO Publishing, 1997. v. 6. p. 43-57.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. São Paulo: Editora Paz e Terra, 2010.

GABRIEL, Martha. **Educ@r: A @ evolução Digital na Educação**. São Paulo: Editora Saraiva, 2013.

GARCIA, C. M. **Formação de professores: para uma mudança educativa**. Portugal: Porto Editora, 1999.

- GOWIN, D.B. **Educating**. Ithaca, New York: Cornell University Press, 1981.
- GRINSPUN, M. P. S. Z. Educação tecnológica. In: GRINSPUN, Mirian Pauraj Sabrosa Zippin (Org.). **Educação tecnológica: desafios e perspectivas**. São Paulo: Cortez, 1999. p. 25-73.
- KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas: Papirus, 2010.
- LEMKE, J. L. Investigar para el futuro de la educación científica: nuevas formas de aprender, nuevas formas de vivir. **Enseñanza de las Ciencias**, v.24, n.1, 5-12, 2006.
- MASETTO, M. T.; MORAN, J. M.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2000.
- MATTIOLI, N.M.S. **Uso de Ferramentas de Compartilhamento de Informações para a Interação Digital: uma Aplicação no Ensino de Ciências**. 2021. Exame de Qualificação (Mestrado em Ciências) – Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, 2021.
- MEDIG NETO, J.; FRACALANZA, H.; FERNANDES, R. C. A. O que sabemos sobre a pesquisa em educação em ciências no Brasil (1972-2004). In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., Bauru, 2005. **Atas**. São Paulo: Abrapec, 2005. 10 p. 1 CD-ROM.
- MEIRINHOS, M. Os desafios educativos da geração Net. **Revista de Estudos Investigación em Psicología y Educación**: n.13, p.125 - 129, 2015.
- MOREIRA, M. L., SIMÕES, A. S. M. O uso do whatsapp como ferramenta pedagógica no ensino de química. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 2, p. 21, 2017.
- MONTENEGRO, P. P. **Letramento científico: o despertar do conhecimento das ciências desde os anos iniciais do ensino fundamental**. 2008. 200 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Brasília, Brasília, 2008.
- MORA, F. **Neuroeducación**: sólo se puede aprender aquello que se ama. Madrid: Alianza Editorial, 2013.
- MOREIRA, M. A. ¿Al final qué es aprendizaje significativo? **Revista Currículum**, 25, 29-56, 2012.
- MORISSO, M. M.; DE VARGAS, T. G.; MALLMANN, E. M. Políticas públicas educacionais na integração das tic no ensino médio: contribuições para a educação física. **Educação: Teoria e Prática**, v.28, n.57, p.58-75, 2018.
- MOTA, K. M.; MACHADO, T. P. P.; CRISPIM, R. P. S. Padlet no contexto educacional: uma experiência de formação tecnológica de professores. **Revista Educacional Interdisciplinar**, v. 6, n. 1, p. 1-8, 2017.
- MYERS, David G. **Explorando a psicologia**. Rio de Janeiro: LTC, 2003.
- NASCIMENTO, F.P.; SOUSA, F.L.L. **Metodologia da pesquisa científica teoria e prática**. Brasília: Editora Thesaurus, 2015.
- NISKIER, Arnaldo. Gamificação: o desafio das novas tecnologias educacionais. **Carta Pessoal**, v.64, n. 763, p. 4-32, out. 2018.

OECD. Matriz de avaliação de ciências. Pisa 2015. **Programa Internacional de Avaliação de Estudantes**. Disponível em: http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/marcos_referenciais/2015/matriz_de_ciencias_PISA_2015.pdf. Acesso em: 15 fev. 2019.

PONTE, J.P. Tecnologias da Informação e comunicação na formação de professores: que desafios? **Revista Iberoamericana de Educación**, 24 p. 63-90, 2000. Disponível em: <http://www.rieoei.org/rie24a03.htm>. Acesso em: 20 jun. 2019.

PRENSKY, M. Digital natives, digital immigrants. Part II: Do they really think differently? **MCB University Press**, v. 9, n. 6, 2001. Disponível em: <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%Natives,%20Digital%Immigrants%20-%20Part2.pdf>. Acesso em: 03 mar.2019.

PRENSKY, M. **Não me atrapalhe, mãe: Eu estou aprendendo!**. São Paulo: Phorte, 2010.

ROMME, A. G. L. Making a difference: Organization as Design. **Organization Science**, v. 14, n. 5, p. 558-573, 2003. DOI: 10.1287/orsc.14.5.558.16769.

SANTAELLA, L. A aprendizagem ubíqua substitui a educação formal. **Revista de Computação e Tecnologia da PUC-SP**, Departamento de Computação/FCET/PUC/SP, v.2, n.1, 2010.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química: compromisso com a cidadania** Ijuí: Editora UNIJUÍ, 1997.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio pesquisa em educação em ciências**, v. 2, n. 2, p.133-162, 2000.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**. v. 12, n. 36, set/dez. 2007.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v.16, n.1, p. 59-77, 2011.

SANTOS, W. L. P. Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 1, n. 1, p. 109-131, mar. 2008. ISSN 1982-5153. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37426>. Acesso em: 06 ago. 2019.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**. São Paulo: Cortez, 1991.

SCHNEIDER, Simone Weber Cardoso; LEON, Adriana Duarte. A utilização das Tic's no Ensino de História. **RELACult - Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade**, [S.l.], v. 5, maio 2019. ISSN 2525-7870. DOI: 10.23899/relacult.v5i4.1150. Disponível em: <http://periodicos.claec.org/index.php/relacult/article/view/1150>. Acesso em: 16 ago. 2019.

SHAMOS, M. H. **The myth of scientific literacy**. New Brunswick: Rutgers University Press, 1995.

SILBERMAN, M. **Active learning: 101 strategies do teach any subject**. Massachusetts: Ed. Allyn and Bacon, 1996.

SILVA, H.; JAMBEIRO, O.; LIMA, J.; BRANDAO, M. A. Inclusão digital e educação para a competência informacional: uma questão de ética e cidadania. **Ci. Inf.** [online]. v. 34, n.1, p.28-36, 2005. ISSN 0100-1965. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-19652005000100004>. Acesso em: 06 ago. 2019

SILVA, P. G.; LIMA, D. S. Padlet como ambiente virtual de aprendizagem na formação de profissionais da educação. **RENOTE** - Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 16, n. 1, p. 1-10, 2018.

SOARES, M. **Letramento**: um tema em três gêneros. Belo Horizonte: Autêntica, 1998.

UNESCO. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. **TIC's na educação do Brasil**. 2009. Disponível em: <http://www.unesco.org/new/pt/brasil/communication-and-information/ict-in-education/>. Acesso em: 20 jan. 2019.

VASCONCELOS, C. A.; OLIVEIRA, E. V. TIC no ensino e na formação de professores: reflexões a partir da prática docente. **Revista Brasileira de Ensino Superior**, Passo Fundo, v. 3, n. 1, p. 112-132, ago. 2017. ISSN 2447-3944. DOI: 10.18256/2447-3944/rebes.v7n1p112-132. Disponível em: <https://seer.imed.edu.br/index.php/REBES/article/view/1592>. Acesso em: 15 ago. 2019.

VERGNAUD, G. La théorie des champs conceptuels. **Récherches Didactique des Mathématiques**, v. 10, n. 23, p.133-170, 1990.

WANG, W. **O aprendizado através dos jogos para computador**: por uma escola mais divertida e eficiente. 2006. Disponível em: <http://www.portaldafamilia.org/artigos/artigo479.shtml>. Acesso em: 24 abr. 2019.

ANEXO 1

Modelo de protocolo a ser utilizado pelo pesquisador

Identificação do problema
Origem do problema: busca pela resposta A uma questão importante. Fazer a descrição breve do problema identificado, justificando sua relevância.
Conscientização do problema
Descrição das principais informações do problema e do contexto onde ele se encontra; se possível, das principais causas; das funcionalidades esperadas para o artefato a ser desenvolvido; do resultado esperado para o artefato; dos requisitos para o funcionamento do artefato; das heurísticas contingenciais do problema.
Revisão da Literatura
Classe de problemas/Problema/Artefatos
Proposição de artefatos para resolver o problema específico
Propostas de artefatos a serem desenvolvidos e justificativa do porquê essas sugestões trazem melhores resultados. Análise das vantagens e desvantagens para selecionar um a ser desenvolvido. Artefato/justificativa/vantagens/desvantagens.
Projeto do artefato selecionado
Plano de ação: detalhamento das etapas para desenvolvimento do artefato. Listagem das soluções satisfatórias para o adequado funcionamento do artefato, dos procedimentos a serem aplicados: construção, avaliação e resultados esperados.
Desenvolvimento do artefato
Abordagem e técnicas utilizadas, características do ambiente interno do artefato e construção.
Avaliação do artefato
Explicitação das técnicas e ferramentas utilizadas para a avaliação e a verificação do atendimento dos requisitos especificados para o artefato.
Explicitação das aprendizagens
Descrição dos sucessos e pontos a serem melhorados para as próximas pesquisas.
Conclusões
Descrição das principais conclusões, limitações e possíveis oportunidades futuras.
Generalização para uma classe de problemas
Listagem das possíveis classes de problemas para as quais o artefato possa contribuir.
Comunicação dos resultados
Formato de comunicação da pesquisa: Monografia, dissertação, tese, artigo científico.

Fonte: Parâmetros adaptados para a pesquisa (DRESCH, 2015).

APÊNDICE A

“Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para a Direção do Colégio São Joaquim”

Pesquisadora responsável: Nelma Maria de Souza Mattioli

Eu, Luis Fabiano Santos Barbosa, Diretor Geral do Colégio São Joaquim, declaro ter conhecimento sobre a pesquisa **“Uso de Ferramentas de Compartilhamento de Informações para a Interação Digital: uma Aplicação no Ensino de Ciências”**, que tem como objetivo geral aplicar uma metodologia por meio de ferramentas digitais de compartilhamento e interatividade, utilizando o *Padlet* como proposta interdisciplinar para superar dificuldades dos estudantes no processo de compreensão dos termos e ou conceitos específicos da área de Ciências da Natureza.

É de meu conhecimento que a participação dos estudantes não implica em nenhum benefício pessoal, não é obrigatória e não trará riscos previsíveis. Os estudantes serão acompanhados e assistidos pela pesquisadora responsável durante a aplicação dos instrumentos de pesquisa, podendo fazer questionamentos sobre qualquer dúvida que apareça durante os estudos.

Não haverá nenhum custo com a participação na pesquisa.

Diante disso, aceito que os estudantes participem voluntariamente desta pesquisa, ciente que os dados coletados estarão sob o resguardo científico e o sigilo profissional, e contribuirão para que os objetivos sejam alcançados e posteriores publicações dos dados.

Assinatura do Diretor-Geral

Assinatura da Pesquisadora

Lorena, 01 de setembro de 2019.

APÊNDICE B

QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFESSORES
3ª Série do Ensino Médio
Prática docente na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias
Setembro – 2019

COMO VOCÊ AVALIA O APROVEITAMENTO DA TURMA	INSUFICIENTE	BÁSICO	PROFICIENTE	AVANÇADO
BIOLOGIA				
FÍSICA				
QUÍMICA				

Nos objetivos da prática e desempenho docente, foram atribuídos os seguintes conceitos:

A – Atingido **P.A** – Parcialmente atingido **N.A** – Não atingido **N.S.A** – Não se aplica

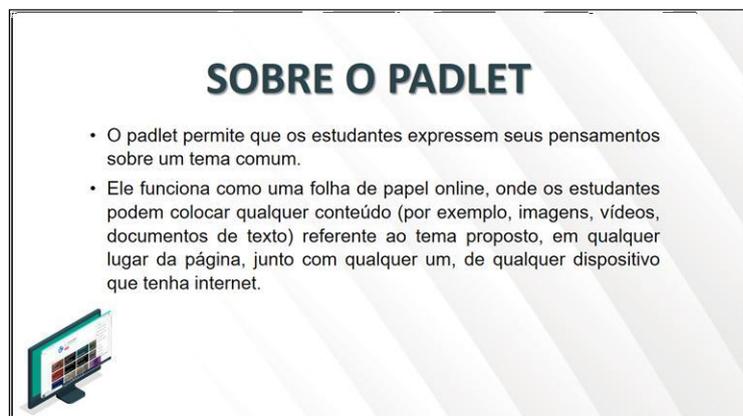
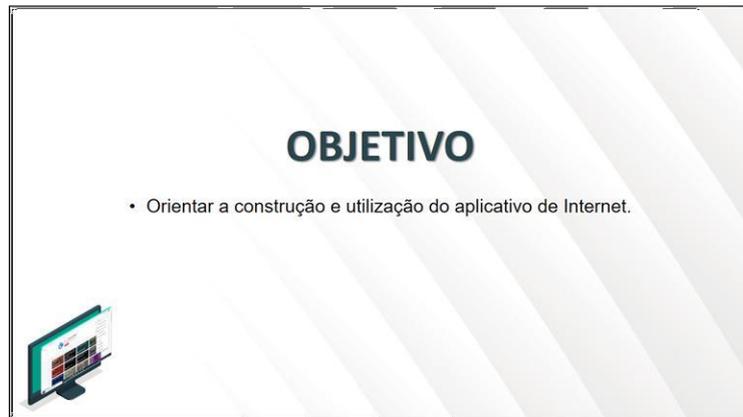
Analise cada questão e indique ao lado com um “X” somente “UM” dos conceitos.

Objetivos educacionais	Fonte	Atingido	Parcialmente atingido	Não atingido	Não se aplica
1. Sinto ser capaz de oferecer diferentes oportunidades de aprendizagem aos estudantes, de acordo com as necessidades e interesses individuais.	Moran, 2018.				
2. Apresento desconforto em trabalhar com recursos digitais, devido ao fato de os estudantes apresentarem mais domínio das tecnologias.	Fey, 2011.				
3. Sou capaz de repensar a realidade escolar, criando espaços virtuais de aprendizagem aos estudantes.	Meirinhos, 2015.				
4. Produzo materiais digitais.	Anderson, 2010.				
5. Trabalho com aulas expositivas.	Gowin, 1981.				
6. Busco a mediação de conflitos	Prensky, 2010.				
7. Trabalho e desenvolvo atividades contextualizadas	Brasil, 1999.				
8. Preocupo-me com o desenvolvimento profissional, assumindo a necessidade de se manter atualizado.	Kenski, 2010.				
9. Trabalho a cultura digital com segurança na internet, utilizando-a em diversos momentos do processo de ensino e aprendizagem.	Silva, 2005.				

10. Utilizo dados e informações em ambientes virtuais de aprendizagem para avaliação.	Silva, 2005.				
11. Promovo aprendizagem por meio da resolução de problemas de acordo com a realidade dos estudantes e com o nível de complexidade acessível/adequado.	Montenegro, 2008.				
12. Promovo a mediação no processo de ensino e aprendizagem, criando ambiente favorável para a construção compartilhada do conhecimento.	Bacich e Moran, 2018.				
13. Apresento empenho e motivação.	Ponte, 2000.				
14. Estabeleço contato próximo, diálogo franco e aberto com os estudantes, buscando atender às suas expectativas e necessidades.	Fey, 2011.				
15. Utilizo recursos digitais para personalizar a prática pedagógica.	Masetto, 2000.				
16. Considero no meu planejamento a utilização de recursos digitais para desenvolver conceitos.	Ponte, 2000.				
17. Incentivo e oriento os estudantes a produzirem materiais multimídia.	Prensky, 2001.				
18. Trabalho com a utilização de tecnologias.	Moran, 2015.				
19. Incentivo a participação dos estudantes em comunidades virtuais de aprendizagem colaborativas.	Candau, 1991.				
20. Trabalho com questões relacionadas à cidadania.	Grinspun, 1999.				

APÊNDICE C

TUTORIAL *PADLET* – CONSCIÊNCIA



A aba "tutoriais em vídeo" tem como função....

Notícia
Base de conhecimento
Tutoriais em vídeo
Envia-nos um email
Tweet para nós
Comunidade reddit
Sobre
Acessibilidade
Apps e plugins
Planos premium

<https://www.youtube.com/padlet>

A aba "envie-nos um e-mail" tem como função....

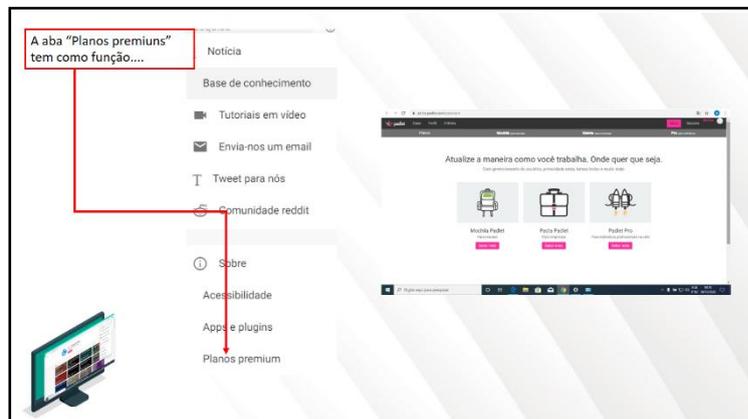
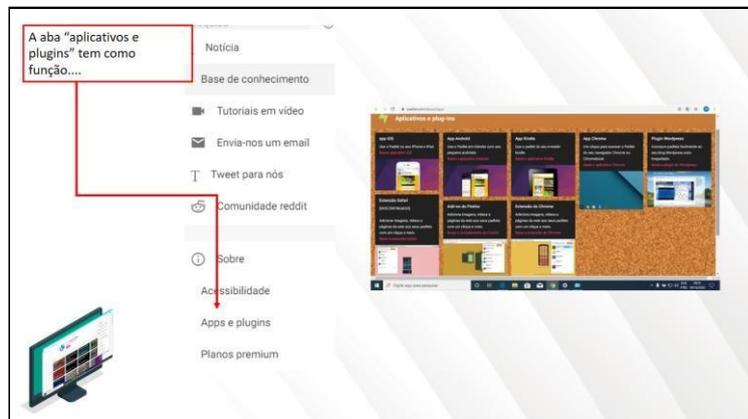
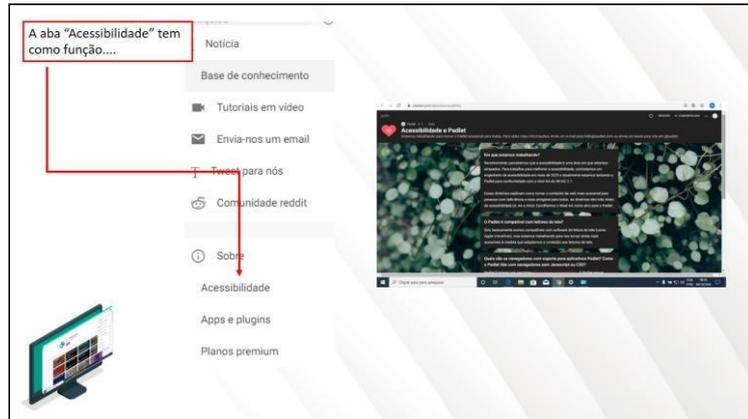
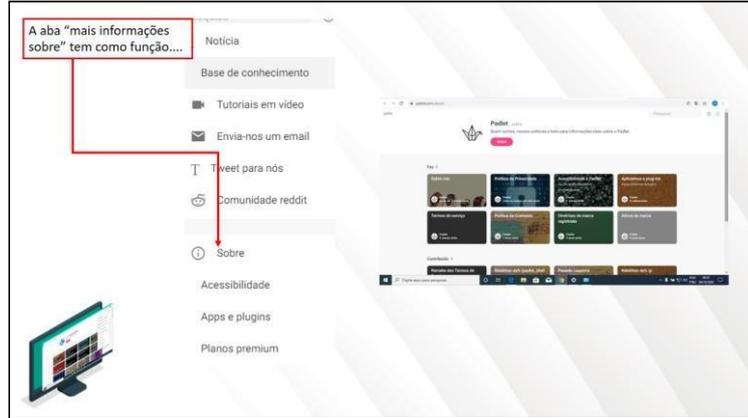
Notícia
Base de conhecimento
Tutoriais em vídeo
Envia-nos um email
Tweet para nós
Comunidade reddit
Sobre
Acessibilidade
Apps e plugins
Planos premium

A aba "tweet para nós" tem como função....

Notícia
Base de conhecimento
Tutoriais em vídeo
Envia-nos um email
Tweet para nós
Comunidade reddit
Sobre
Acessibilidade
Apps e plugins
Planos premium

A aba "inscreva-se na comunidade" tem como função....

Notícia
Base de conhecimento
Tutoriais em vídeo
Envia-nos um email
Tweet para nós
Comunidade reddit
Sobre
Acessibilidade
Apps e plugins
Planos premium



Configurações da página



Informações básicas



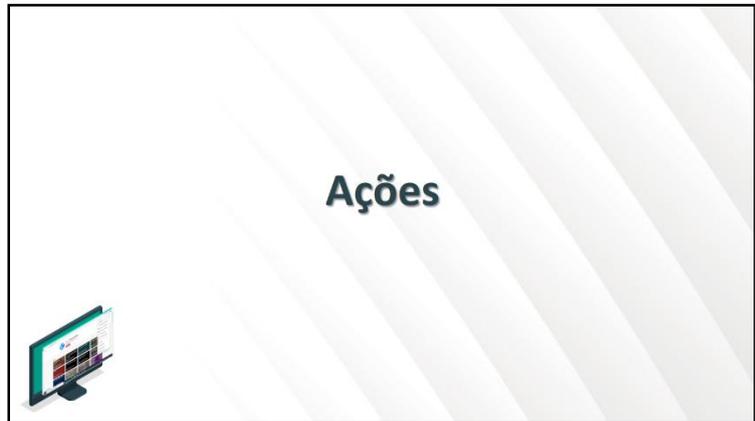
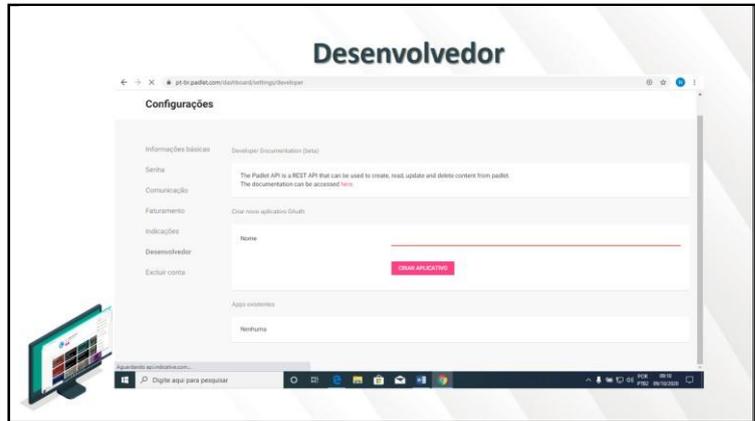
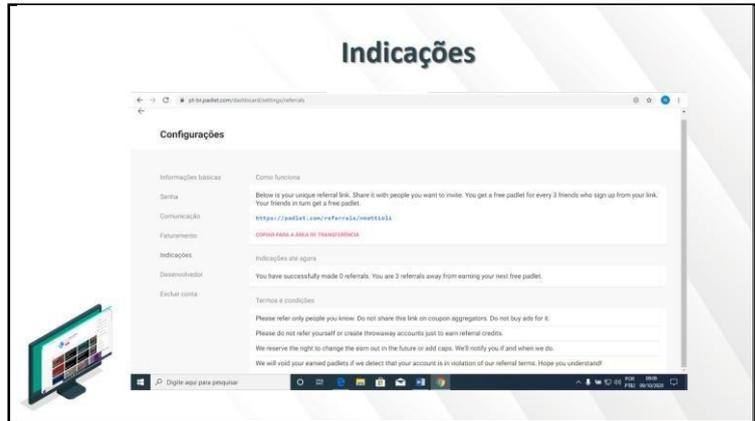
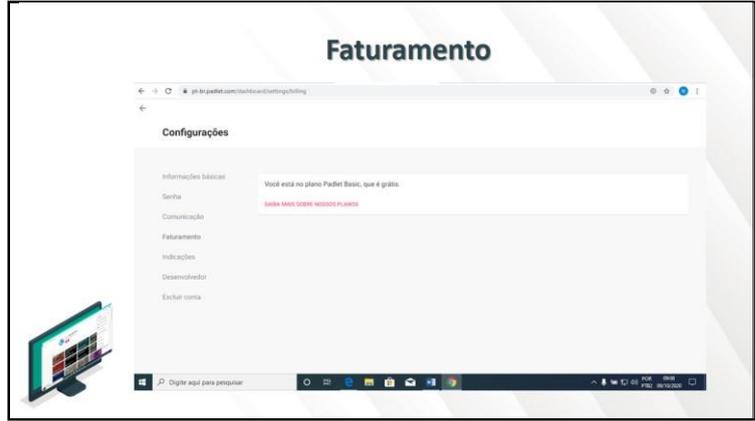
Senha

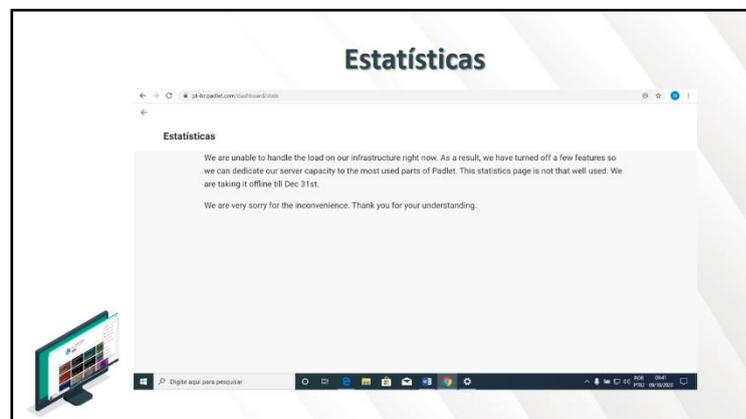
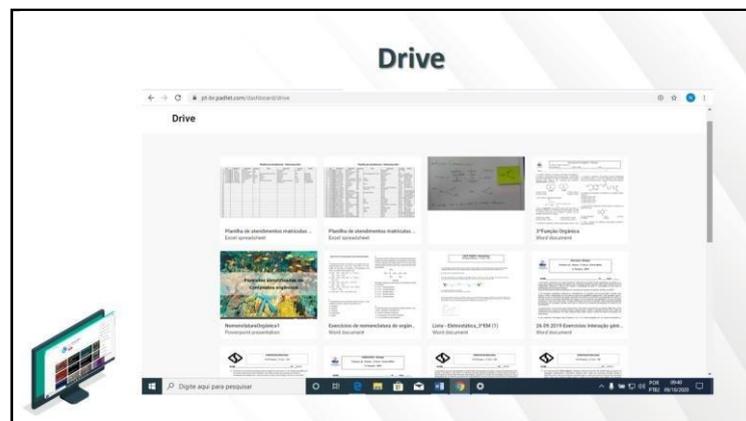
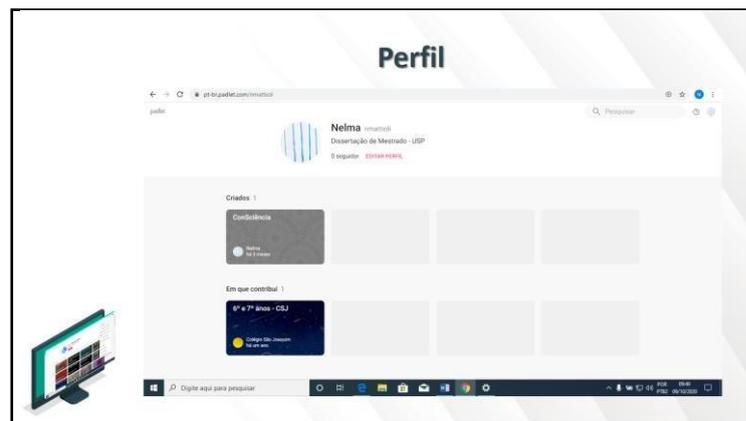
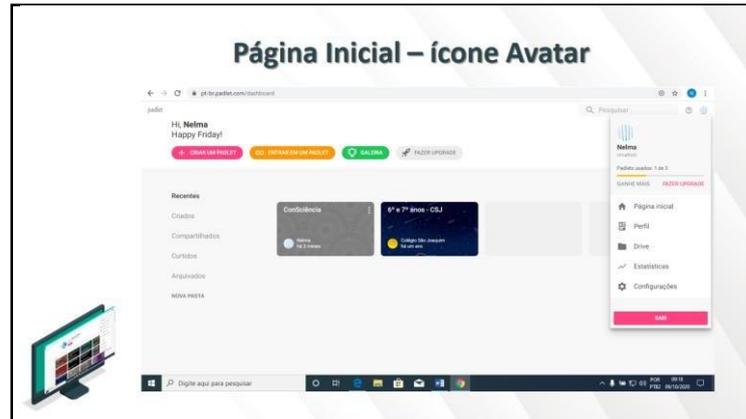


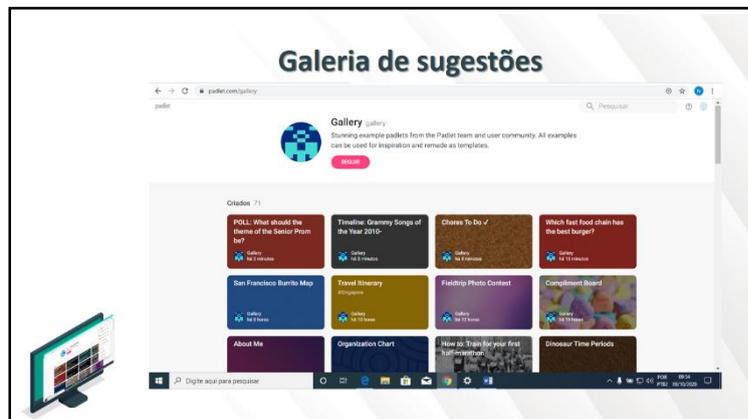
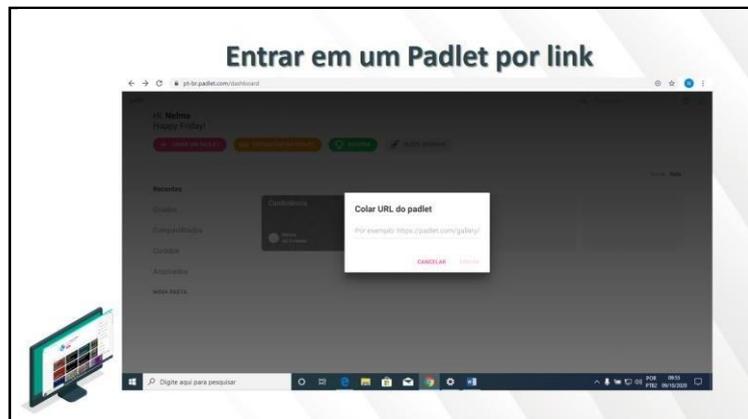
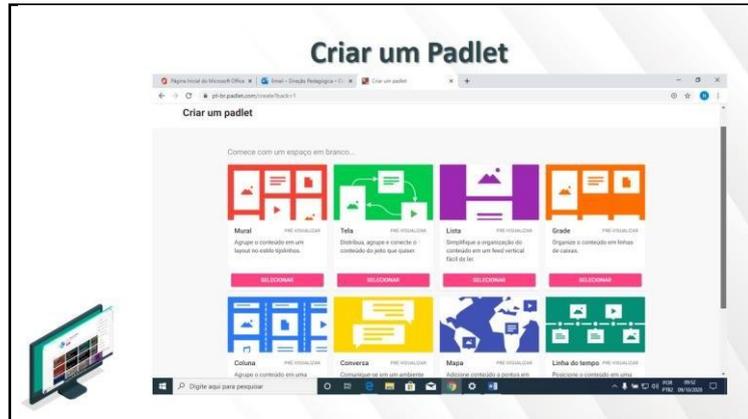
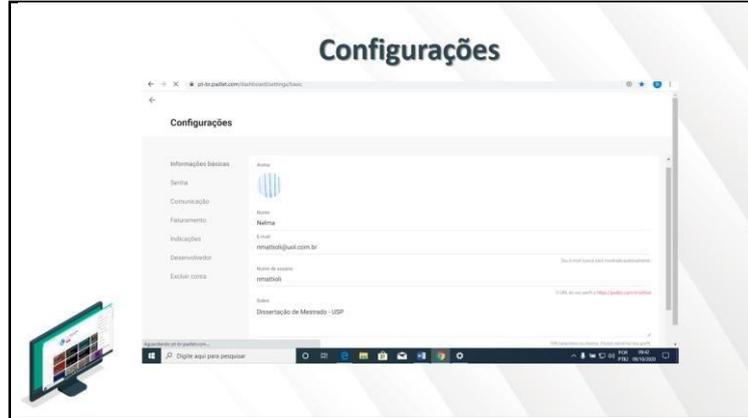
Comunicação

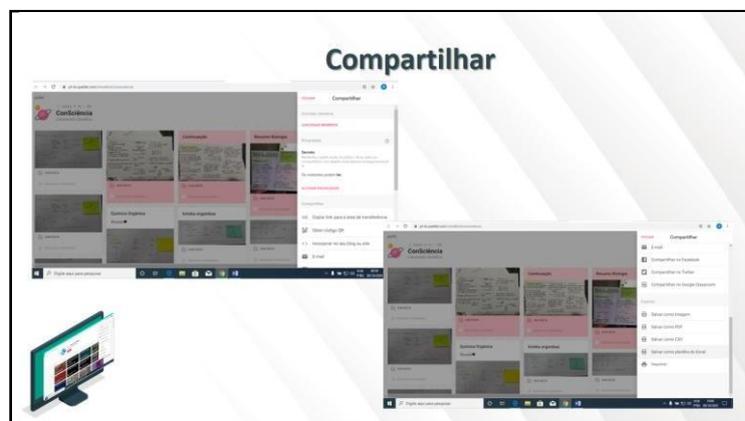
Thumbnail	Título	Propriedade	Enviar notificações?
	Condições	Nélio	<input type="checkbox"/>
	6º e 7º anos - CELJ	Colégio São Joaquim	<input type="checkbox"/>











APÊNDICE D

QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ESTUDANTES – Pré-teste
3ª Série do Ensino Médio
Aprendizagem na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias
Setembro – 2019

COMO VOCÊ CLASSIFICA SEU CONHECIMENTO NAS DISCIPLINAS (AUTOAVALIAÇÃO)	Bom	Razoável	Fraco	Nenhum
BIOLOGIA				
FÍSICA				
QUÍMICA				

Fatores que podem interferir na aprendizagem dos conceitos na área de Ciências da Natureza	Fonte	Nunca	Algumas vezes	Na maioria das vezes	Todas as vezes
1. Decora termos ou conceitos.	Behrens, 2018.				
2. Apresenta dificuldade com vocabulário do senso comum.	Santos, 2007.				
3. Apresenta dificuldade com vocabulário específico.	Santos, 2007.				
4. Percebe significado dos conceitos no dia a dia.	Vergnaud, 1990.				
5. Projeto de vida.	BNCC, 2018.				
6. Experiências anteriores de baixo rendimento.	BNCC, 2018.				
7. Compreende os enunciados de textos/questões.	Shamos, 1995.				
8. Relaciona/associa/compara teoria e prática.	Lemke, 2006.				
9. Se recorda de conceitos do Ensino Fundamental.	Campos e Nigro, 1999.				
10. Tem hábito de estudo.	Campos e Nigro, 1999.				
11. Noções sobre qualidade de vida.	Lemke, 2006.				
12. Promove a formação integral.	BNCC, 2018.				
13. Desperta curiosidade.	Mora, 2013.				
14. Faz relação da natureza com o conhecimento.	Santos, 2007.				
15. Cidadania.	Santos; Schnetzler, 1997.				
16. Participa/aprecia metodologias ativas.	Benetti e Carvalho, 2002.				
17. Participa/aprecia aulas expositivas.	Saviani, 1991.				
18. Faz uso de tecnologias nos estudos.	Murinhos, 2015.				
19. Busca solução de problemas.	Campos e Nigro, 1999.				
20. Os conceitos são difíceis, extensos e/ou abstratos.	Santos, 2007.				

APÊNDICE E

QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ESTUDANTES – Pós-teste 3ª Série do Ensino Médio

**Aprendizagem na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias
Novembro – 2019**

A compreensão dos conceitos na área de Ciências da Natureza e sua importância no processo de ensino e aprendizagem contribuiu para melhoria do meu desempenho acadêmico.	Discordo	Não concordo Nem discordo	Concordo
1. BIOLOGIA			
2. FÍSICA			
3. QUÍMICA			

Percepções sobre o mural virtual <i>Padlet</i> e suas implicações no Letramento Científico	Nunca	Algumas vezes	Na maioria das vezes	Todas as vezes
1. Conscientizou acerca do uso de ferramentas digitais com qualidade e ética.				
2. Favoreceu o compartilhamento colaborativo de textos, fotos, links, vídeos e outras representações de conceitos.				
3. Contribuiu para o interesse na elaboração de material próprio e diversificado.				
4. Incentivou a participação em espaços virtuais de aprendizagem colaborativa.				
5. Possibilitou o acesso a atividades contextualizadas, ou seja, que fazem parte da realidade em que vivemos.				
6. Valorizou os conceitos já adquiridos, tornando-me capaz de identificar os pontos fortes e fracos.				
7. Promoveu autonomia na busca de sanar as dificuldades na resolução de atividades e conceitos.				
8. Estabeleceu contato próximo com professores e colegas, por meio de diálogo e troca de informações que atenderam às expectativas e às necessidades de todos.				
9. Atribuiu significado aos termos específicos dos conceitos, facilitando a compreensão deles.				
10. Contribuiu para que a ferramenta seja útil em uma diversidade de contextos, inclusive no mercado de trabalho.				

APÊNDICE G

**QR Code do artefato produzido
através desta pesquisa**

