

FERRAMENTAS DIGITAIS COMO RECURSOS DIDÁTICOS: CANVA, PHET COLORADO E PLICKERS

*DIGITAL TOOLS AS TEACHING RESOURCES: CANVA, PHET COLORADO AND
PLICKERS*

DOI: <https://doi.org/10.24979/ambiente.vi.1673>

Emanuel de Nazareno Sampaio Magalhães Sobrinho

Universidade do Estado do Amazonas – UEA

esm.mca24@uea.edu.br

<https://orcid.org/0009-0004-8706-6041>

Luciane Lopes de Souza

Universidade do Estado do Amazonas – UEA

llopes@uea.edu.br

<https://orcid.org/0000-0002-1635-460X>

Silvia Regina Sampaio Freitas

Universidade do Estado do Amazonas – UEA

srfreitas@uea.edu.br

<https://orcid.org/0000-0003-2987-7837>

Resumo: Existem muitos recursos didáticos que podem potencializar o trabalho dos professores, mas, ainda assim, seu uso nas salas de aula é bastante limitado. Este estudo teve como finalidade experimentar a viabilidade da aplicação de três desses recursos em uma aula sobre Introdução à Termologia. Configurado como um relato de experiência, o trabalho utilizou ferramentas gratuitas disponíveis na internet, como *Canva*, *PhET Colorado* e *Plickers*. A metodologia foi dividida em três partes: uma apresentação expositiva por meio do *Canva*, um experimento no *PhET Colorado* para aprofundar o conhecimento e uma avaliação conceitual utilizando o *Plickers*. Todo o processo foi realizado em uma escola pública em Manaus, com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental. Os resultados mostraram que 74% dos alunos que participaram da atividade alcançaram um bom desempenho na avaliação final, levando-nos a concluir que o uso dessas ferramentas é viável.

Palavras-chave: TDIC, Canva, Phet Colorado, Plickers.

Abstract: There are many teaching resources that can enhance teachers' work, but even so, their use in classrooms is quite limited. This study aimed to experiment with the feasibility of applying three of these resources in a class on Introduction to Thermology. Set up as an experience report, the work used free tools available on the internet, such as *Canva*, *PhET Colorado* and *Plickers*. The methodology was divided into three parts: an expository presentation using *Canva*, an experiment in *PhET Colorado* to deepen

knowledge and a conceptual assessment using Plickers. The entire process was carried out in a public school in Manaus, with students in the 7th year of Elementary School. The results showed that 74% of students who participated in the activity achieved a good performance in the final assessment, leading us to conclude that the use of these tools is viable.

Keywords: TDIC, Canva, Phet Colorado, Plickers.

INTRODUÇÃO

Com o advento da internet e a ascensão das tecnologias digitais o mundo avança em uma velocidade nunca vista antes. Consequentemente, ao mesmo tempo que adquirimos benefícios, também ganhamos o desafio de nos integrarmos efetivamente ao mundo vigente. Para acompanhar esse florescimento, setores da sociedade tentam conduzir mudanças buscando adaptar-se adequadamente à nova realidade. Visto que, a ciência, hoje, na forma de tecnologias, altera o cotidiano das pessoas e coloca-se em todos os espaços (Moreira, 2007, p. 40).

No âmbito da educação, a mudança no comportamento dos alunos, causada pelo uso das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), vem sendo percebido desde o início do século XXI (Valente, 2018). Portanto, é urgente compreender que os avanços tecnológicos de ontem moldaram os discentes de hoje, e que para alcançá-los na dinâmica da sala de aula, primeiro é preciso reconhecer que, os espaços físicos e digitais são ambientes estendidos um do outro, onde o ensinar e o aprender ocorre de forma interligada, profunda e constante (Moran, 2015).

No entanto, vale ressaltar que o foco não deve estar restrito às tecnologias, mas nas alternativas e possibilidades pedagógicas que as TDIC podem proporcionar (Valente, 2018), visto que o livro didático ainda é o instrumento predominante e central na prática docente (Delizoicov, Angotti e Pernambuco, 2011). Portanto, utilizar recursos didáticos atualizados, favorecer-se das TDIC e dos recursos disponibilizados gratuitamente em plataformas e aplicativos, proporcionar experiências pedagógicas inovadoras é caminhar em consonância com a premissa de respeito ao cenário atual do alunado.

Assim, este estudo teve como objetivo investigar três recursos digitais distintos que pudessem ser incorporados em uma aula sobre Termologia. As ferramentas escolhidas para analisar seus efeitos na prática educacional foram o *Canva*, o *PhET Colorado* e o *Plickers*. Caracterizado com relato de experiência, esse artigo é particularmente relevante pela forma como descreve a intervenção realizada, servindo

como uma maneira de gerar conhecimento derivado da vivência profissional e acadêmica (Mussi, Flores e Almeida, 2021).

Portanto, na pesquisa que embasou esta literatura, múltiplas ferramentas digitais disponíveis na internet foram empregadas como recursos didáticos, visando analisar suas eficácias, levando em consideração fatores como a participação, a interação e o desempenho dos alunos no processo de aprendizagem. Considerando que, recursos didáticos englobam todos os materiais utilizados nas práticas pedagógicas, com o objetivo de incentivar e facilitar a compreensão dos conteúdos (Freitas, 2007). Vale destacar que, as abordagens podem contar com uma variedade de recursos, já que cada contexto demanda soluções específicas; essa diversidade pode, inclusive, tornar o ensino mais atrativo e estimular interesses pessoais (Krasilchik, 2008). Isto posto, optamos pelos dispositivos digitais a seguir:

O *Canva*, recurso digital utilizado para elaborar material didático por meio de suas *templates* editáveis, viabiliza o enriquecimento do conteúdo abordado nas aulas, permitindo destacar aspectos que atraia a atenção dos alunos (Oliveira, Costa e Pereira, 2022). A oportunidade de manuseio de imagens, figuras, vídeos e gifs possibilita ao docente elaborar apresentações conforme sua criatividade.

O *PhET Colorado* é uma plataforma que oferece, gratuitamente, simulações de fenômenos naturais – biológicos, químicos e físicos – de forma lúdica e interativa (Luna, 2022). O simulador designado para abordar a Introdução à Termologia é capaz de reproduzir a realidade de calor, temperatura, escala termométrica em graus Celsius, além de tornar a observação de agitação molecular bastante acessível. De acordo com Martins, Serrão e Silva (2020), a utilização de simuladores virtuais nas aulas oferece aos alunos uma perspectiva macroscópica, uma vez que a disciplina é fundamentalmente abstrata e microscópica. Dessa forma, essa ferramenta permite que os estudantes interajam, manipulem e visualizem fenômenos em diferentes contextos, que não podem ser percebidos a olho nu.

O *Plickers* é um recurso digital que permite avaliar a aprendizagem em formato de quiz. O aplicativo realiza a leitura dos QR Codes presentes nos cartões, utilizando a câmera do celular do professor, permitindo a geração imediata dos dados individuais em relação à pergunta apresentada no quadro (Eyng e Costa, 2024). Ademais, além de ser um aplicativo sem custo, ele dispensa a exigência de que cada estudante tenha um aparelho

celular conectado ao computador do professor (Silva, Sales e Castro, 2018). Na realidade, o uso de celular em sala de aula é dispensado, sendo suficiente apenas a utilização de *cards* por parte dos alunos.

A presente proposta mostrou-se relevante, pois, além de viabilizar aulas com ferramentas subsidiadas pelas TDIC, alinhou-se a Lei Federal 15.100, de 13 janeiro de 2025, que regulamenta o uso de celular na escola, por alunos, salvaguardando a saúde mental, psíquica e física do estudante (Brasil, 2025).

PERCURSO METODOLÓGICO

Para a implementação das estratégias de ensino optou-se por uma instituição da rede estadual de ensino do estado do Amazonas, de caráter cívico-militar, localizada em Manaus. A aula contou com a participação de 16 alunos do 7º ano do Ensino Fundamental no turno vespertino. Nessa conjuntura, utilizamos recursos como computador, projetor, internet e plataformas de ensino *online*. A aula teve duração de 48 minutos, ou seja, um tempo de aula, e contou com recursos digitais diversos que foram empregados em momentos distintos do processo.

A seleção do método de ensino, unidade didática 3, justifica-se por suas etapas e possibilidades de avaliação dos conteúdos conceituais, atitudinais e procedimentais (Zabala, 1998). No entanto, em razão do tempo disponível, optou-se por avaliar pontualmente apenas a aprendizagem de conceitos e ações dos alunos. Assim, a prática seguiu os encaminhamentos metodológicos que serão descritos nas linhas abaixo:

Situação Problema

Nessa fase de introdução da aula foram dedicados treze minutos para apresentação de *slides* produzidos na interface do *Canva*. Essa escolha convém da variedade de recursos disponíveis, como imagens coloridas, boa definição, *designs* gráficos editáveis, além do acesso gratuito à plataforma.

Dessa forma, a aula iniciou com uma breve contextualização sobre as alterações climáticas, a seca severa no estado do Amazonas e a baixa qualidade do ar na cidade de Manaus. Seguiu-se uma reflexão com questionamentos como: *Manaus é uma cidade quente ou fria? Mas, o que realmente entendemos por quente? E por frio?* Estes

questionamentos serviram de conexões para abordarmos conceitos de sensação térmica e calor e temperatura, o que nos permitiu explorar questões mais profundas sobre o tema.

Na sequência, destacamos a conexão entre a temperatura e o movimento das moléculas, e posteriormente, estabelecemos uma relação desse assunto com as escalas de medição térmica.

É importante destacar que mesmo com o uso de notebook, datashow e plataforma digital, e, embora tenha ocorrido momentos de diálogos com os alunos, a aula teve caráter predominantemente expositiva, visto que essa técnica é eficaz para apresentar temas novos, resumir tópicos ou compartilhar experiências pessoais (Krasilchik, 2008).

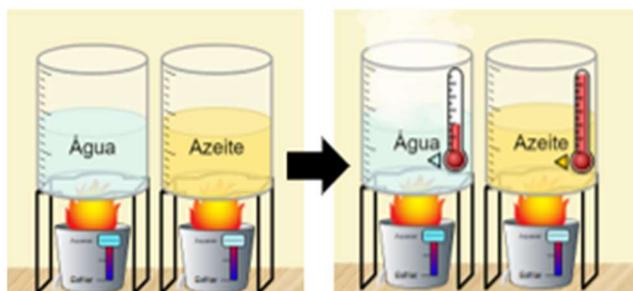
Diálogo entre professor e alunos

O diálogo entre os envolvidos ocorreu de forma simultânea a apresentação da situação problema. Essa adaptação possibilitou ganho de tempo, exploração de conceitos e desenvolvimento da zona proximal. A comunicação com o colegial permite que o educador identifique as dificuldades que vão surgindo, tornando possível reestruturar exemplos e a reformular o discurso (Zabala, 1998).

Análise de perspectivas

Após explorar conceitos, quinze minutos foram dispensados ao experimento no *PhET Colorado* através do link https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/energy-forms-and-changes.

Figura 1 – Sistemas sem termômetros X Sistemas com termômetro



Fonte: PhET Colorado (2025).

Nessa etapa, ao colocar dois recipientes, um com água e outro com azeite sob o fogo ao mesmo tempo (Figura 1), foi questionado aos alunos no primeiro momento o seguinte: Qual deles era o mais quente?

Na segunda fase da atividade, já com os termômetros mergulhados nos *beckers*, pedimos que prestassem atenção nos instrumentos que mediam a temperatura nos copos, enfatizando que cada marcação na “régua” correspondia a 20° *Celsius*. À vista disso, foram desafiados a interpretar numericamente a temperatura da água e do azeite.

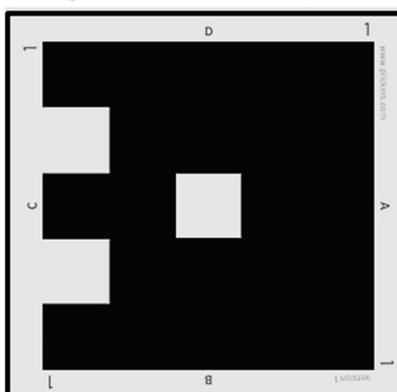
Por último, para unir as diversas concepções adquiridas, questionamos novamente qual sistema apresentava a temperatura mais elevada, quem seria capaz de fornecer calor, e na hipótese de aproximação humana com os recipientes, qual deles seria percebido por primeiro.

Ainda no *PhET Colorado*, pelo link https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter-basics/latest/states-of-matter-basics_all.html?locale=pt_BR, foi possível observar agitações de moléculas de água submetidas a diferentes temperatura, realizando assim, a conexão com a parte da aula expositiva.

Avaliação

Nesta fase, tornou-se necessário a criação de uma sala virtual no *Plickers* e o cadastro dos 16 alunos que participaram na plataforma, tendo em vista que a aplicação da aula também se tratava do primeiro contato com a turma. Desta forma, cada estudante obteve uma identificação numérica relacionada ao seu nome. Após essa etapa, foram entregues os cartões com *QR Codes* (Figura 2), previamente impressos de acordo com o número registrado e a identificação de cada aluno.

Figura 2 – Cartão com QR Code



Fonte: Plickers (2024).

Ao analisar cuidadosamente o cartão, notamos que ele é formado por um número que se repete, além das letras A, B, C e D. Assim, o cartão 1, conforme o exemplo anterior,

é destinado ao aluno que foi o primeiro a ser credenciado, sendo a letra D a resposta escolhida pelo estudante quando ele o apresentou na posição vertical, após o professor solicitar a resposta da questão apresentada para leitura.

Com as placas em mãos, foram esclarecidas e enfatizadas as regras, além de destacar que se tratava de uma avaliação. Assim, em caso de não cumprimento das regras, haveria penalizações, como ocorre em qualquer prova. Assim, cinco perguntas (Quadro 1) foram apresentadas uma a uma na lousa.

Quadro 1 – Quadro de perguntas e repostas da avaliação

1. Qual é a escala termométrica utilizada no Brasil? a) Kelvin. b) Celsius. c) Fahrenheit. d) Nenhuma das opções.
2. O que é calor? a) É uma energia em trânsito, de um corpo a outro, devido à diferença de temperatura entre eles. b) É uma forma de energia superabundante nos corpos quentes e frios. c) Trata-se de um sinônimo de temperatura em um sistema. d) Nenhuma das opções.
3. Quais são os fatores que influenciam na sensação térmica? a) O calor, temperatura e pressão. b) As escalas termométricas Kevin, Celsius e Fahrenheit. c) A temperatura do ar, umidade relativa do ar e a velocidade do vento. d) O sol, a chuva e a neve.
4. A temperatura é uma grandeza física que mede: a) O grau de agitação das moléculas. b) O calor. c) A pressão. d) O volume.
5. Observe a imagem e escolha a opção correta. <div style="text-align: center;"></div> a) O sistema 1 possui maior temperatura em comparação aos outros. b) O sistema 2 possui maior temperatura em comparação ao sistema 3. c) O sistema 3 possui menor temperatura em comparação aos outros. d) O sistema 3 é o que possui maior temperatura.

Fonte: Autoria própria (2024).

Para cada questão, determinou-se o peso de 2 pontos. O tempo para leitura, reflexão e resposta variou entre 2 e 3 minutos. Após esse período, se não houvesse pedido de extensão de tempo, o professor solicitava aos alunos que compartilhassem suas respostas. Após o requerimento discentes levantavam as cartelas para mostrar suas

escolhas, em seguida o professor realizava a leitura com o auxílio de seu celular. Todo processo de avaliação, do credenciamento a prova em si, levou 17 minutos. Assim, foi possível realizar a avaliação, possibilitando a obtenção de um parecer da compressão da turma em poucos minutos. Os resultados serão discutidos na próxima seção.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Refletir em uma forma organizada e planejada de inserção das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação na sala de aula é o primeiro passo para que a escola supere as dificuldades de se adaptar à cultura digital predominante do século XXI (Silva, 2020, p. 157). Logo, este caminho parece perpassar com grande possibilidade de êxito pelos recursos digitais pedagógicos. Nesse contexto, a experiência descrita aqui destaca alguns aspectos que puderam ser observados e quantificados em relação à utilização desses recursos.

O Canva, primeiro recurso utilizado na prática pedagógica, viabilizou a aproximação do aluno com o tema, a começar pelas cores quentes e figuras chamativas, que atraiu mais naturalmente a atenção dos que assistiam a aula, o que contribuiu no valoroso processo de contextualização. De acordo com Barros, Souza e Freitas (2023), há relatos de professores que, utilizando recursos didáticos, conseguiram fazer com que os alunos identificassem em seu dia a dia as representações lúdicas para explicar conceitos científicos. Portanto, inserir o contexto do discente pode ser visto como um meio capaz de facilitar a compreensão de eventos ou situações que fazem parte, tanto do dia a dia dos alunos como dos conteúdos que estão sendo abordados (Souza e Ibiapina, 2023).

Assim, ao introduzir o conceito de sensação térmica, acompanhado de uma imagem do Teatro Amazonas, o principal atrativo turístico de Manaus, em um dia comum de forte calor, junto a *emotions* que simbolizavam reações que mudavam de acordo com o clima apresentado (Figura 3), pode-se perceber, através dos comentários, a identificação do cotidiano com a definição apresentada.

Figura 3 – Slide com figuras insinuando diferentes sensações térmicas



Fonte: Canva (2024).

Dessa forma, ressalta-se que o Canva permitiu uma comunicação mais espontânea com os alunos, proporcionando um ambiente favorável para a compreensão de conceitos complexos, graças aos variados recursos que oferece (Oliveiras, Costa e Pereira, 2022). São as possibilidades possíveis de serem exploradas, a qualidade das imagens e figuras, a alternativa de se produzir vídeos, as templates editáveis e intuitivas que fazem dessa plataforma uma boa opção de recurso didático digital.

No segundo momento da aula, exploramos e aprofundamos as especificidades conceituais por meio de um experimento virtual no PhET Colorado. Essas simulações parecem incentivar e facilitar a compreensão de conceitos abstratos, além de fornecer uma aprendizagem mais palatável, o que não seria possível em ambiente controlado de laboratório (Salame e Makki, 2021).

Durante essa atividade, os alunos observaram a projeção de dois recipientes distintos: um com água e outro com azeite. Ambos foram submetidos a aquecimento, resultando no aumento de suas temperaturas. Quando perguntamos qual dos recipientes estava quente, a sala inteira respondeu que eram os dois. No entanto, ao questioná-los sobre qual deles estava com maior temperatura, iniciou-se uma confusão e a unanimidade anterior se dissipou. Em seguida, colocamos os termômetros nos dois béqueres para aferir suas temperaturas e refizemos a pergunta. Desta vez, todos concordaram que o azeite tinha a maior temperatura. A utilização de simuladores traz benefícios à sala de aula, pois sua capacidade de materializar e visualizar os conceitos abordados de forma teórica possibilita a consolidação do aprendizado (Frohlich e Meggiolaro, 2021).

Quando pedimos para calcularem a temperatura em graus Celsius, tanto da água quanto do azeite, considerando que cada marca no termômetro representava 20°C, notamos uma certa dificuldade em realizar a tarefa. Porém, apesar da ausência de habilidade matemática básica, o interesse dos alunos ao utilizar simulações para esclarecer o mundo real destaca a capacidade da ferramenta em estabelecer conexões entre os fenômenos científicos e o cotidiano dos discentes (Rayan et al., 2023). Ademais, durante esta etapa, foi viável discutir a escala termométrica empregada no Brasil, esclarecer qual sistema apresenta temperaturas mais elevadas e diferenciar os conceitos de calor e temperatura.

Durante a simulação que explorou a excitação de diferentes moléculas sob a influência de uma fonte de calor, os alunos puderam presenciar a atuação da temperatura sobre os sistemas. Nesse contexto, o fenômeno foi associado a grandeza escalar que indica o nível de movimentação das moléculas, destacando que quanto maior a agitação molecular, maior a temperatura. Isto posto,

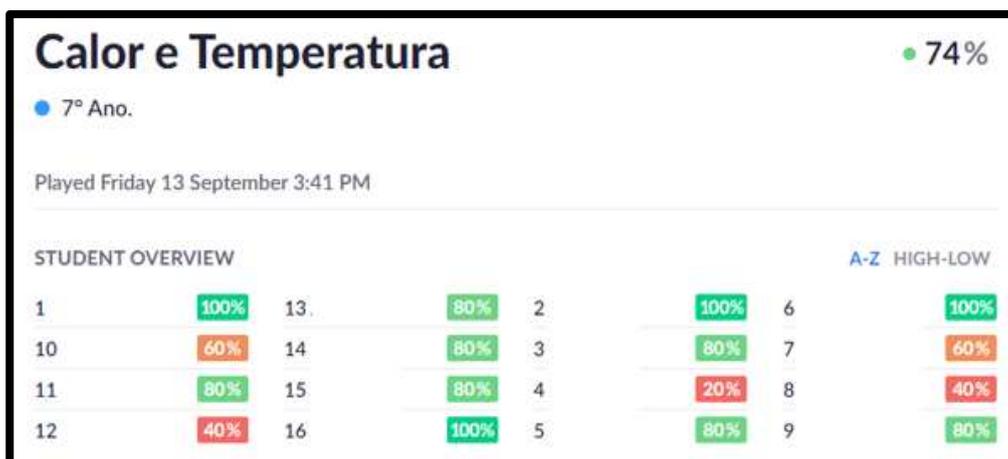
As simulações disponíveis na plataforma PhET Colorado apresentam uma interatividade, visto que possibilita a alteração dos parâmetros. São ferramentas flexíveis que podem ser usadas de diversos modos, permitindo ao usuário alterar o ambiente, simular experimentos, permite realizar associações entre os fenômenos do cotidiano e a ciência. Isso torna a didática das aulas de uma forma mais compreensiva, facilitando a visualização dos processos e consequentemente a construção do conhecimento. É importante destacar que essas simulações são gratuitas e podem ser realizadas online e através de downloads em um computador, caso prefira acessar de forma off-line (Luna, 2022, p. 452/453).

Avaliação – Plickers

Lançar mão de recursos dinâmicos e inovadores no ensino pode estimular o interesse dos alunos nas aulas de ciências e favorecer a formação do conhecimento (Dourado, 2015). No contexto da avaliação utilizando o aplicativo *Plickers*, notou-se que os alunos mostraram curiosidade em saber como seriam avaliados. Durante a distribuição dos cartões, puderam ser ouvidos murmúrios entre eles, além de olhares atentos para as placas, o que não cessou mesmo após uma breve explicação sobre como ocorreria o processo de verificação da aprendizagem.

Como resultado da avaliação, constatou-se um percentual considerável de alunos que obtiveram bom desempenho, conforme Figura 4.

Figura 4 – Resultado de avaliação



Fonte: Plickers (2024).

Entre os resultados é possível perceber ótima performance dos alunos 1, 2, 6 e 16, com 100% de questões respondidas de forma correta. Já os discentes 3, 5, 9, 11, 13, 14 e 15 obtiveram bom desempenho, considerando os 80% de acertos. Os estudantes 7 e 10 conseguiram acertar 60% das perguntas. Apenas três aprendizes, o 4, 8 e 12, ficaram abaixo da média de 50%.

Para a maioria das questões avaliadas o desempenho dos alunos foi satisfatório, indicando uma boa absorção dos conteúdos ministrados em sala de aula, porém em algumas questões nota-se um índice de acertos abaixo do pré-estabelecido como satisfatório, indicando que tais conteúdos precisam ser revistos e possivelmente a prática docente precisa ser reformulada, de forma a atender às reais necessidades e anseios dos estudantes (Ditz e Gomes, 2017, p. 11).

Salientamos também outros aspectos positivos, como a redução da pressão de um exame convencional, a agilidade na correção, a otimização do tempo, além de direcionar novas etapas do processo de ensino-aprendizagem, permitindo sanar lacunas (Cabral, 2020). Assim, no caso dos discentes que ficaram abaixo da média, é possível verificar em tempo real suas fragilidades, permitindo uma intervenção que os ajude a melhorar o desempenho em uma eventual recuperação.

Desta forma, apesar do exame se distanciar da formalidade convencional, é imprescindível considerar que a avaliação se trata de um quiz, ou seja, um jogo, é fundamental que fiquem evidentes a finalidade, o desafio, as normas, a interatividade com o ambiente do jogo e o mecanismo de feedback dentro do processo de ensino-aprendizagem (Boller e Kapp, 2018).

Em síntese, ferramentas digitais didáticas incentivam práticas inovadoras e possibilitam que o docente amplie sua abordagem de ensino, adotando a postura de facilitador no processo de aprendizagem (Carvalho *et al.*, 2021). De fato, os estudantes se mostram interessados por inovações tecnológicas, e trazer essas novidades para as aulas ajuda a simplificar conteúdos que são complexos e abstratos. Portanto, podemos afirmar que o Plickers apresentou um desempenho positivo como ferramenta didática, pois conseguiu despertar o interesse dos alunos, tornar as avaliações mais agradáveis, promover a interação entre os colegas, oferecer dados de maneira rápida para possíveis recuperações e, acima de tudo, avaliar a aprendizagem individual.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As TDIC oferecem uma gama diversificada de ferramentas digitais que podem ser ajustadas para diferentes estilos de professores, especialmente aqueles que buscam transformar a sala de aula em um espaço mais conectado com o alunado que está profundamente inserido no universo tecnológico.

Ao introduzir um tema abrangente, consideramos a prática pertinente, uma vez que os 48 minutos disponíveis possibilitaram a realização de diálogos breves, experimentações e uma avaliação. Tudo mediado por recursos digitais que, além de captar a atenção dos alunos, otimizaram o tempo em cada fase da aula.

Em relação ao método de avaliação por múltipla escolha, percebemos que ele não nos permitiu verificar se houve uma aprendizagem realmente significativa. Para tal análise, seria imprescindível dispor de mais tempo com a turma e ampliar as avaliações para testes mais subjetivos. Apesar disso, foi possível observar um bom desempenho na assimilação dos conteúdos conceituais e comportamentais.

É importante lembrar ao leitor que o objetivo deste estudo foi vivenciar uma aula mediada por três ferramentas digitais: Canva, PhET e Plickers, com o intuito de investigar suas contribuições. Além disso, ressalta-se a importância de outros elementos essenciais que influenciaram o resultado positivo, como o engajamento dos alunos e a atuação do professor em promover novas experiências pedagógicas. Também acreditamos que o número reduzido de alunos, diferentemente do que se observa na realidade brasileira, pode ter impactado o resultado desta experiência.

Contudo, pode-se dizer que a implementação deste projeto foi bem-sucedida, mas não conclusiva, podendo ser replicado em futuros estudos de acadêmicos, educadores e pesquisadores da área da educação em ciência que se interessam por recursos didáticos e novas tecnologias no ensino. Assim, podemos afirmar que é possível desenvolver aulas que integrem várias ferramentas, favorecendo a conquista de resultados positivos.

REFERÊNCIAS

BARROS, Alessandra Trindade Cid; SOUZA, Luciane Lopes de; FREITAS, Silvia Regina Sampaio. Percepção dos Professores Sobre o Uso dos Recursos Didáticos: contexto em aulas de ciências no ensino básico. *In*: SOUZA, Luciane Lopes de; FREITAS, Silvia Regina Sampaio. (Orgs.). **Divulgação científica: espaços não formais e o ensino de ciências em ambientes amazônicos**. 1.ed. Manaus: Editora UEA, 2023.

BOLLER, Sharon; KAPP, Karl. **Jogar para Aprender: tudo o que você precisa saber sobre design de jogos de aprendizagem eficazes**. São Paulo: DVS Editora, 2018.

BRASIL, Lei nº 15.100, de 13 de janeiro de 2025. Dispõe sobre a utilização, por estudantes, de aparelhos eletrônicos portáteis pessoais nos estabelecimentos públicos e privados de ensino da educação básica. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, jan. 2025. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-12.385-de-18-de-fevereiro-de-2025-613444267>. Acesso em: 23 jan. 2025.

CABRAL, Fabio Henrique Marinho. Utilização do aplicativo Plickers no ensino de matemática. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, [S. l.], v. 1, n. 18, p. e7939, 2020. DOI: 10.15628/rbept.2020.7939. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/7939>. Acesso em: 1 mar. 2025.

CARVALHO, Elaine de Farias Giffoni de; SILVA, Thales Geovane Rodrigues; SCIPIÃO, Lara Ronise de Negreiros Pinto; NETO, Carlos Alves de Almeida; ANDRADE, Wendel Melo; NETO, João Evangelista de Oliveira.; FERREIRA, Arnaldo Dias; SANTOS, Maria José Costa dos. As Tecnologias Educacionais Digitais e as Metodologias Ativas para o Ensino de Matemática. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7, n. 1, p. 3153-3169, Jan. 2021. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n1-214>.

DA SILVA, Leo Victorino. Tecnologias digitais de informação e comunicação na educação: três perspectivas possíveis. **Revista de Estudos Universitários-REU**, v. 46, n. 1, p. 143-159, 2020. Disponível em: <https://periodicos.uniso.br/reu/article/view/3955>. Acesso em: 25 jan. 2025.

DO AMARAL LUNA, Amanda. O uso do simulador virtual phet colorado nas habilidades e competências específicas definidas pela BNCC na área do conhecimento de ciências da natureza. **Revista Interdisciplinar da FARESE**, v. 4, 2022. Disponível em:

<https://revista.grupofaveni.com.br/index.php/revistainterdisciplinardafarese/article/view/1004>. Acesso em: 27 fev. 2025.

DOURADO, Irismar de França; DE SOUZA, Keith Leandro; CARBO, Leandro; MELLO, Geison Jader; AZEVEDO, Lucy Ferreira. Uso das TIC no Ensino de Ciências na Educação Básica: uma Experiência Didática. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, Londrina, v. 15, p. 357-365, dez. 2014. Disponível em: <https://revistaensinoeducacao.pgsscogna.com.br/ensino/article/view/438>. Acesso em: 28 fev. 2025.

DELIZOICOV, Demétrio.; ANGOTTI, José André.; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. Segunda edição. São Paulo: Cortez, 2011. Disponível em: <https://ria.ufrn.br/jspui/handle/123456789/996>. Acesso: 15 out. 2024.

DITZZ, Áquila Jerard Moulin; GOMES, Geórgia Regina Rodrigues. A utilização do aplicativo Plickers no apoio à avaliação formativa. **Revista Tecnologias na Educação, Ano**, v. 9, p. 1-13, 2017. Disponível em: <https://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2017/07/Art19-vol19-julho2017.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2025.

FREITAS, O. Equipamentos e materiais didáticos. Brasília, DF: Universidade de Brasília, 2007.

FRÖHLICH, Aléxia Birck; MEGGIOLARO, Graciela Paz. Utilização do simulador PHET colorado para aulas de Química: produtos, reagentes e excessos. **Revista Triângulo**, v. 14, n. 3, p. 113-122, 2021. Disponível em: <https://seer.uftm.edu.br/revistaeletronica/index.php/revistatriangulo/article/view/5546>. Acesso em: 26 fev. 2025.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: EDUSP, 2008.

LUNA, Amanda do Amaral. O Uso do Simulador Virtual PhET Colorado nas Habilidades e Competências Específicas Definidas Pela BNCC na Área do Conhecimento de Ciências da Natureza. **Revista Interdisciplinar da FARESE**, v. 04, Ed. Esp. Anais da III Jornada Científica do Grupo Educacional FAVENI, p. 450-454, dez. 2022. Disponível em: <https://revista.grupofaveni.com.br/index.php/revistainterdisciplinardafarese/article/view/1004/717>. Acesso em 19 out. 2024.

MARTINS, Sabrina Oliveira; SERRÃO, Caio Renan Góes; SILVA, Maria Dulcimar de Brito. **O Uso de Simuladores na Educação Básica: uma estratégia para facilitar a aprendizagem nas aulas de química**. *Revista Ciência e Ideias*, Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, p. 216-233, abr. 2020. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/index.php/reci/article/view/1280/813>. Acesso em: 11 out. 2024.

MORAN, José et al. Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção mídias contemporâneas. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens**, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015. Disponível em:

<https://maiscursoslivres.com.br/cursos/d0a627550506c7ef944ba7a706ac3b19.pdf>.
Acesso em 03 jan. 2025.

KENSKI, Vani Moreira. Educação e Tecnologias: o novo ritmo da informação. São Paulo: Papirus, 7. Ed. 2007.

MUSSI, Ricardo Franklin de Freitas; FLORES, Fábio Fernandes; ALMEIDA, Cláudio Bispo de. Pressupostos para a elaboração de relato de experiência como conhecimento científico. **Revista Práxis Educacional**, v. 17, n. 48, Vitória da Conquista out./dez 2021. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S2178-26792021000500060&script=sci_arttext. Acesso em: 07 dez. 2024.

OLIVEIRA, Marcos Vinícius Marcelino de; COSTA, Evandro Luiz Sales Barreto da; PEREIRA, Lucas Guilherme. Uso da plataforma Canva como estratégia didática nas aulas de educação física durante o ensino remoto. **VII Encontro Nacional das Licenciaturas-ENALIC. Anais**, 2022. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enalic/2021/TRABALHO_EV163_MD3_SA105_ID2069_26102021203625.pdf. Acesso em: 21 fev. 2025.

RAYAN, Baraa et al. Integrando simulações PhET no ensino fundamental de ciências: uma análise qualitativa. **Ciências da Educação**, v. 13, n. 9, pág. 884, 2023. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2227-7102/13/9/884>. Acesso em: 27 fev. 2025.

SALAME, Issa I.; MAKKI, Jana. Examinando o uso de simulações PhEt nas atitudes e aprendizagem dos alunos em química geral II. **Interdisciplinary Journal of Environmental and Science Education**, v. 17, n. 4, p. e2247, 2021. Disponível em: <https://www.ijese.com/article/examining-the-use-of-phet-simulations-on-students-attitudes-and-learning-in-general-chemistry-ii-10966>. Acesso em: 26/02/2026.

SILVA, Diego de Oliveira; SALES, Gilvandenys Leite; CASTRO, Juscileide Braga de. A utilização do aplicativo Plickers como ferramenta na implementação da metodologia Peer Instruction. **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**, [S. l.], v. 4, n. 12, 2020. Disponível em: <https://periodicos.apps.uern.br/index.php/RECEI/article/view/1708>. Acesso em: 21 fev. 2025.

VALENTE, José Armando. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso**, p. 26-44, 2018. Disponível em: https://konektacommerce.nyc3.cdn.digitaloceanspaces.com/TEXT_SAMPLE_CONTE/NT/metodologias-ativas-para-uma-educacao-inovadora-153809-1.pdf. Acesso em 27 dez. 2024.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Penso Editora, 2015.

Agradecimento

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) pela bolsa e auxílio-pesquisa do Programa de Apoio à Pós-Graduação Stricto Sensu – POSGRAD – Edição 2025/2026, à Universidade do Estado do Amazonas (UEA), ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências na Amazônia (PGEEC).