

# APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

Paulo Henrik Alves da Cruz <sup>1</sup>

Laiza de Souza Sales <sup>2</sup>

Vanda Domingos Vieira <sup>3</sup>

## RESUMO

O foco deste estudo é compreender como a inserção das tecnologias digitais ou as chamadas tecnologias emergentes afetam o ensino e desenvolvimento dos estudantes e quais são os desafios e as vantagens encontradas com a implementação destas tecnologias no ensino da matemática para os alunos matriculados em uma disciplina eletiva de uma Escola Pública da Rede Estadual de Educação. Este estudo baseou-se em uma pesquisa qualitativa e os principais autores utilizados foram, além da BNCC (Brasil, 2017), Diesel, Santos-Baldez e Newmann (2017) e Silva (2020) que, em suas obras, trabalham as metodologias ativas e analisam como elas podem impactar o ensino e a aprendizagem dos alunos; também foram utilizados os estudos de Battestin e Nogaró (2016), que conceituam e diferem a inovação que é apresentada neste trabalho não como uma reforma do sistema vigente, mas, sim, como uma mudança no modo de ensino. A disciplina eletiva foi planejada seguindo as diretrizes e competências da BNCC, que incentiva o uso de metodologias ativas e da tecnologia da informação. As aulas que tiveram o uso de tecnologias digitais proporcionaram resultados positivos em relação ao engajamento e à curiosidade dos alunos sobre o conteúdo proposto, mas também mostraram resultados negativos em relação ao desempenho escolar dos estudantes. Nesse sentido, considera-se que devem ser feitos novos estudos em relação ao emprego das TICD no ensino da matemática.

**Palavras-chave:** Educação matemática, Metodologias ativas, Tecnologia na educação, inovação.

## INTRODUÇÃO

A educação contemporânea enfrenta diversos obstáculos no que diz respeito ao desenvolvimento cognitivo e à assimilação dos conceitos matemáticos presentes no dia a dia dos estudantes. Essa fragilidade no ensino da matemática resulta em uma compreensão fragmentada e pouco aprofundada dos conteúdos, dificultando a abstração necessária para o aprendizado efetivo.

Atualmente, é evidente a transformação nas instituições de ensino brasileiras, especialmente no que se refere às metodologias pedagógicas, principalmente quando comparadas aos anos posteriores à regulamentação da educação nacional pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), em 1996. A LDB tinha como proposta inicial

<sup>1</sup> Graduando do Curso de [licenciatura em matemática](#) da Pontifícia Universidade Católica de Goiás- PUC-GO, [phac2014@gmail.com](mailto:phac2014@gmail.com);

<sup>2</sup> Graduado pelo Curso de [licenciatura em matemática](#) da Pontifícia Universidade Católica de Goiás- PUC-GO, [coautor1@email.com](mailto:coautor1@email.com);

<sup>3</sup> Professor orientador: Doutorado na Universidade Estadual Paulista (UNESP-Rio Claro), [vandadomingosvieira@gmail.com](mailto:vandadomingosvieira@gmail.com)

promover a inovação no ensino, garantindo ao ensino médio a função de assegurar uma formação ampla e geral aos estudantes.

No entanto, ao analisarmos a educação atual e a LDB em vigor em 2024, percebe-se uma mudança de foco: de uma preparação voltada para o mercado de trabalho, passou-se a priorizar a formação integral do cidadão. Isso implica que as escolas de ensino fundamental e médio não devem apenas preparar os alunos para o mundo profissional, mas também capacitá-los para o domínio da ciência e da tecnologia, elementos centrais na produção moderna (Brasil, 1996).

No que se refere ao domínio da ciência, as aulas tradicionais têm seu valor, mas tornam-se insuficientes quando aplicadas sem a conexão com o conhecimento prático e tecnológico. As aulas tradicionais, nas quais o professor expõe o conteúdo e os alunos têm a função de memorizar e repetir, sem necessariamente compreender o que está sendo ensinado, são criticadas por Paulo Freire (1978). Ele descreve esse modelo como "educação bancária", em que o professor deposita informações e os alunos as recebem passivamente. Para superar essa limitação, é essencial que o educador adapte suas metodologias, integrando os conteúdos matemáticos ao cotidiano dos estudantes. Além disso, é crucial que o uso da tecnologia digital não se sobreponha ao ensino dos conteúdos, mas funcione como uma ferramenta de mediação no processo de ensino e aprendizagem.

Uma das maneiras de aproveitar as tecnologias digitais em favor da educação matemática é por meio de *softwares*, como o Geogebra, para o ensino de geometria, e o Excel, para álgebra e matemática financeira. Essas ferramentas permitem a visualização e a prática dos conceitos, incentivando a participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem. No entanto, é fundamental que a tecnologia não substitua a importância do conteúdo em si. As novas gerações, nascidas em um ambiente digital, têm facilidade para aprender e desenvolver o pensamento científico por meio de *softwares*, o que torna as aulas mais dinâmicas e desperta a curiosidade dos estudantes.

Para este estudo, foi adotada uma abordagem de pesquisa qualitativa, na qual o docente observou o desenvolvimento de alunos matriculados em uma disciplina eletiva de um Centro de Ensino de Tempo Integral do Estado de Goiás. O objetivo foi analisar a relação entre a aprendizagem da matemática e o uso de tecnologias digitais. Os materiais e conteúdos deste trabalho são baseados no caderno de campo produzido durante o quarto e último estágio do curso de licenciatura em matemática, quando o estagiário ministrou uma disciplina eletiva focada em ciência de dados, sob a supervisão de uma professora orientadora.

Este trabalho buscou responder à seguinte questão de pesquisa: diante do avanço tecnológico e do distanciamento entre o ensino e a rápida evolução da tecnologia, os estudantes demonstram maior capacidade de abstração dos conteúdos quando expostos a experiências digitais? Para explorar essa questão, o trabalho se baseou nos estudos de Nogaro e Battestin (2016), que abordam a relação entre inovação e educação, e nos trabalhos de Diesel (2017) e Silva (2020), que discutem como as metodologias ativas podem contribuir para o ensino e a aprendizagem da matemática com o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação Digital (TICD).

## **METODOLOGIA**

Para a realização deste estudo, adotou-se uma abordagem metodológica que combina pesquisa bibliográfica e qualitativa, visando a coleta de dados e informações relevantes para a fundamentação teórica e prática do trabalho. Inicialmente, a pesquisa baseou-se no estudo de Carbonell (2002, *apud* Nogaro; Battestin, 2016), que estabelece uma distinção conceitual entre inovação e reforma no contexto educacional.

No que se refere à obtenção de dados empíricos sobre a implementação de tecnologias no processo de ensino, foram conduzidas observações sistemáticas do desenvolvimento dos alunos, com o intuito de analisar suas reações e engajamento em diferentes contextos de aprendizagem. Especificamente, comparou-se a dinâmica das aulas teóricas tradicionais, ministradas com o uso de quadro-branco e pincel, com atividades práticas que envolviam a utilização do Excel em computadores. Nessa última abordagem, os alunos realizaram cálculos e construíram gráficos com base em dados coletados por eles mesmos durante atividades de campo, as quais foram propostas para serem executadas em seus respectivos bairros.

## **Inovação e Tecnologia**

A inovação e a tecnologia são frequentemente associadas, destacando-se a ideia de que a presença da tecnologia é um elemento fundamental para a concretização de processos inovadores. Nesse contexto, Amaral (2015, *apud* Dubeux, 2009) estabelece uma distinção clara entre os conceitos de tecnologia e inovação. Segundo o autor, a tecnologia pode ser definida como:

[...] um mecanismo que permite alcançar determinado objetivo por uma via mais fácil, mais segura ou, mesmo, mais conveniente. Já a inovação consiste na capacidade de utilizar um novo produto ou processo que não era antes utilizado, ou, ao menos, não para essa nova finalidade. Trata-se de um

conceito relacionado à existência anterior de determinado produto. Não obrigatoriamente está vinculado à tecnologia, já que um produto inovador pode não ter base tecnológica (Amaral, 2015, p. 35).

O dicionário Aurélio define tecnologia como o conjunto de conhecimentos, métodos e técnicas aplicados em determinados ramos de atividade. Essa definição amplia o conceito de tecnologia, demonstrando que ela não se restringe a ferramentas de uso humano, mas também engloba conhecimentos, técnicas e métodos aplicados em diversas áreas de atuação humana.

Bender (2014), embora não descarte o conceito tradicional de tecnologia, destaca o papel dos computadores, *tablets* e *smartphones* como dispositivos de comunicação emergentes. Em sua obra, publicada em 2014, o autor previa que esses dispositivos trariam uma revolução virtual no processo de ensino-aprendizagem, transformando a forma como os estudantes interagem com o conhecimento.

### **Metodologias Ativas**

A integração da ciência de dados e o uso de computadores no contexto escolar podem ser considerados inovações, conforme a definição proposta por Carbonell (2002, *apud* Nogaro; Battestin, 2016). O autor diferencia inovação de reforma ao afirmar que: "A inovação está voltada para a renovação pedagógica. Ele diferencia inovação de reforma, [...]. A mudança está voltada para o interior da escola, enquanto a reforma diz respeito à estrutura do sistema educativo em seu conjunto" (Carbonell, 2002, *apud* Nogaro; Battestin, 2016, p. 361). No entanto, essa integração também se enquadra no âmbito das metodologias ativas. Mas o que são metodologias ativas?

Existem diversas definições para metodologias ativas, mas todas convergem para um princípio comum: o papel ativo do aluno em seu processo de aprendizagem, com autonomia para fazer escolhas e definir seu ritmo de estudo. Nesse contexto, o professor assume o papel de mediador, facilitando a construção do conhecimento, conforme abordado por Silva (2020) em sua obra.

A adoção de metodologias ativas traz diversos benefícios, como o estímulo à tomada de decisão, a busca por caminhos alternativos e autênticos na aprendizagem, o desenvolvimento de soluções criativas, o trabalho em equipe, entre outros. Dentre as metodologias ativas mais destacadas, estão a cultura *maker*, que incentiva a criação de objetos de estudo pelos próprios alunos; a robótica e programação, que conduzem os estudantes a aplicar conceitos científicos em projetos práticos; e a sala de aula invertida, que promove maior autonomia no processo de aprendizagem. No entanto, para que o ensino seja eficaz, é

essencial que o professor selecione a metodologia mais adequada aos objetivos pedagógicos e ao perfil dos alunos.

Embora essas metodologias compartilhem a denominação de "metodologias ativas", elas diferem em aspectos específicos do processo de aprendizagem. Por exemplo, em algumas abordagens, os alunos podem fabricar seus próprios materiais de estudo, enquanto em outras o foco está na resolução de problemas específicos.

## **O Papel das TICD**

O uso das Tecnologias da Informação e Comunicação Digital (TICD) facilita a aplicação das metodologias ativas, abrindo novos caminhos para a aprendizagem. Essas tecnologias são caracterizadas pela colaboração entre os alunos e o meio, além da construção de conhecimentos contextualizados no cotidiano cultural dos estudantes, conforme destacado por Silva (2020).

Silva (2020) propôs uma categorização das TICD, subdividindo-as em: Recursos para criação colaborativa, Recursos de gestão de projetos, Recursos para disponibilização de conteúdos, Recursos para produção de conteúdo, entre outros. Dentre esses recursos, o Excel se destaca como um recurso para criação colaborativa, pois permite que os alunos interajam entre si na construção de bancos de dados, tabelas e funções matemáticas. Outro recurso de grande relevância é o Google, amplamente utilizado por estudantes e professores para pesquisas e levantamento de dados, sendo categorizado como um recurso para disponibilização de conteúdo.

Essas ferramentas, quando integradas às metodologias ativas, potencializam a aprendizagem, promovendo um ambiente educacional mais dinâmico, interativo e alinhado às demandas da sociedade contemporânea.

## **Inovação, tecnologia e metodologias ativas na disciplina eletiva de ciência de dados**

Quando falamos em evolução tecnológica, isso nos remete ao uso de tecnologias digitais, as quais os estudantes das novas gerações dominam cada vez mais. Tais tecnologias são chamadas emergentes por Bender (2014). Entretanto, antecedendo a essa evolução, há os conceitos da inovação e tecnologia. Tais conceitos estão associados às metodologias ativas, que mostram grande eficiência no ensino e aprendizagem dos estudantes.

A inovação e a tecnologia são quase sempre associadas, dando ênfase para o fato de que para que se tenha inovação, a presença da tecnologia é fundamental. Nesse sentido, Dubeux (2009, *apud* Amaral, 2015) estabelece a diferença entre a tecnologia e a inovação, sendo que a tecnologia é:

[...] um mecanismo que permite alcançar determinado objetivo por uma via mais fácil, mais segura ou, mesmo, mais conveniente. Já inovação consiste na capacidade de utilizar um novo produto ou processo que não era antes utilizado, ou, ao menos, não para essa nova finalidade. Trata-se de conceito relacionado à existência anterior de determinado produto. Não obrigatoriamente está relacionado à tecnologia, já que um produto inovador pode não ter base tecnológica (Amaral, 2015, p. 35).

Ao longo dos séculos, o conceito e significado popular da palavra tecnologia foi ganhando novos patamares, sendo atrelado quase que exclusivamente ao uso de ferramentas criadas pelo ser humano; exemplo disso é o computador ou qualquer outro aparelho eletrônico utilizado atualmente. Em alguns dicionários digitais atuais, como o Dicio, a palavra tecnologia teve seu conceito e definição estreitados para um grupo de procedimentos ou métodos que se organizam num domínio específico.

Tecnologia, então, pode ser afirmada, atualmente, como duas vertentes, a vertente analógica-intelectual e a Tecnologia da Informação e Comunicação Digital (TICD). Quanto à primeira, podemos nos referir a ferramentas de manuseio como lápis, colher, folha e tantas outras invenções pelo mundo, e podemos nos remeter às ideias criadas com o uso desses objetos e muitos outros. No entanto, quando falamos em TICD, falamos daquelas tecnologias que atualmente estão transformando o mundo e a estrutura das relações que estão inseridas neles, como os computadores, *smartphones*, *tablets*, *smart-tvs*, entre outros. Essas mesmas tecnologias estão inseridas dentro e fora da sala de aula, auxiliando e moldando a educação atual.

No contexto da disciplina eletiva de ciência de dados, que foi trazida para este trabalho, a tecnologia é implementada como Bender (2014) indica, de modo a ser usada para atingir e trazer o interesse do aluno aos conteúdos propostos, tecnologia esta que se fez útil para a implementação de resolução de problemas.

A principal característica da metodologia utilizada para ensinar a matemática básica para os alunos foi a resolução de problemas inseridos em seu cotidiano, como a diferença dos valores de produtos do supermercado, em que eles deveriam pesquisar em cinco supermercados diferentes os maiores e menores valores de alguns produtos para, assim, formarem matrizes com seis colunas e cinco linhas. Foi analisado também o abastecimento de

combustível para ensinar frações e suas aplicações; para ensinar a estatística, os alunos fizeram pesquisas com a utilização de computadores e celulares para levantar dados estatísticos e fazer a operação inversa com o intuito de obter dados relevantes.

A sala de aula invertida foi utilizada em algumas aulas desta disciplina. Assim, os alunos faziam pesquisas e levantamento de dados em suas casas ou locais que frequentam, dados como idade das pessoas, tamanho de roupa e altura. Em seguida, trabalhavam esses dados para descobrirem a média deles e traziam esses dados para dentro de sala de aula para relatarem suas experiências com o assunto.

E, com o uso de tecnologia digital audiovisual, a implementação dessa metodologia foi de fundamental importância, pois os alunos, em dois momentos, estudaram em suas casas e trouxeram questionamentos exigidos pelo professor a respeito do uso e da evolução das tecnologias digitais pelos seres humanos; e o professor que, além de fazer a resolução de suas questões, também trouxe outros tópicos a serem estudados, como a criptografia, utilizando matrizes.

Inicialmente as aulas da eletiva tiveram o foco de situar os alunos sobre a integração da tecnologia digital e da informação em seus cotidianos, mas, com as lacunas de conhecimento matemáticas percebidas pelo professor, foi preciso recapitular os conteúdos básicos da matemática. E, assim que o professor estabeleceu um forte vínculo de aluno-professor com a classe, foi fácil perceber como e quando eles estavam mais propícios a abstrair o conhecimento a ser passado pelo professor, favorecendo uma visão mais clara quais áreas do conhecimento ele iria mediar para os alunos, garantindo, assim, o real aprendizado. Freire (1996) explica o que é o bom vínculo entre professor-aluno:

O bom professor é o que consegue, enquanto fala, trazer o aluno até a intimidade do movimento de seu pensamento. Sua aula é assim um desafio e não uma “cantiga de ninar”. Seus alunos cansam, não dormem. Cansam porque acompanham as idas e vindas de seu pensamento, surpreendem suas pausas, suas dúvidas, suas incertezas (Freire, 1996, p. 44).

Assim que o conhecimento dos alunos estava propício para dar início ao ensino da ciência de dados, foi proposta uma atividade inicialmente desvinculada de qualquer conceito matemático, somente relativa à pesquisa e à criação do seu próprio banco de dados.

Após a atividade inicial proposta, os alunos tinham em suas mãos o seu primeiro objeto de aprendizagem sobre matrizes. A partir desta atividade, foi possível movimentar o aprendizado das operações com matrizes e o conhecimento básico de como utilizar o Excel.

No decorrer da disciplina eletiva, era rotineira a utilização de aulas tradicionais para explicar o conteúdo proposto. Nesse momento, os alunos poderiam aprender por observação e prática e, na aula seguinte, eles aprenderiam como aplicar esses conteúdos na tecnologia digital com o uso do Excel.

Quando se pensa em ensino e educação, não podemos ficar acorrentados a simples disseminação dos conteúdos sem elevar o pensamento crítico dos estudantes e suas perspectivas para um futuro pensado e planejado por eles como protagonistas de suas vidas. Como se pode observar em diversas indicações da BNCC: “cabe às escolas de Ensino Médio proporcionarem experiências e processos que lhes garantam as aprendizagens necessárias para a leitura da realidade” (Brasil, 2017, p.463)

E foi pensando nesta tarefa que compete à escola de Ensino Médio que a terceira atividade foi elaborada, com o intuito de fazer os alunos se tornarem críticos e perceberem que a importância da educação vai além do ato de simplesmente executar as atividades e decorar fórmulas matemáticas.

Na terceira atividade, os alunos optaram por fazê-la em trios ou duplas. Ela consistia em que eles assistissem o filme O Jogo da Imitação, dirigido por Morten Tyldum, que conta a história do matemático Alan Turing, que desenvolveu um dos primeiros computadores da humanidade. O objetivo dessa atividade era fazer com que os estudantes compreendessem a importância da informação, que a inteligência não se restringe ao gênero e qual é o papel da tecnologia para os humanos.

Os alunos foram norteados por três perguntas principais, propostas pelo professor, para as quais eles deveriam buscar as respostas ao assistirem ao filme:

- 1) “As oportunidades são fáceis de se adquirirem?”
- 2) “Qual a melhor arma em uma guerra?”
- 3) “O gênero de uma pessoa interfere em sua inteligência?”

A princípio, elas parecem perguntas sem um sentido específico, mas quando observadas as respostas dos alunos, foi evidente o alcance que tais perguntas atingiram em seus pensamentos críticos. Prova disso foi que um dos alunos trouxe o seguinte comentário em uma das aulas “O ser humano não é ilimitado, mas a tecnologia faz eles não terem limites”. Já em outro momento desta atividade, uma aluna levantou o assunto sobre a importância da informação e relatou que, no filme, observou que a informação muitas vezes tem um preço alto, no qual você tem o poder de salvar ou matar pessoas com ela.

A BNCC (Brasil, 2017), em diversos momentos, incentiva o uso de tecnologias digitais de comunicação e informação atreladas ao ensino e desenvolvimento dos estudantes,

que estão inseridos em um mundo globalizado e digital. O principal foco para o ensino médio é conscientizar o aluno de que a atualidade é marcada pelo meio digital.

Buscando ensinar e inserir os alunos nos conhecimentos e apropriação de conteúdos escolares através de tecnologias digitais, como orienta a BNCC (Brasil, 2017), no total, foram ministradas quatorze aulas, mas devido a intercorrências, como feriados prolongados ou atividades da própria escola, tivemos o encurtamento dos dias letivos da disciplina. Este encurtamento acarretou que as aulas não tiveram uma avaliação teórica do conteúdo, mas, sim, uma avaliação por observação por parte do professor, pois o conteúdo se mostrava extenso quando pensado na aproximação da culminância das eletivas.

Falar de tecnologia digital no ensino muitas das vezes é falar em inovação e novas perspectivas de aprendizado, mas também é falar em desafios, que podem aparecer de diversas formas dentro e fora de sala de aula, seja por parte das limitações dos alunos, dos professores ou até mesmo pelos problemas encontrados por parte da infraestrutura da escola.

Trabalhar com computadores e celulares dentro de sala de aula impõe certas limitações que o profissional da educação deve se atentar para que sua aula ocorra de modo previsto. Essas limitações vão desde o acesso à internet até o preparo do professor articulador para atuar em situações adversas.

A defasagem no conhecimento de conteúdos escolares dos alunos é um problema que assola a escola, pois geralmente um aluno do 1º ano do Ensino Médio não possui a compreensão de conteúdos do 7º ano do Ensino Fundamental. Essa defasagem, segundo os professores, surge de diversos panoramas, sendo que alguns alunos são provenientes de famílias humildes que tiveram que se dedicar a entrar no mercado de trabalho precocemente ou são vítimas da fragilização da educação pública brasileira.

Um dos fatores marcantes em diversas aulas ministradas foi o desinteresse evidente por parte de alguns estudantes que optavam por dormir dentro de sala de aula ao invés de participarem das aulas propostas. Quando questionados sobre tal desinteresse, alguns estudantes afirmavam que não estavam compreendendo o assunto discutido em sala. E, através desta afirmação, buscou-se compreender a raiz de tal problema.

Outro fator que foi considerado um grande desafio foi a falta de compromisso dos estudantes em relação às atividades requeridas que fizessem fora da escola, nas quais eles deveriam fazer um levantamento dos preços de seis produtos encontrados em supermercado. Tal atividade tinha como tempo previsto para realização uma semana, enquanto os estudantes levaram três semanas para finalizarem a atividade, acarretando a diminuição considerável dos dias letivos da eletiva.

Durante o decorrer das aulas da eletiva, foram diversos os desafios encontrados para que a aula pudesse ocorrer com o uso de computadores. Um dos desafios mais comuns das escolas públicas é o acesso eficaz à internet. A princípio, as aulas ocorreram em uma sala exclusivamente direcionada para esta eletiva, pois seria uma sala com conexão à internet, tinha cadeiras e mesas para apoio do computador e espaço adequado para a quantidade de alunos. Mas, quando ocorreu a primeira aula, o primeiro obstáculo apareceu.

Os computadores fornecidos pelo governo estadual, chamados Chromebook, computadores para o uso dentro de sala de aula, seus componentes e ficha técnica atendem às necessidades mínimas para que o professor possa executar o ensino. Porém, este computador apresenta uma restrição, que é o uso e instalação de programas no próprio computador.

Para que se possa trabalhar com programas específicos, como planilhas, texto como um programa muito utilizado, como o Word, e o Geogebra para o ensino da geometria plana e espacial, o aluno e professor devem ter acesso somente a esses programas através de navegadores, ou seja, sua versão *online* que é limitada. Mas tal problema foi contornado com o professor fornecendo um acesso único para todos os alunos a uma versão *online* do programa Excel.

É comum que um professor indique atividades para serem feitas em casa. Mas em relação a esses alunos, as atividades foram pensadas com delicadeza quando se tratava do uso de internet, pela presença de alguns alunos que não tinham o mínimo de acesso à internet em suas casas. Esse fator de desigualdade de acesso à internet entre os alunos mudou a dinâmica de todo o restante das atividades propostas, pois estas ficaram atadas a atividades de pesquisa estatística e atividades com o uso de caderno e lápis.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Mesmo ao considerarmos o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) no ensino da matemática e seu potencial de aproximar os alunos do professor e do conhecimento, é fundamental ressaltar a importância das demais tecnologias desenvolvidas ao longo da história, que continuam a desempenhar um papel relevante no processo de ensino-aprendizagem. Ferramentas como o ábaco, a tabuada, a calculadora e outras tantas que auxiliaram professores e alunos na busca pelo conhecimento científico não devem ser relegadas ao passado. Pelo contrário, devem ser integradas às TDIC, permitindo que os alunos transcendam os limites atuais e alcancem novas ideias e compreensões.

Na realização da atividade proposta, embora alguns alunos, inicialmente, demonstrassem desinteresse ou preferência por outras atividades, o estabelecimento de um bom vínculo com o professor e a aplicação de conteúdos atrativos foram capazes de engajá-los progressivamente. Essa dinâmica permitiu que as aulas da disciplina eletiva ocorressem de maneira integral e produtiva. No entanto, é importante destacar que as disciplinas eletivas não constituem a base do ensino, pois são uma estratégia para promover a interdisciplinaridade e enriquecer o currículo escolar.

Ainda que as TDIC possam potencializar o ensino em determinadas áreas da matemática, é crucial reconhecer que a tecnologia não é uma solução universal para todos os conteúdos. Ela não deve ser vista como uma "pedra angular" capaz de resolver todos os desafios educacionais, mas, sim, como uma ferramenta que oferece novas perspectivas e abordagens. Como destacou o Professor Me. Clebes em uma aula de laboratório de física: "A tecnologia não é a salvação da educação, mas é a salvação daquele momento". Nesse sentido, as TDIC demonstraram eficácia no ensino da matemática, mas sua aplicação é mais adequada em alguns campos do que em outros.

Os próprios alunos da disciplina eletiva expressaram essa ideia de forma clara ao afirmarem que "a tecnologia ajuda a quebrar muitos dos limites humanos". No entanto, é essencial ressaltar que ela, sem uma metodologia adequada, pode se transformar em um obstáculo para a aprendizagem. A simples incorporação de ferramentas digitais não garante o sucesso do processo educacional; é necessário que seu uso seja planejado e alinhado aos objetivos pedagógicos.

Em relação à pergunta central que norteia este texto — "Os estudantes têm uma maior abstração de conteúdos quando adquirem experiências digitais?" —, a resposta é afirmativa. Em diversos momentos, o uso das TDIC engajou os estudantes, transformando-os em protagonistas de seu próprio processo de ensino-aprendizagem. Essa abordagem incentivou-os a buscar novos conhecimentos matemáticos e a reforçar aprendizados anteriores, demonstrando que as experiências digitais podem, de fato, ampliar a capacidade de abstração e compreensão dos alunos.

## REFERÊNCIAS

BATTESTIN, Cláudia; NOGARO, Arnaldo. Sentidos e cotornos da inovação na educação. *Holos*, [s. l.], v. 2, p. 357–372, 2016. DOI: 10.15628/holos.2016.3097.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017.

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. **Lei nº 9.394/96**, de 20 de dezembro de 1996, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

DIESEL, A.; SANTOS-BALDEZ, A. L.; NEUMANN, S. M. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, Pelotas, v. 14, n. 1, p. 268–288, 2017. DOI: 10.15536/thema.14.2017.268-288.404. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/404>. Acesso em: 30 nov. 2024.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários a prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2004.

JOGO da imitação. Direção de Morten Tyldum. Produção: Nora Grossman; Ido Ostrowsky; Teddy Schwarzman. Los Angeles: Bristol Automotive, 2014. 1 DVD (114 min).

SILVA, A. J. de C. **Guia prático de metodologias ativas com uso de tecnologias digitais da informação e comunicação**. Lavras: Editora UFLA, 2020. 69p. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/jspui/bitstream/1/42956/1/Guia%20prático%20de%20metodologias%20ativas%20com%20uso%20de%20tecnologias%20digitais%20da%20informação%20e%20comunicação.pdf> Acesso em: 25 out. 2024.

SILVA, M. V. R. da; FRANQUEIRA, A. da S.; GUIMARÃES, C. D.; SILVANY, M. A.; SILVA, R. G. da; BOTELHO, S. de O.; SANTOS, S. M. A. V.; BRUM, Y. K. Robótica educacional: formação de docente para o enfrentamento a resistência aos avanços tecnológicos. **Caderno Pedagógico**, [s. l.], v. 21, n. 8, p. e6324, 2024. DOI: 10.54033/cadpedv21n8-023. Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/6324>. Acesso em: 26 out. 2024.

