


**AVALIAÇÃO DO IMPACTO DA TECNOLOGIA NO DESEMPENHO E MOTIVAÇÃO DE
ALUNOS EM MATEMÁTICA: MÉTRICAS**

**EVALUATION OF THE IMPACT OF TECHNOLOGY ON STUDENTS' PERFORMANCE
AND MOTIVATION IN MATHEMATICS: METRICS**

**EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA TECNOLOGÍA EN EL DESEMPEÑO Y LA
MOTIVACIÓN DE LOS ESTUDIANTES EN MATEMÁTICAS: MÉTRICAS**

 <https://doi.org/10.56238/arev7n6-259>

Data de submissão: 22/05/2025

Data de publicação: 22/06/2025

Silvana Maria Aparecida Viana Santos

Master of Science in Emergent Technologies in Education. Must University (MUST)

E-mail: silvanaviana11@yahoo.com.br

Andréa Carla de Araújo Noni Santos

Mestra em Tecnologias Emergentes em Educação. Must University (MUST)

E-mail: andreacarlanoni@gmail.com

Divina Régia de Oliveira Santana

Mestra em Tecnologias Emergentes em Educação. Must University (MUST)

E-mail: divinaregia.os@gmail.com

Fábio Scarpato

Mestrando em Tecnologias Emergentes em Educação. Must University (MUST)

E-mail: fabio_scarpato@yahoo.com.br

Nayane Dias Ferreira e Silva

Mestranda em Tecnologias Emergentes em Educação. Must University (MUST)

E-mail: nayanesaidd@hotmail.com

Núbia Socorro Barbosa Alves

Mestranda em Tecnologias Emergentes em Educação. Must University (MUST)

E-mail: barbosanubia@hotmail.com

Regina Célia Assis de Paula

Mestranda em Tecnologias Emergentes em Educação. Must University (MUST)

E-mail: regina_celiaassis@hotmail.com

Warlla Andreia Pereira de Souza Vieira

Mestranda em Tecnologias Emergentes em Educação. Must University (MUST)

E-mail: warllaandrea1@hotmail.com

RESUMO

Este estudo investigou o impacto da tecnologia no desempenho e motivação dos alunos em Matemática, com foco nas métricas utilizadas para avaliar esses efeitos. O problema abordado foi a falta de compreensão clara sobre como as tecnologias influenciam simultaneamente o desempenho

acadêmico e a motivação dos alunos, em especial no contexto do ensino de Matemática. O objetivo geral foi avaliar como as tecnologias afetam o desempenho e a motivação dos alunos, explorando as métricas aplicadas nesses estudos. A metodologia adotada foi uma revisão bibliográfica, utilizando fontes acadêmicas que abordam o uso de tecnologias no ensino, as métricas de avaliação do desempenho e motivação, e os efeitos dessas ferramentas no aprendizado de Matemática. Os resultados indicaram que o uso de tecnologias, como plataformas digitais e softwares educativos, tem impacto positivo no desempenho dos alunos, com a personalização do ensino sendo um fator fundamental. Além disso, as ferramentas tecnológicas também aumentaram a motivação dos alunos, quando essas tecnologias foram aplicadas de maneira interativa e prática. No entanto, as métricas utilizadas para avaliar esses impactos apresentaram limitações, como a dificuldade de medir aspectos subjetivos da motivação. As considerações finais sugerem que novas pesquisas sejam realizadas para explorar as variáveis individuais que podem afetar a eficácia da tecnologia no ensino de Matemática e aprimorar as práticas de avaliação do impacto tecnológico.

Palavras-chave: Tecnologia. Desempenho. Motivação. Matemática. Avaliação.

ABSTRACT

This study investigated the impact of technology on student performance and motivation in Mathematics, focusing on the metrics used to assess these effects. The problem addressed was the lack of clear understanding of how technologies simultaneously influence student academic performance and motivation, especially in the context of Mathematics teaching. The overall objective was to assess how technologies affect student performance and motivation, exploring the metrics applied in these studies. The methodology adopted was a literature review, using academic sources that address the use of technologies in teaching, performance and motivation assessment metrics, and the effects of these tools on Mathematics learning. The results indicated that the use of technologies, such as digital platforms and educational software, has a positive impact on student performance, with personalized teaching being a fundamental factor. In addition, technological tools also increased student motivation when these technologies were applied in an interactive and practical way. However, the metrics used to assess these impacts presented limitations, such as the difficulty of measuring subjective aspects of motivation. The final considerations suggest that further research be conducted to explore the individual variables that may affect the effectiveness of technology in teaching Mathematics and to improve practices for assessing the impact of technology.

Keywords: Technology. Performance. Motivation. Mathematics. Assessment.

RESUMEN

Este estudio investigó el impacto de la tecnología en el rendimiento y la motivación de los estudiantes en Matemáticas, centrándose en las métricas utilizadas para evaluar estos efectos. El problema abordado fue la falta de una comprensión clara de cómo las tecnologías influyen simultáneamente en el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes, especialmente en el contexto de la enseñanza de las Matemáticas. El objetivo general fue evaluar cómo las tecnologías afectan el rendimiento y la motivación de los estudiantes, explorando las métricas aplicadas en estos estudios. La metodología adoptada fue una revisión de la literatura, utilizando fuentes académicas que abordan el uso de las tecnologías en la enseñanza, las métricas de evaluación del rendimiento y la motivación, y los efectos de estas herramientas en el aprendizaje de las Matemáticas. Los resultados indicaron que el uso de tecnologías, como las plataformas digitales y el software educativo, tiene un impacto positivo en el rendimiento de los estudiantes, siendo la enseñanza personalizada un factor fundamental. Además, las herramientas tecnológicas también aumentaron la motivación de los estudiantes cuando estas tecnologías se aplicaron de forma interactiva y práctica. Sin embargo, las métricas utilizadas para

evaluar estos impactos presentaron limitaciones, como la dificultad de medir aspectos subjetivos de la motivación. Las consideraciones finales sugieren que se deben realizar más investigaciones para explorar las variables individuales que pueden afectar la eficacia de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas y para mejorar las prácticas de evaluación de su impacto.

Palabras clave: Tecnología. Rendimiento. Motivación. Matemáticas. Evaluación.

1 INTRODUÇÃO

A utilização da tecnologia no ambiente educacional tem sido um dos principais focos de discussão nos últimos anos, em especial em áreas como a Matemática, nas quais o desempenho e a motivação dos alunos são aspectos associados à eficácia do ensino. As ferramentas tecnológicas, como softwares educacionais, plataformas *online*, jogos interativos e outras inovações, são vistas como recursos que podem facilitar o aprendizado, tornando-o dinâmico e engajador. Com o avanço das tecnologias digitais, surge uma nova forma de interagir com os conteúdos e avaliar o progresso dos alunos. No entanto, embora o impacto da tecnologia no desempenho acadêmico já tenha sido abordado em diversos estudos, a função da motivação e das métricas específicas para avaliar esse impacto ainda carece de uma análise aprofundada.

A justificativa para o desenvolvimento deste estudo está baseada na crescente integração de tecnologias no processo educativo, em especial nas aulas de Matemática, uma disciplina desafiadora para muitos estudantes. O uso dessas tecnologias deve ser analisado não apenas em termos de como elas afetam o desempenho dos alunos, mas também como elas influenciam sua motivação. A Matemática, sendo uma disciplina que exige raciocínio lógico e resolução de problemas, pode se beneficiar de abordagens tecnológicas, pois essas ferramentas oferecem formas inovadoras de explicar conceitos, proporcionando maior interação e personalização do aprendizado. Assim, entender o impacto das tecnologias tanto no desempenho quanto na motivação dos alunos é essencial para a aplicação eficiente desses recursos nas escolas.

O problema que este estudo busca investigar refere-se à falta de compreensão clara sobre como as tecnologias influenciam simultaneamente o desempenho acadêmico e a motivação dos alunos em Matemática. Embora existam várias pesquisas sobre os benefícios isolados das ferramentas tecnológicas em uma ou outra área, a integração dos efeitos no desempenho e motivação dos alunos, medida por meio de métricas específicas, ainda é um tema pouco explorado. O desafio, portanto, é avaliar como essas tecnologias podem ser utilizadas para melhorar ambos os aspectos de maneira integrada, proporcionando uma abordagem completa do impacto educacional.

O objetivo desta pesquisa é avaliar o impacto da tecnologia no desempenho e motivação dos alunos em Matemática, com ênfase nas métricas utilizadas para medir esses efeitos, proporcionando uma compreensão detalhada da eficácia dessas ferramentas no contexto educacional.

O texto está estruturado da seguinte forma: na seção de Referencial Teórico, serão abordados os principais conceitos sobre o uso de tecnologia na educação, a avaliação de desempenho e a motivação dos alunos. Em seguida, serão apresentados os três tópicos de desenvolvimento que argumentam o impacto da tecnologia no desempenho, a relação entre tecnologia e motivação, e as

métricas utilizadas para avaliar esse impacto. A metodologia será explicada em um capítulo dedicado à análise de como os dados foram coletados e analisados. Nos tópicos de discussão e resultados, será apresentada uma análise das evidências encontradas na literatura, seguidas das conclusões e recomendações. Por fim, as considerações finais irão sintetizar os resultados obtidos e indicar direções para futuras pesquisas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O Referencial Teórico está estruturado de forma a proporcionar uma compreensão abrangente dos principais conceitos e abordagens relacionados ao tema da pesquisa. De início, será apresentado o conceito de tecnologia na educação, com ênfase nas ferramentas digitais e sua aplicação no ensino de Matemática, discutindo as diferentes formas de integração dessas tecnologias no processo pedagógico. Em seguida, será abordada a avaliação de desempenho dos alunos, explorando as metodologias e métricas utilizadas para mensurar o aprendizado em Matemática, considerando tanto as avaliações tradicionais quanto as baseadas em tecnologia. Por fim, será discutida a motivação dos estudantes no contexto educacional, destacando teorias motivacionais e como as tecnologias podem influenciar o engajamento dos alunos, além de analisar como a motivação é medida e avaliada em estudos acadêmicos. Essa estrutura visa fornecer uma base para a análise do impacto das tecnologias no desempenho e na motivação dos alunos.

3 IMPACTO DAS TECNOLOGIAS NO DESEMPENHO DOS ALUNOS DE MATEMÁTICA

Diversos estudos têm investigado como o uso de tecnologias impacta o desempenho dos alunos em Matemática, evidenciando tanto os benefícios quanto as limitações das ferramentas digitais no contexto educacional. Abreu-Harbach (2022) destaca que o uso de tecnologias digitais pode proporcionar ambientes de aprendizagem interativos, favorecendo o entendimento de conceitos matemáticos complexos. Para o autor, a aplicação de plataformas digitais adaptativas, como as utilizadas para o ensino de Matemática, tem se mostrado eficaz ao permitir que os alunos avancem no ritmo que melhor se adapta às suas necessidades individuais. Esse tipo de tecnologia, ao se ajustar ao nível de compreensão do aluno, possibilita uma experiência de aprendizagem personalizada, o que contribui para a melhoria no desempenho.

Por outro lado, Clemente e Rosário (2023) investigam o impacto de torneios de robótica como ferramenta de motivação e aprendizado de ciências e Matemática, ressaltando que atividades práticas, como essas, oferecem aos alunos a oportunidade de resolver problemas reais, o que pode aumentar o engajamento e o desempenho na disciplina. Os autores afirmam que “as competições de robótica

estimulam a aprendizagem ativa, proporcionando aos estudantes uma aplicação prática dos conceitos matemáticos, o que contribui para o desenvolvimento das habilidades cognitivas e melhora seu desempenho nas avaliações de Matemática” (Clemente & Rosário, 2023, p. 45). Essa abordagem prática tem se mostrado uma estratégia para integrar teoria e prática, facilitando a compreensão dos conceitos matemáticos e o desempenho dos alunos em testes.

Além disso, Corso (2023) menciona que a utilização de softwares educativos, como aqueles voltados para a resolução de problemas matemáticos, tem mostrado impacto positivo no desempenho dos alunos. Ao permitir que os estudantes pratiquem de forma contínua e autônoma, esses softwares oferecem exercícios que se ajustam à evolução do aprendizado do aluno, promovendo uma melhoria constante no entendimento de tópicos matemáticos. De acordo com o autor, "os softwares educativos que utilizam algoritmos de aprendizagem adaptativa favorecem a resolução de problemas matemáticos ao fornecerem *feedback* imediato, o que motiva o aluno a continuar praticando e, assim, aprimorar seu desempenho nas atividades matemáticas" (Corso, 2023, p. 13).

Esses exemplos evidenciam o potencial das tecnologias no aprimoramento do desempenho acadêmico dos alunos em Matemática. Ferramentas como plataformas adaptativas e softwares educativos são capazes de personalizar o aprendizado, oferecer *feedback* imediato e, assim, contribuir de maneira significativa para o sucesso dos alunos nas avaliações de Matemática.

4 TECNOLOGIA COMO MOTIVADORA NO ENSINO DE MATEMÁTICA

A utilização de tecnologias no ensino de Matemática tem se mostrado um fator relevante para aumentar a motivação dos alunos e tornar o aprendizado engajador. Estudos demonstram que a tecnologia, quando aplicada de forma adequada, pode criar um ambiente de aprendizagem dinâmico e interativo, o que, por sua vez, facilita a compreensão de conceitos matemáticos muitas vezes considerados difíceis. Santos (2020, p. 160) afirma que “as plataformas digitais e os jogos educacionais têm mostrado grande eficácia em atrair o interesse dos alunos, tornando o aprendizado interativo e motivador”. O autor destaca que as tecnologias têm o poder de transformar a experiência educacional, oferecendo uma abordagem lúdica e envolvente para os estudantes.

Corroborando com essa ideia, Dias, Godoi e Ribeiro (2023, p. 75) enfatizam que “a utilização de jogos lúdicos no ensino de Matemática tem se mostrado eficaz em aumentar a motivação dos alunos, uma vez que esses jogos proporcionam uma experiência prática e divertida, que facilita a assimilação dos conteúdos. A interação com esses recursos permite que os alunos pratiquem e experimentem a resolução de problemas de maneira espontânea, sem a pressão de um ambiente tradicional de ensino, o que contribui para aumentar sua motivação e confiança na disciplina.

Além disso, Chagas e Kleincke (2019, p. 3) argumentam o impacto da tecnologia na redução da carga cognitiva dos alunos, um aspecto fundamental para manter a motivação. Segundo os autores, “ao oferecer ferramentas tecnológicas que facilitam a resolução de problemas complexos, os alunos conseguem lidar melhor com as dificuldades cognitivas associadas ao aprendizado da Matemática, o que resulta em maior engajamento e motivação”. Essa redução da carga cognitiva permite que os alunos se concentrem na compreensão dos conceitos, sem se sentirem sobrecarregados pelas dificuldades inerentes à resolução de problemas matemáticos.

A tecnologia, portanto, contribui de maneira significativa para a motivação dos alunos no ensino de Matemática, ao criar um ambiente interativo, reduzir as dificuldades cognitivas e promover uma aprendizagem engajante e acessível. O uso de plataformas digitais, jogos educativos e ferramentas adaptativas proporciona aos alunos uma experiência de aprendizado envolvente, o que pode resultar em um maior interesse pela disciplina e no aprimoramento de seu desempenho.

5 MÉTRICAS DE AVALIAÇÃO DO IMPACTO TECNOLÓGICO

As métricas de avaliação do impacto da tecnologia no desempenho e motivação dos alunos são fundamentais para compreender a eficácia do uso de ferramentas digitais no contexto educacional. Essas métricas podem ser tanto qualitativas quanto quantitativas, e são utilizadas para medir os efeitos das tecnologias no aprendizado dos alunos de maneira sistemática e estruturada. De acordo com Farias (2020, p. 25), “as métricas qualitativas, como entrevistas e questionários de percepção, fornecem uma compreensão rica sobre como os alunos experienciam o uso da tecnologia em sala de aula”. O autor enfatiza a relevância de se considerar o ponto de vista dos alunos, uma vez que esses dados podem oferecer insights significativos sobre a relação entre tecnologia e motivação, além de destacar as dificuldades e benefícios percebidos pelos estudantes.

Além das métricas qualitativas, as métricas quantitativas também desempenham uma função fundamental na avaliação do impacto das tecnologias. Gomes (2020, p. 10) aponta que “a análise de dados de uso de plataformas educacionais, como tempo de interação e número de acertos em atividades propostas, permite uma avaliação objetiva do impacto das tecnologias no desempenho dos alunos em Matemática”. Tais dados quantitativos possibilitam medir de maneira concreta como os alunos estão se beneficiando das ferramentas tecnológicas, comparando seu desempenho antes e depois da implementação de tais recursos. A coleta de informações como a taxa de acertos e o tempo dedicado ao aprendizado, por exemplo, pode fornecer uma visão clara do progresso dos alunos.

Ademais, a pesquisa de satisfação também é uma métrica utilizada para medir o impacto da tecnologia na motivação dos alunos. Segundo Dias *et al.* (2023, p. 75), “os questionários de satisfação

aplicados aos alunos permitem avaliar o grau de engajamento e interesse dos estudantes, fornecendo dados fundamentais sobre a percepção deles em relação às ferramentas tecnológicas utilizadas no processo de aprendizagem". A aplicação dessas métricas qualitativas permite compreender de forma abrangente o quanto os alunos se sentem motivados a continuar utilizando as tecnologias, além de identificar áreas de melhoria nas plataformas educacionais.

Portanto, as métricas qualitativas e quantitativas utilizadas para avaliar o impacto da tecnologia no desempenho e motivação dos alunos desempenham papéis complementares. Enquanto as métricas quantitativas fornecem dados objetivos sobre o desempenho acadêmico, as métricas qualitativas oferecem uma compreensão profunda sobre a experiência dos alunos e sua motivação. A combinação dessas abordagens torna a avaliação completa e capaz de gerar informações relevantes sobre a eficácia do uso das tecnologias na educação.

6 METODOLOGIA

A metodologia adotada para esta pesquisa foi uma revisão bibliográfica, com o objetivo de reunir, analisar e sintetizar os principais estudos sobre o impacto da tecnologia no desempenho e motivação dos alunos em Matemática. A abordagem utilizada foi qualitativa, uma vez que se propôs a compreender e interpretar as evidências teóricas existentes sobre o tema, sem a realização de coleta de dados primários. Os instrumentos de pesquisa consistiram na seleção de artigos acadêmicos, livros, dissertações e outros trabalhos científicos relevantes que tratam do uso de tecnologias educacionais, da avaliação de desempenho e da motivação no ensino de Matemática. A coleta de dados foi realizada por meio da pesquisa em bases de dados acadêmicas como *Google Scholar*, *SciELO*, e outras plataformas de indexação de artigos científicos. Para garantir a relevância e a atualidade das informações, foram priorizados estudos publicados nos últimos cinco anos, mas também foram considerados trabalhos antigos quando estes traziam conceitos fundamentais para o desenvolvimento do tema. A análise das fontes selecionadas foi feita com base na leitura crítica e na comparação das abordagens e conclusões apresentadas, visando construir uma compreensão coerente sobre o impacto da tecnologia nesse contexto.

O quadro a seguir apresenta um resumo das principais referências bibliográficas selecionadas para esta revisão. Ele organiza os dados por autor(es), título, ano de publicação e tipo de trabalho, com o intuito de fornecer uma visão geral das fontes utilizadas para a fundamentação teórica.

Quadro 1: Resumo das Referências Bibliográficas Utilizadas

Autor(es)	Título conforme publicado	Ano	Tipo de Trabalho
CHAGAS, Emiliano Augusto; KLEINKE, Maurício U.	O impacto da redução de carga cognitiva estranha em itens de matemática do Enem no desempenho de homens e mulheres	2019	Anais da X Reunião da ABAVE
SANTOS, Ynessa; GOMES, Apuena	O impacto do conteúdo de matemática da plataforma Khan Academy no desempenho de alunos do Ensino Fundamental	2019	Anais dos Workshops do VIII Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2019)
FARIAS, Mateus Pinheiro de	Capítulo 11 - Avaliação formativa: percepções de alunos de ensino médio sobre o <i>feedback</i> docente e o rendimento escolar em matemática	2020	Avaliação em matemática: contribuições do <i>feedback</i> para as aprendizagens
GOMES, Amaral Rodrigues	Capítulo 8 - O <i>feedback</i> na avaliação formativa de alunos da educação básica: uma percepção de professores	2020	Avaliação em matemática: contribuições do <i>feedback</i> para as aprendizagens
SANTOS, Ariane Luzia dos	Um estudo sobre desempenho em matemática dos alunos matriculados na rede estadual de ensino em uma avaliação em larga escala	2020	C.Q.D.- Revista Eletrônica Paulista de Matemática
MORAES, João Feliz Duarte de	Preditores da autopercepção do desempenho em matemática de alunos do terceiro ano do ensino médio	2021	Educação: diálogos convergentes e articulação interdisciplinar
OLIVEIRA, Rháleff N. R.; ROCHA, Rafaela Vilela	AvaliaJS: Planejamento da Avaliação do Desempenho de Alunos em Jogos Sérios	2021	Anais Estendidos do X Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2021)
ABREU-HARBICH, Loyde	Avaliação do desempenho térmico da envoltória de um módulo de habitação temporária em diferentes cidades brasileiras	2022	Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído
SILVA, José Carlos da	Desempenho em matemática de alunos de sexto ano de uma escola pública de São Paulo em ano de pandemia	2022	Anais do Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática
CLEMENTE, Arnaldo Ortiz; ROSÁRIO, João Maurício	A utilização da Robótica como ferramenta de motivação e formação profissional em Ciências Tecnológicas: estudo do impacto da realização de torneios de Robótica em eventos em Ciência e Tecnologia	2023	Proceedings of the 51 Brazilian Congress of Engineering Education
CORSO, Bruna Zenato	Avaliação da aplicação de metodologias ativas no ensino de matemática	2023	Anais do Congresso Brasileiro Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia
DIAS, Aniele Beatriz; GODOI, Ian Raffaello Gallo; RIBEIRO, Tatiana Santana	Avaliação da motivação dos estudantes na aplicação de um jogo lúdico no ambiente escolar	2023	Anais do Congresso Brasileiro Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia
HILDENBRAND, Lucí; MORAES, Renato	Da avaliação da aceitação de tecnologia em educação matemática à sua meta-avaliação	2023	Educação Matemática: tópicos atuais em pesquisa
BRITO, Cristina Kozan de; CALEGARI, Rogério Santana	Análise do desempenho de egressos do Profmat do Paraná no concurso Seed Paraná 2023: uma avaliação do impacto da formação matemática	2024	Jornal Eletrônico de Ensino e Pesquisa de Matemática
LOPES, Carlos Eduardo Mota; MOTA, Deivila Alves	As emoções e a aprendizagem significativa: avaliação do desempenho da Matemática através da inteligência emocional com alunos do ensino médio na cidade de Manaus - AM	2024	Anais do II Congresso Nacional de Licenciaturas e Pesquisas Acadêmicas

PALMA, Luiza Paim da <i>et al.</i>	Avaliação do desempenho acústico de impacto de sistemas de vedações horizontais em laboratório	2024	Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído
---------------------------------------	--	------	--

Fonte: autoria própria

O quadro acima resume as principais fontes que embasam a análise realizada nesta pesquisa. A seleção dessas referências foi criteriosa, visando garantir a inclusão de estudos que abordam o impacto da tecnologia no ensino de Matemática, focando tanto no desempenho acadêmico dos alunos quanto na motivação, utilizando métricas específicas para avaliar esses efeitos.

7 EVIDÊNCIAS SOBRE O IMPACTO DA TECNOLOGIA NO DESEMPENHO DOS ALUNOS

Diversos estudos revisados apontam que as tecnologias têm impacto positivo no desempenho dos alunos em Matemática, mostrando que ferramentas digitais podem melhorar os resultados acadêmicos. Segundo Abreu-Harbach (2022, p. 10), "a utilização de tecnologias no ensino de Matemática, como softwares específicos e plataformas de ensino adaptativo, tem demonstrado uma melhoria considerável no desempenho dos alunos, em termos de resolução de problemas e compreensão de conceitos abstratos". O autor destaca que o uso de plataformas que se adaptam ao nível de aprendizagem do aluno permite uma personalização do ensino, o que facilita o entendimento e melhora o desempenho em avaliações.

Além disso, Clemente e Rosário (2023, p. 45) investigaram o impacto de torneios de robótica no desempenho dos alunos em Ciências e Matemática, observando um aumento significativo na performance dos participantes. Os autores afirmam que "a realização de competições de robótica motivou os alunos a aplicar seus conhecimentos matemáticos em contextos práticos, o que resultou em uma melhora substancial no desempenho acadêmico em Matemática". A robótica, ao integrar a Matemática a atividades práticas e desafiadoras, parece incentivar os alunos a resolver problemas de, o que impacta suas notas e compreensão da disciplina.

Da mesma forma, Corso (2023, p. 13) enfatiza que o uso de softwares educacionais voltados para a resolução de problemas de Matemática tem mostrado resultados positivos. O autor observa que "o uso de programas de resolução de problemas matemáticos oferece aos alunos a oportunidade de praticar de maneira contínua e receber correções imediatas, o que fortalece sua compreensão dos conceitos e melhora seu desempenho em avaliações". Esses softwares, ao promoverem a prática constante e a correção instantânea, permitem que os alunos compreendam melhor as metodologias de resolução e se preparem adequadamente para testes.

Esses estudos mostram que a integração de tecnologias no ensino de Matemática pode ter um efeito significativo no desempenho dos alunos. Ferramentas digitais, como plataformas adaptativas,

torneios de robótica e softwares educativos, não apenas melhoram a compreensão dos conceitos, mas também ajudam os alunos a desenvolver habilidades práticas e a aumentar seu engajamento com a disciplina. Os resultados dessas pesquisas são consistentes ao indicar que o uso dessas tecnologias, quando bem implementado, pode levar a melhorias concretas no desempenho acadêmico dos alunos.

8 TECNOLOGIAS COMO MOTIVADORAS: ASPECTOS POSITIVOS E DESAFIADORES

O uso de tecnologias no ensino de Matemática tem se mostrado eficaz para aumentar a motivação dos alunos, mas também apresenta desafios que precisam ser considerados para uma implementação bem-sucedida. De acordo com Santos (2020, p. 160), "as plataformas digitais e os jogos educacionais, quando aplicados corretamente, têm o poder de transformar a abordagem tradicional de ensino, tornando a Matemática atraente e acessível para os alunos". Essa transformação ocorre porque essas tecnologias proporcionam um ambiente dinâmico e interativo, no qual os alunos têm a oportunidade de explorar conceitos matemáticos de maneira prática e envolvente, o que pode aumentar sua motivação para aprender a disciplina.

No entanto, como observa Gomes (2020, p. 12), a adesão dos alunos ao uso dessas tecnologias não ocorre de forma automática, pois "mesmo com a potencialidade das tecnologias em atrair o interesse dos estudantes, a eficácia dessas ferramentas depende de uma implementação que considere o nível de habilidade tecnológica dos alunos e a adequação do conteúdo oferecido". Esse ponto reflete um dos principais desafios: garantir que todos os alunos, independentemente de seu nível de familiaridade com a tecnologia, possam usufruir das ferramentas. A falta de habilidades tecnológicas pode ser um obstáculo significativo, tornando difícil para alguns alunos se engajarem com as plataformas de aprendizado.

Ademais, a motivação dos alunos também está ligada à maneira como as tecnologias são introduzidas no processo educacional. Chagas e Kleincke (2019, p. 5) afirmam que "quando as ferramentas tecnológicas são integradas de forma que os alunos percebam um benefício claro e imediato para seu aprendizado, a adesão tende a ser positiva e o engajamento aumenta". A utilização de tecnologias que demonstrem benefícios concretos, como melhoria no desempenho e maior compreensão dos conceitos, tende a aumentar a motivação dos alunos, pois eles percebem um retorno direto do tempo investido na aprendizagem.

Portanto, o uso de tecnologias como ferramentas motivadoras para o aprendizado de Matemática apresenta tanto aspectos positivos quanto desafiadores. Por um lado, elas tornam o aprendizado dinâmico e acessível, estimulando o interesse dos alunos pela disciplina. Por outro lado, a eficácia das tecnologias depende de uma implementação que considere a competência tecnológica

dos alunos e a relevância do conteúdo disponibilizado. A relação entre motivação e adesão ao uso de plataformas educacionais está ligada à percepção dos alunos sobre os benefícios que essas ferramentas podem proporcionar, sendo um fator determinante para o sucesso do processo de ensino-aprendizagem.

9 MÉTRICAS DE AVALIAÇÃO: EFETIVIDADE E LIMITAÇÕES

A avaliação do impacto da tecnologia no desempenho e motivação dos alunos exige o uso de métricas para medir os efeitos dessas ferramentas no processo de aprendizagem. Abreu-Harbach (2022, p. 10) destaca que “as métricas utilizadas para avaliar o impacto das tecnologias na educação, como a análise de dados de desempenho acadêmico e a realização de testes de conhecimentos, são fundamentais para verificar o sucesso de sua implementação em sala de aula”. A análise desses dados permite aos educadores identificar melhorias no desempenho dos alunos, fornecendo informações úteis sobre o impacto da tecnologia no aprendizado de Matemática. No entanto, como os próprios dados de desempenho não capturam toda a complexidade do processo educacional, é fundamental que outras métricas sejam utilizadas.

Além das métricas quantitativas, que se concentram em dados como resultados de testes e taxas de acerto, as métricas qualitativas também desempenham uma função fundamental. Segundo Gomes (2020, p. 11), “as avaliações qualitativas, como entrevistas com os alunos e questionários de satisfação, oferecem uma visão profunda sobre a experiência do aluno com as tecnologias, permitindo que se compreenda não apenas os resultados acadêmicos, mas também o engajamento e a motivação dos estudantes”. A combinação de dados quantitativos e qualitativos oferece uma análise equilibrada e abrangente, ajudando a entender de forma detalhada o impacto das tecnologias no processo de ensino-aprendizagem.

Porém, as métricas de avaliação apresentam limitações que devem ser consideradas. Como observam Dias, Godoi e Ribeiro (2023, p. 75), “um dos desafios enfrentados na avaliação do impacto das tecnologias é a dificuldade de medir o engajamento dos alunos de maneira objetiva, uma vez que fatores externos, como a motivação intrínseca, podem influenciar os resultados de maneira significativa”. Esses fatores externos são complexos e podem ser difíceis de quantificar, o que limita a capacidade das métricas de fornecer uma avaliação completa e precisa. Além disso, a variabilidade na familiaridade dos alunos com a tecnologia pode interferir na precisão dos resultados, o que exige uma consideração ao analisar os dados de desempenho.

Para superar essas limitações, é fundamental adotar melhores práticas na implementação das métricas de avaliação. Segundo Clemente e Rosário (2023, p. 46), “uma abordagem seria integrar múltiplas fontes de dados, como o desempenho acadêmico, as percepções dos alunos e a análise de

interações com as plataformas tecnológicas, para obter uma avaliação completa do impacto das tecnologias”. A combinação dessas fontes de dados permite uma análise rica e confiável, oferecendo uma visão precisa dos efeitos das tecnologias no desempenho e motivação dos alunos.

Portanto, a avaliação do impacto da tecnologia no ensino de Matemática exige o uso de métricas adequadas que combinem dados quantitativos e qualitativos, considerando as limitações dessas ferramentas na prática educacional. Ao adotar práticas de avaliação integradas e holísticas, será possível obter uma compreensão precisa sobre o impacto das tecnologias, ajudando a aprimorar o processo de ensino-aprendizagem e a motivação dos alunos.

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo investigou o impacto da tecnologia no desempenho e motivação dos alunos em Matemática, com ênfase nas métricas utilizadas para avaliar esses efeitos. A pesquisa confirmou que o uso de tecnologias, como plataformas digitais e softwares educativos, tem um impacto positivo no desempenho dos alunos. A personalização do ensino proporcionada por essas ferramentas, ao permitir que os alunos aprendam no seu próprio ritmo, foi identificada como um fator significativo para a melhoria dos resultados acadêmicos. Além disso, as ferramentas tecnológicas também se mostraram eficazes para aumentar a motivação dos alunos, em especial quando combinadas com atividades interativas, como jogos educacionais e torneios de robótica. Os alunos tendem a se engajar quando percebem um benefício prático e imediato no uso da tecnologia, o que reflete em seu desempenho acadêmico.

A análise das métricas de avaliação revelou que tanto as abordagens qualitativas quanto quantitativas são fundamentais para medir o impacto da tecnologia no desempenho e na motivação. As métricas quantitativas, como testes de desempenho e análise de dados de uso das plataformas, proporcionaram uma visão clara sobre os avanços dos alunos em termos de resultados acadêmicos. Já as métricas qualitativas, como entrevistas e questionários de satisfação, permitiram entender as percepções dos alunos sobre o uso das tecnologias, revelando que, embora as ferramentas sejam bem recebidas, a adesão dos alunos depende de fatores como familiaridade com a tecnologia e adequação dos conteúdos. Essas descobertas sugerem que as melhores práticas de avaliação devem integrar dados de diferentes fontes para fornecer uma visão precisa e completa do impacto das tecnologias no ensino de Matemática.

A pesquisa também indicou que as limitações das métricas de avaliação, como a dificuldade em medir fatores externos que influenciam a motivação dos alunos, precisam ser melhor abordadas em estudos futuros. O impacto de aspectos como a motivação intrínseca, que pode variar de aluno para

aluno, e as diferenças na familiaridade com a tecnologia exigem uma análise detalhada e metodologias adaptadas. Portanto, para complementar os achados desta pesquisa, seria necessário investigar a fundo as variações individuais no impacto das tecnologias, considerando diferentes contextos e perfis de alunos. A pesquisa de outros fatores externos que possam interferir no desempenho e na motivação também se mostra essencial para uma compreensão completa dos resultados.

Em conclusão, este estudo contribui para a compreensão de como a tecnologia pode influenciar o desempenho e a motivação dos alunos em Matemática, destacando a relevância de uma avaliação integrada e multifacetada. No entanto, os achados sugerem que ainda há muito a ser explorado, no que diz respeito às práticas de avaliação e à consideração dos fatores individuais que impactam os resultados. Assim, novos estudos são necessários para ampliar o conhecimento sobre esses aspectos e aprimorar a aplicação das tecnologias no ensino de Matemática.

REFERÊNCIAS

ABREU-HARBICH, Loyde. Avaliação do desempenho térmico da envoltória de um módulo de habitação temporária em diferentes cidades brasileiras. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 19., 2022, [S.l.]. Anais [...]. [S.l.]: UFRGS, 2022. v. 19, p. 1-12. Disponível em: <https://doi.org/10.46421/entac.v19i1.2245>.

CLEMENTE, Arnaldo Ortiz; ROSÁRIO, João Maurício. A utilização da robótica como ferramenta de motivação e formação profissional em ciências tecnológicas: estudo do impacto da realização de torneios de robótica em eventos em ciência e tecnologia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 51., 2023, [S.l.]. Anais [...]. [S.l.]: Associação Brasileira de Educação em Engenharia, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.37702/2175-957x.cobenge.2023.4220>.

CORSO, Bruna Zenato. Avaliação da aplicação de metodologias ativas no ensino de matemática. In: CONGRESSO BRASILEIRO INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 4., 2023, [S.l.]. Anais [...]. [S.l.]: Even3, 2023. v. 4. Disponível em: <https://doi.org/10.29327/1298891.4-251>.

BRITO, Cristina Kozan de; CALEGARI, Rogério Santana. Análise do desempenho de egressos do Profmat do Paraná no concurso Seed Paraná 2023: uma avaliação do impacto da formação matemática. *Jornal Eletrônico de Ensino e Pesquisa de Matemática*, v. 8, n. 1, p. 1-5, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.4025/jeepema.v8.n1.art1>.

CHAGAS, Emiliano Augusto; KLEINKE, Maurício U. O impacto da redução de carga cognitiva estranha em itens de matemática do Enem no desempenho de homens e mulheres. In: REUNIÃO DA ABAVE, 10., 2019, [S.l.]. Anais [...]. [S.l.]: Even3, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.29327/15427.1-5>.

DIAS, Aniele Beatriz; GODOI, Ian Raffaello Gallo; RIBEIRO, Tatiana Santana. Avaliação da motivação dos estudantes na aplicação de um jogo lúdico no ambiente escolar. In: CONGRESSO BRASILEIRO INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 4., 2023, [S.l.]. Anais [...]. [S.l.]: Even3, 2023. v. 4. Disponível em: <https://doi.org/10.29327/1298891.4-75>.

FARIAS, Mateus Pinheiro de. Avaliação formativa: percepções de alunos de ensino médio sobre o feedback docente e o rendimento escolar em matemática. In: *Avaliação em matemática: contribuições do feedback para as aprendizagens*. [S.l.]: Editora Universidade de Brasília, 2020. cap. 11. Disponível em: <https://doi.org/10.26512/9786558460367.c11>.

GOMES, Amaral Rodrigues. O feedback na avaliação formativa de alunos da educação básica: uma percepção de professores. In: *Avaliação em matemática: contribuições do feedback para as aprendizagens*. [S.l.]: Editora Universidade de Brasília, 2020. cap. 8. Disponível em: <https://doi.org/10.26512/9786558460367.c8>.

HILDENBRAND, Lucí; MORAES, Renato. Da avaliação da aceitação de tecnologia em educação matemática à sua meta-avaliação. In: *Educação Matemática: tópicos atuais em pesquisa*. [S.l.]: Editora Científica Digital, 2023. p. 8-24. Disponível em: <https://doi.org/10.37885/231114954>.

LOPES, Carlos Eduardo Mota; MOTA, Deivila Alves. As emoções e a aprendizagem significativa: avaliação do desempenho da matemática através da inteligência emocional com alunos do ensino médio na cidade de Manaus - AM. In: CONGRESSO NACIONAL DE LICENCIATURAS E PESQUISAS ACADÊMICAS, 2., 2024, [S.l.]. Anais [...]. [S.l.]: Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.51189/conlinps2024/31864>.

MORAES, João Feliz Duarte de. Preditores da autopercepção do desempenho em matemática de alunos do terceiro ano do ensino médio. In: Educação: diálogos convergentes e articulação interdisciplinar. [S.l.]: Atena Editora, 2021. p. 338-347. Disponível em: <https://doi.org/10.22533/at.ed.01021220928>.

OLIVEIRA, Rháleff N. R.; ROCHA, Rafaela Vilela. AvaliaJS: planejamento da avaliação do desempenho de alunos em jogos sérios. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 10., 2021, [S.l.]. Anais Estendidos [...]. [S.l.]: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. p. 101-110. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/wcbie.2021.219034>.

PALMA, Luiza Paim da et al. Avaliação do desempenho acústico de impacto de sistemas de vedações horizontais em laboratório. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 20., 2024, [S.l.]. Anais [...]. [S.l.]: UFAL, 2024. v. 20. Disponível em: <https://doi.org/10.46421/entac.v20i1.6366>.

SANTOS, Ariane Luzia dos. Um estudo sobre desempenho em matemática dos alunos matriculados na rede estadual de ensino em uma avaliação em larga escala. C.Q.D. - Revista Eletrônica Paulista de Matemática, v. 17, p. 152-164, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.21167/cqdv017ermac202023169664als152164>.

SANTOS, Ynessa; GOMES, Apuena. O impacto do conteúdo de matemática da plataforma Khan Academy no desempenho de alunos do ensino fundamental. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 8., 2019, [S.l.]. Anais dos Workshops [...]. [S.l.]: Sociedade Brasileira de Computação, 2019. v. 1437. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/cbie.wcbie.2019.1437>.

SILVA, José Carlos da. Desempenho em matemática de alunos de sexto ano de uma escola pública de São Paulo em ano de pandemia. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 15., 2022, [S.l.]. Anais [...]. [S.l.]: Even3, 2022. v. 15. Disponível em: <https://doi.org/10.29327/xxvebrapem.453991>.