



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO - UEMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO- PPG
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL -
PROFMAT

DIEGO VINICIUS DA SILVA GADELHA

**AS CONTRIBUIÇÕES DA GAMIFICAÇÃO E A PERSONALIZAÇÃO DO ENSINO
DE MATEMÁTICA A PARTIR DA FERRAMENTA KHAN ACADEMY**

São Luís
2026

DIEGO VINICIUS DA SILVA GADELHA

**AS CONTRIBUIÇÕES DA GAMIFICAÇÃO E A PERSONALIZAÇÃO DO ENSINO
DE MATEMÁTICA A PARTIR DA FERRAMENTA KHAN ACADEMY**

Dissertação de Mestrado Profissional
apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Matemática em Rede
Nacional da Universidade Estadual do
Maranhão, como requisito para obtenção
do título de Mestre em Matemática.

Orientador: Profa. Dr. Carlos André Bogéa
Pereira.

São Luís
2026

DIEGO VINICIUS DA SILVA GADELHA

**AS CONTRIBUIÇÕES DA GAMIFICAÇÃO E A PERSONALIZAÇÃO DO ENSINO
DE MATEMÁTICA A PARTIR DA FERRAMENTA KHAN ACADEMY**

Dissertação de Mestrado Profissional apresentada
ao Programa de Pós-Graduação em Matemática
em Rede Nacional da Universidade Estadual do
Maranhão, como requisito para obtenção do título
de Mestre em Matemática.

Aprovado em: 29/05/2026

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **CARLOS ANDRE BOGEA PEREIRA**
Data: 20/07/2026 02:07:51-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Carlos André Bogéa Pereira
(Orientador)

Documento assinado digitalmente
 **SERGIO NOLETO TURIBUS**
Data: 20/07/2026 15:05:04-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Sérgio Noleto Turibus -
(1º Examinador)

Documento assinado digitalmente
 **ANTONIO JOSE DA SILVA**
Data: 20/07/2026 08:39:45-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Antonio Jose da Silva -
(2º Examinador)

Gadelha, Diego Vinicius da Silva.

As contribuições da gamificação e a personalização do ensino de matemática a partir da ferramenta Khan Academy / Diego Vinicius da Silva Gadelha. - São Luís - MA, 2026.

92 f.

Dissertação (Mestrado em Mestrado Profissional Em Matemática Em Rede Nacional - PROFMAT) - Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2026.

Orientador: Prof. Dr. Carlos André Bogéa Pereira.

Coorientadora: Profa. Dra. Waleria De Jesus Barbosa Soares.

1. Ensino de Matemática. 2. Tecnologias Digitais. 3. Gamificação. 4. Personalização da Aprendizagem. 5. Metodologias Ativas. I. Título.

CDU: 51:37.091.3:004.9

AGRADECIMENTOS

A Deus, primeiramente, pela Sua presença constante em minha vida, por guiar meus passos, abrir portas e tornar possível a realização deste sonho. Em cada etapa desta caminhada, pude sentir Sua mão conduzindo minha história e renovando minhas forças diante dos desafios.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Carlos André Bogéa Pereira, minha sincera gratidão pela orientação, paciência, disponibilidade e valiosas contribuições para a realização deste trabalho e para meu crescimento acadêmico.

Aos professores do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), pelos ensinamentos compartilhados e pela importante contribuição para minha formação profissional.

À minha esposa, Ariany de Paiva Rodrigues, pelo amor, compreensão, incentivo e apoio incondicional durante toda esta trajetória, assumindo com dedicação tantas responsabilidades para que eu pudesse me dedicar aos estudos.

Às minhas filhas, Ávilla de Paiva Rodrigues Gadelha e Ísis de Paiva Rodrigues Gadelha, por serem minha maior motivação e inspiração diária.

Aos meus familiares, em nome da minha mãe Valdenice Sousa da Silva e meu pai Dirceu da Silva Gadelha pelo apoio, compreensão e suporte oferecido à minha família durante os períodos de ausência e dedicação aos estudos.

Aos amigos e colegas de turma, pela parceria, incentivo e pela troca de experiências que tornaram esta caminhada mais significativa.

À Unidade de Ensino São Miguel, por viabilizar a realização desta pesquisa, e aos estudantes participantes, pela colaboração e contribuição essencial para este trabalho.

Por fim, agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para esta conquista, que representa não apenas uma realização acadêmica, mas a concretização de um importante sonho pessoal e profissional.

RESUMO

Nas últimas décadas, a educação brasileira tem avançado na ampliação do acesso à escola; no entanto, ainda enfrenta desafios significativos relacionados à qualidade da aprendizagem, especialmente no ensino de Matemática. Avaliações nacionais e internacionais evidenciam dificuldades persistentes dos estudantes na compreensão de conceitos fundamentais, o que reforça a necessidade de adoção de práticas pedagógicas mais eficazes e significativas. Nesse contexto, esta pesquisa investiga as contribuições da gamificação e da personalização do ensino de Matemática, a partir do uso da plataforma Khan Academy, no processo de ensino e aprendizagem de estudantes do Ensino Fundamental. Para isso, foi desenvolvida e aplicada uma intervenção pedagógica com alunos do 9º ano, utilizando a plataforma como suporte às atividades didáticas e explorando seus recursos de gamificação e personalização. A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, com aporte de elementos quantitativos, por meio da análise de dados obtidos a partir de questionários em escala Likert, observações em sala de aula e relatórios gerados pela plataforma digital. A proposta teve como objetivo promover maior engajamento, autonomia e participação dos estudantes, por meio de atividades que integraram situações-problema, recursos tecnológicos e elementos de gamificação, como desafios progressivos e feedback imediato. Os resultados indicaram aumento significativo no engajamento dos alunos, evidenciado pela maior participação nas atividades, pelo tempo de permanência na plataforma e pela ampliação do número de tarefas realizadas. Observou-se, também, o desenvolvimento da autonomia dos estudantes, que passaram a assumir um papel mais ativo na construção do próprio conhecimento. No que se refere à aprendizagem, os dados apontaram avanços na compreensão dos conteúdos matemáticos, maior confiança na resolução de problemas e melhoria no desempenho acadêmico. Conclui-se que a integração entre tecnologias digitais, gamificação e estratégias de personalização do ensino pode contribuir de forma relevante para o ensino de Matemática, favorecendo práticas pedagógicas mais dinâmicas, interativas e centradas no estudante.

Palavras-chave: Ensino de Matemática; Tecnologias Digitais; Gamificação; Personalização da Aprendizagem; Metodologias Ativas.

ABSTRACT

In recent decades, Brazilian education has expanded access to schooling; however, it still faces significant challenges related to the quality of learning, especially in Mathematics education. National and international assessments reveal persistent difficulties among students in understanding fundamental concepts, highlighting the need for more effective and meaningful pedagogical practices. In this context, this study investigates the contributions of gamification and personalized learning in Mathematics education through the use of the Khan Academy platform in the teaching and learning process of middle school students. To this end, a pedagogical intervention was developed and implemented with 9th-grade students, using the platform as support for instructional activities and exploring its gamification and personalization features. The research adopted a qualitative approach with quantitative elements, based on the analysis of data collected through Likert-scale questionnaires, classroom observations, and reports generated by the digital platform. The proposal aimed to promote greater student engagement, autonomy, and participation through activities that integrated problem-solving situations, technological resources, and gamification elements, such as progressive challenges and immediate feedback. The results indicated a significant increase in student engagement, evidenced by greater participation, longer time spent on the platform, and an increase in completed tasks. Additionally, students demonstrated greater autonomy, assuming a more active role in constructing their own knowledge. Regarding learning outcomes, the data showed improvements in the understanding of mathematical concepts, increased confidence in problem-solving, and enhanced academic performance. It is concluded that the integration of digital technologies, gamification, and personalized learning strategies can significantly contribute to Mathematics education, fostering more dynamic, interactive, and student-centered teaching practices.

Keywords: Mathematics Education; Digital Technologies; Gamification; Personalized Learning; Active Methodologies.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Painel de atividades da Khan Academy	35
Figura 2 – Painel de medalhas e pontuações Khan Academy	36
Figura 3 – Relatório de atividades por aluno da Khan Academy	37
Figura 4 - Relatório de atividades por turma da Khan Academy	37
Figura 5 - Relatório de habilidades por aluno da Khan Academy	38
Figura 6 – Painel do aluno da Khan Academy	39
Figura 7 – Painel de conquistas do aluno da Khan academy	40
Figura 8 – Painel de domínio da Khan Academy	41
Figura 9 – Aprendizômetro	42
Figura 10 – Painel de Recomendações de Conteúdos	43
Figura 11 - Painel de Atividades Recomendadas	44
Figura 12 – Relatório de Atividades Recomendadas por Aluno	45
Figura 13 – Percentual de Aprendizagem em Português e Matemática	49
Figura 14 – Painel de cadastro dos alunos e turma	53
Figura 15 – Manual de acesso para os alunos	54
Figura 16 – Atividade Recomendada aos Alunos	55
Figura 17 - Atividades Recomendadas aos Alunos	55
Figura 18 – Apresentação dos Resultados das turmas no aprendizômetro	56
Figura 19 – Premiação da turma campeã	56

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dissertação de Cleydiel Edmar da Silva	17
Tabela 2 – Dissertação de Thiago Juvêncio da Silva Pordeus	17
Tabela 3 – Dissertação de Leonardo Coqueiro Furtado	18
Tabela 4 – Dissertação de Juarez Rodrigues Martins	18
Tabela 5 – Índices da Unidade de Ensino São Miguel na Avaliações Externas.....	49
Tabela 6 – Médias do Eixo Engajamento antes e depois da Aplicação	61
Tabela 7 – Médias do Eixo Autonomia antes e depois da Aplicação	63
Tabela 8 – Médias do Eixo Aprendizagem antes e depois da Aplicação	65
Tabela 9 – Distribuição dos alunos do 9º ano A por nível de domínio em Geometria Básica.....	66
Tabela 10 – Distribuição dos alunos do 9º ano A por nível de domínio em Álgebra.	67
Tabela 11 – Distribuição dos alunos do 9º ano B por nível de domínio em Geometria Básica.....	68
Tabela 12 – Distribuição dos alunos DO 9º ano B por nível de domínio em Álgebra	68

LISTA DE SIGLAS

BNCC – Base Nacional Curricular Comum

BDTD – Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações

IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

IFCE – Instituto Federal do Ceará

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

OCDE – Organisation for Economic Co-operation and Development

PISA – Programme For International Student Assessment

PROFMAT – Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

SAEB – Sistema de Avaliação da Educação Básica

UEA – Universidade Estadual do Amazonas

UEMA – Universidade Estadual do Maranhão

UFN – Universidade Franciscana

UFMS – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

UNICID – Universidade da Cidade de São Paulo

UNINTER – Centro Universitário Internacional

UFES – Universidade Federal do Espírito Santo

UFPI - Universidade Federal do Piauí

UFPEL – Universidade Federal de Pelotas

ZDP – Zona de Desenvolvimento Proximal

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1 Panorama da Educação no Brasil e desafios na aprendizagem em matemática	14
2. REVISÃO DE LITERATURA	14
3. O ENSINO DA MATEMÁTICA NO CONTEXTO CONTEMPORÂNEO	19
3.1 Desafios do ensino da Matemática e a necessidade de metodologias inovadoras	20
4.2 O papel das tecnologias digitais na Educação Matemática	22
4. GAMIFICAÇÃO NA EDUCAÇÃO.....	23
4.1 Conceitos, fundamentos e elementos da gamificação	24
4.2 Gamificação no ensino da matemática.....	28
5. PERSONALIZAÇÃO DO ENSINO	29
5.1 Fundamentos da aprendizagem personalizada	30
5.2 Sistemas adaptativos e personalização da aprendizagem	31
6. A PLATAFORMA KHAN ACADEMY	33
6.1. Histórico, características e fundamentos pedagógicos	33
6.3. Recursos de gamificação e personalização	39
7. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	46
7.1. Caracterização da pesquisa.....	46
7.2. Sujeitos e Lócus da pesquisa	47
7.3. Instrumentos de Coletas de Dados.....	50
7.4. Procedimentos	52
7.5. Técnicas de Análise dos dados	59
8. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	61
8.1. Caracterização da coleta de dados.....	61
8.2. Engajamento dos estudantes	61
8.3. Autonomia dos estudantes.....	63
8.4. Aprendizagem matemática	64
8.5. Análise do dados qualitativos	70
8.6 Triangulação dos dados.....	73
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS	75

REFERÊNCIAS.....	78
APÊNDICES.....	80
APÊNDICE A – SEQUÊNCIA DIDÁTICA 1	81
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS ANTES DA APLICAÇÃO ..	87
APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS DEPOIS DA APLICAÇÃO.	88
APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO PARA O PROFESSOR ANTES DA APLICAÇÃO	
.....	89
APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO PARA O PROFESSOR DEPOIS DA APLICAÇÃO	
.....	90

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a educação brasileira ampliou significativamente o acesso à escola e à educação básica. Entretanto, permanecem desafios relacionados à qualidade da aprendizagem, especialmente na disciplina de Matemática, cujos resultados em avaliações nacionais e internacionais evidenciam dificuldades recorrentes na consolidação de conhecimentos fundamentais.

Diante desse cenário, torna-se necessário refletir sobre estratégias pedagógicas capazes de promover maior engajamento dos estudantes e favorecer uma aprendizagem mais significativa. Nesse contexto, o uso de tecnologias digitais tem se destacado como uma alternativa para diversificar as práticas de ensino e ampliar as possibilidades de aprendizagem. Conforme Moran (2015), esses recursos podem contribuir para a construção de ambientes mais dinâmicos, colaborativos e centrados na participação ativa dos estudantes.

Entre as abordagens que vêm ganhando espaço na educação destacam-se a gamificação e a personalização do ensino. A gamificação consiste na utilização de elementos característicos dos jogos em contextos educacionais, com o propósito de estimular a motivação e o envolvimento dos estudantes (KAPP, 2012). Já a personalização busca atender aos diferentes ritmos e necessidades de aprendizagem, possibilitando percursos mais adequados ao desenvolvimento de cada aluno (BACICH; MORAN, 2018).

Nesse contexto, destaca-se a plataforma Khan Academy, que disponibiliza gratuitamente videoaulas, exercícios interativos e recursos de acompanhamento do desempenho dos estudantes. Além de favorecer a aprendizagem personalizada, a plataforma incorpora elementos de gamificação, como pontuações, medalhas e níveis de progressão, que podem contribuir para aumentar o engajamento nas atividades propostas.

Diante dessas possibilidades, esta pesquisa busca responder à seguinte questão: de que maneira o uso da plataforma Khan Academy, associado a estratégias de gamificação e personalização do ensino, pode contribuir para o engajamento, a autonomia e a aprendizagem matemática dos estudantes?

Assim, o objetivo geral desta pesquisa é analisar as contribuições da utilização da plataforma Khan Academy no processo de ensino e aprendizagem da

Matemática, considerando aspectos relacionados ao engajamento dos estudantes, ao desenvolvimento da autonomia e à aprendizagem matemática.

1.1 Panorama da Educação no Brasil e desafios na aprendizagem em Matemática.

Embora o acesso à educação básica tenha avançado nas últimas décadas, os resultados de avaliações como o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e o Programme for International Student Assessment (PISA) demonstram que muitos estudantes brasileiros ainda apresentam desempenho abaixo do esperado em Matemática. Esses resultados evidenciam dificuldades relacionadas ao desenvolvimento do raciocínio lógico, da resolução de problemas e da compreensão de conceitos matemáticos fundamentais.

Esse cenário reforça a necessidade de adoção de práticas pedagógicas capazes de tornar o processo de ensino mais significativo e de atender às diferentes necessidades dos estudantes. Nesse sentido, a integração de tecnologias digitais e metodologias ativas tem sido apontada como uma possibilidade para ampliar o engajamento, favorecer o acompanhamento individual da aprendizagem e promover maior autonomia dos alunos.

Considerando esse contexto, a presente pesquisa investiga o potencial da plataforma Khan Academy como recurso pedagógico para o ensino da Matemática, analisando suas contribuições para o engajamento, a autonomia e a aprendizagem dos estudantes.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Com o intuito de encontrar trabalhos que estão relacionados com a gamificação e a personalização do ensino de matemática utilizando a plataforma Khan Academy, foi realizado um levantamento em bancos e repositórios como Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), Scielo, Google Acadêmico, Dissertações PROFMAT, Capes, Repositório UEMA, entre outros, no qual foram encontradas 19 produções correlacionadas com a temática.

O quadro 1 relaciona as 19 pesquisas, publicadas no período de 2019 a 2025:

Título do trabalho	Autor (a)	Instituição e Programa	no de defesa
A utilização da gamificação aliada às tecnologias digitais no ensino da matemática: um panorama de pesquisas brasileiras.	Francisco Ellivelton Barbosa Márcio Matoso de Pontes Juscileide Braga de Castro	Instituto Federal do Ceará - IFCE Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática do IFCE (PGECM/IFCE)	020
Impactos da adoção da gamificação no desempenho dos discentes na disciplina de Matemática	Deise Pereira Gonçalves Santos	Universidade Federal do Vale de São Francisco.	022
A gamificação como instrumento pedagógico no ensino e na aprendizagem de matemática.	Ediane de Fátima	Centro Universitário Internacional (UNINTER), Curitiba.	023
Uma proposta de atividade gamificada para o ensino de matrizes	Sérgio Rodrigo Pereira	Universidade Estadual do Maranhão - UEMA Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT	022
Mapeamento das Publicações sobre Gamificação e Matemática	Denise Ritter	Universidade Franciscana (UFN)	021
O ensino de matemática através de jogos virtuais: o uso de gameificação na sala de aula.	Luciano Ferreira Silva	Universidade Federal do Piauí – UFPI	024
Ensino e educação: uso da gamificação na matemática	Adriano Carlos Moraes Rosa	Centro Universitário Internacional - UNINTER	021
Gamificação em aulas de matemática: uma possibilidade para o ensino de funções.	Janini Gomes Caldas Rodrigues	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS	023

Gamificação: uma abordagem inovadora no ensino da matemática.	Jones Alves de Souza	Universidade do Estado do Amazonas – UEA	023
Gamificação como instrumento pedagógico no ensino de matemática no ensino fundamental.	Ediane de Fátima Jacques	Centro Universitário Internacional Uninter Mestrado Profissional em Educação e Novas Tecnologias	023
Khan Academy matemática no processo de ensino aprendizagem: limites e possibilidades.	Juliano Caetano Pinto	Universidade Cidade de São Paulo – UNICID Mestrado em Formação de Gestores Educacionais	020
A plataforma Khan Academy e suas contribuições para a aprendizagem de matemática no ensino fundamental	Ynêssa Beatriz Dantas de Farias Santos	Universidade Federal do Rio Grande do Norte Instituto Metrópole Digital Programa de Mestrado Profissional em Inovação em Tecnologias Digitais	020
Percepções sobre o uso da Plataforma Khan academy nas aulas de matemática com alunos do 9º ano de uma escola municipal	Vera Lúcia Geiss dos Reis	Universidade Federal de Pelotas – UFPEL Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciência e Matemática – Mestrado Profissional da Universidade Federal de Pelotas – UFPEL	019
Khan Academy como ferramenta de ensino de matemática: investigação sobre o uso de gamificação na motivação e desempenho dos alunos	Cleydiel Edmar da Silva	Instituto Federal do Piauí – IFPI Mestrado Profissional em Matemática em Rede – PROFMAT	024
Avaliação do uso da plataforma Khan Academy como ferramenta auxiliar na aprendizagem de Matemática no Ensino Fundamental.	Thiago Juvêncio da Silva Pordeus	Universidade de São Paulo - USP Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT	022
O uso da plataforma Khan Academy como facilitador no processo de ensino-aprendizagem da matemática	Leonardo Furtado Coqueiro	Universidade Estadual do Maranhão – UEMA Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT	021
A plataforma digital Khan Academy no ensino de matrizes: desafios e potencialidades.	Nelson Batista da Silva	Universidade Federal do Espírito Santo - UFES Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT	023
As potencialidades da plataforma khan academy na aprendizagem de conceitos matemáticos do 1º ano do ensino médio.	Juarez Rodrigues Martins	Instituto Federal do Piauí - IFPI Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT	021
Plataformas adaptativas na educação: o uso da Khan	Joana Batista de Araújo	Must University	025

Academy no Estado do Ceará.			
-----------------------------	--	--	--

Fonte: O Autor, 2026.

No Programa de **Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional** – PROFMAT, encontramos 4 Dissertações com o tema Khan academy defendidas no período de 2020 a 2025, sobre as quais falaremos um pouco mais nas tabelas 1 a 4:

Tabela 1 – Dissertação de Cleydiel Edmar da Silva

Título da Dissertação	
KHAN ACADEMY COMO FERRAMENTA DE ENSINO DE MATEMÁTICA: INVESTIGAÇÃO SOBRE O USO DE GAMIFICAÇÃO NA MOTIVAÇÃO E DESEMPENHO DOS ALUNOS	
Autor	CLEYDIEL EDMAR DA SILVA
Instituição	INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ – IFPI
Programa de mestrado	PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MESTRADO PROFISSIONAL EM REDE NACIONAL – PROFMAT
Ano de defesa	2024
Resenha	

Esse estudo emergiu da necessidade de estudar a utilização das tecnologias educacionais como facilitadoras no processo de ensino e aprendizagem de matemática e seu principal objetivo foi investigar as contribuições da plataforma Khan Academy como ferramenta de ensino de matemática, com ênfase na gamificação, para motivar e melhorar o desempenho dos alunos da Educação Básica. A pesquisa foi realizada durante um bimestre letivo com uma turma de 3ª série do Ensino Médio no IFPI –Campus Picos, utilizando uma abordagem qualitativa e métodos de observação não participante e questionário para coleta de dados. Os resultados mostraram que a gamificação é uma ferramenta poderosa para aumentar a motivação e o desempenho dos alunos, criando um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e envolvente. Observou-se, ainda, que a maioria dos estudantes demonstrou um aumento significativo no interesse e na dedicação à matemática, bem como melhorias notáveis na compreensão e aplicação de conceitos matemáticos. Assim, com sua abordagem gamificada, a Khan Academy tem grande potencial para fortalecer o ensino de matemática na Educação Básica. Sua versatilidade permite seu uso em qualquer ano da Educação Básica e em qualquer período do ano letivo, pois contempla todas as habilidades da BNCC e oferece conteúdos adicionais em cursos mais avançados.

Fonte: O Autor, 2026.

Tabela 2 – Dissertação de Thiago Juvêncio da Silva Pordeus

Título da Dissertação	AVALIAÇÃO DO USO DA PLATAFORMA KHAN ACADEMY COMO FERRAMENTA AUXILIAR NA APREDNIZAGEM DE MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL
Autor:	THIAGO JUVÊNCIO DA SILVA PORDEUS
Instituição	UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – USP
Programa de mestrado	PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MESTRADO PROFISSIONAL EM REDE NACIONAL – PROFMAT
Ano de defesa	2022

Resenha

Este trabalho teve como objetivo estudar os benefícios que a plataforma digital de ensino Khan Academy pode proporcionar na aprendizagem de conceitos matemáticos aos alunos do ensino fundamental anos finais, com o propósito de resolver a seguinte questão: Existe diferença de aprendizagem entre os alunos que usam a plataforma Khan Academy como ferramenta auxiliar no estudo de conceitos aprendidos em sala de aula em comparação aos alunos que não a utilizam? Essa pesquisa foi aplicada em uma experiência de ensino online numa escola da rede particular na cidade de São Paulo com 64 alunos de 6º e 61 alunos de 7º anos. Foi possível concluir que a utilização da plataforma Khan Academy é uma boa ferramenta para o ensino da Matemática. Não somente pela utilização e resultados dos alunos na plataforma, mas principalmente pelo que eles traziam para a sala de aula pois, as dúvidas de resoluções e questionamentos sobre métodos, foi de grande enriquecimento para a turma.

Fonte: O Autor, 2026.

Tabela 3 – Dissertação Leonardo Coqueiro Furtado

Título da Dissertação	O USO DA PLATAFORMA KHAN ACADEMY COMO FACILITADOR NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA
Autor:	LEONARDO FURTADO COQUEIRO
Instituição	UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO – UEMA
Programa de Mestrado	PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MESTRADO PROFISSIONAL EM REDE NACIONAL – PROFMAT
Ano de defesa	2021

Resenha

O propósito deste trabalho era identificar como as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, por meio da plataforma Khan Academy, podem ser inseridas nas salas de aula, contribuindo principalmente para a aprendizagem dos alunos. A pesquisa foi desenvolvida com 16 alunos do 9º ano do ensino fundamental, do Colégio Militar Tiradentes VI, na cidade de São José de São José de Ribamar – MA. Foi possível concluir que o uso da plataforma Khan Academy é uma ferramenta de suporte ao processo de ensino-aprendizagem, sendo benéfica para a aprendizagem da matemática, podendo aumentar o interesse do aluno pela disciplina e fornece ao professor ferramentas capazes de individualizar o ensino, além de dar possibilidade de acompanhar a aprendizagem do aluno.

Fonte: O Autor, 2026.

Tabela 4 - Dissertação de Juarez Rodrigues Martins

Título da Dissertação	AS POTENCIALIDADES DA PLATAFORMA KHAN ACADEMY NA APRENDIZAGEM DE CONCEITOS MATEMÁTICOS DO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO
Autor:	JUAREZ RODRIGUES MARTINS
Instituição	INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ – IFPI
Programa de Mestrado	PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MESTRADO PROFISSIONAL EM REDE NACIONAL – PROFMAT
Ano de defesa	2021
Resenha	

Este trabalho teve por objetivo investigar os contributos da plataforma Khan Academy para a aprendizagem de conceitos matemáticos do primeiro ano do Ensino Médio, com atividades e conteúdos que exploram todos os conceitos de funções relativos a essa etapa do ensino, com o propósito de resolver a questão: quais as contribuições da plataforma Khan Academy para a aprendizagem de conceitos matemáticos a alunos do primeiro ano do Ensino Médio? Essa pesquisa foi aplicada de maneira remota com alunos do Colégio Técnico de Floriano, escola vinculada a Universidade Federal do Piauí (UFPI), localizada no município de Floriano-PI, com alunos da 1ª série do Ensino médio, os quais foram direcionados a realizarem as atividades propostas na plataforma Khan Academy. Verificou-se que houve melhora expressiva na aprendizagem dos alunos mediada por esse recurso, no qual foi obtida um aumento da quantidade de alunos com notas superiores em relação ao primeiro teste, elevando suas médias individuais.

Fonte: O Autor, 2026.

3. O ENSINO DA MATEMÁTICA NO CONTEXTO CONTEMPORÂNEO

A Base Nacional Comum Curricular afirma que o ensino deve “propiciar aos estudantes o desenvolvimento de competências e habilidades que os preparem para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo” (BRASIL, 2018, p. 7). Tais desafios advêm das transformações sociais, tecnológicas e pedagógicas. Estes têm sido o combustível para novas discussões a respeito do ensino da matemática nos últimos tempos. Discussões marcadas pela preocupação em preparar os indivíduos para um mundo em constante mudança, permeado pela evolução tecnológica, pela globalização e pela complexidade social.

Preparar o estudante para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo vai muito além da mera memorização de procedimentos e conceitos, que são muito comuns no ensino da matemática, pois ele exige do estudante um pensamento crítico, autonomia e capacidade de resolver problemas. E é neste cenário que a escola se encontra, e é convidada a refletir sobre as práticas de ensino até então adotadas e a promover experiências de aprendizagem mais ativas, significativas e contextualizadas.

Como destaca Ponte (2014, p. 12), “a Matemática deve ser vista como uma atividade humana, cultural e social, e o ensino deve favorecer o envolvimento dos alunos em tarefas que façam sentido para eles”. Ou seja, perceber, interpretar e vivenciar situações que estão atreladas com as transformações do mundo ao seu redor e enxergar o papel da matemática nestas alterações devem ser o produto de um ensino significativo da Matemática.

D'Ambrosio (1990, p.17), também reforça que “a Matemática é uma manifestação cultural e uma resposta a necessidades de natureza prática, espiritual e intelectual”. Assim, perceber a matemática conforme a observação de D'Ambrosio é dar ênfase a criatividade, raciocínio e vivência dos estudantes.

Entretanto, ainda marcada historicamente pela metodologia tradicional, em que a transmissão do conteúdo e resolução mecânica de exercícios é o carro chefe, as visões supracitadas vêm de encontro com este grande desafio. De acordo com Fiorentini e Lorenzato (2009, p. 23), “a cultura escolar tradicional tende a privilegiar o ensino transmissivo, em que o professor explica e o aluno reproduz”, o que inviabiliza o desenvolvimento do pensamento crítico, autonomia e capacidade de resolver problemas nos estudantes.

3.1. Desafios do ensino da matemática e a necessidade de metodologias inovadoras

Aula expositiva, papel central do professor e foco na reprodução de procedimentos são as principais características do ensino tradicional. O mesmo, embora difundido mundialmente e por muito tempo, apresenta limitações como descompasso com o mundo atual, falta de personalização, aluno como receptor passivo e pouco desenvolvimento de habilidades essenciais, limitações essas que comprometem o engajamento e a compreensão de conceitos matemáticos dos estudantes.

Fiorentini e Lorenzato (2009) destacam que, nesse modelo, o aluno tende a assumir uma postura passiva, executando tarefas sem necessariamente compreender os conceitos subjacentes. Entre os principais desafios desse modelo estão a dificuldade de promover o protagonismo discente, pouca preocupação em aproximar a matemática do contexto em que os alunos vivem e o foco nas avaliações e em seus resultados, em decorrência dos processos de pensamento.

O ensino tradicional fortalece a ideia de uma matemática abstrata, técnica e instrumental, focada apenas na aprendizagem de algoritmos, fórmulas e procedimentos formais. Para o autor Skovsmose (2000, p.45) este método traduz a Matemática como uma “ferramenta desprovida de sentido crítico, ignorando suas dimensões sociais, políticas e culturais”. É nesta situação em que os alunos constroem a ideia de que a matemática é difícil, complexa e inacessível, embalados pela ansiedade, desinteresse além da insegurança (SILVA; PONTE, 2020).

No entanto, é importante salientar que os desafios já citados não têm o objetivo de negar o ensino tradicional por completo pois o mesmo apresenta virtudes e benefícios pedagógicas, como a percepção na estrutura dos conteúdos, perspectiva das aulas, estruturação e organização lógica das sequências didáticas, isso pode favorecer a segurança do aluno em etapas do processo educativo. O desafio que se impõe, portanto, não consiste em negar completamente o ensino tradicional, mas em “reconfigurá-lo”, incorporando estratégias mais dinâmicas e participativas, que promovam a investigação, o diálogo e a integração com os recursos tecnológicos e digitais.

Moran (2018, p. 27), afirma que “o professor contemporâneo deve atuar como mediador e designer de experiências de aprendizagem, combinando métodos tradicionais e inovadores de forma equilibrada e contextualizada”. Dessa forma o papel do professor sofre uma alteração de simples transmissor do conteúdo para um facilitador da aprendizagem do estudante. Este, auxilia o aluno na construção do conhecimento estimulando-o a pensar com criticidade, ter autonomia, e colaborar com seus pares, além de ter o papel ainda de planejar e traçar estratégias para criar um ambiente propício para uma aprendizagem significativa que motiva, engaja e desperta o interesse dos alunos conectando teoria e prática.

Moran não defende abandonar o ensino tradicional, mas sim integrá-lo com métodos inovadores, não há uma ruptura total com o ensino tradicional na transição para os praticas mais ativas e significativas, mas uma ressignificação, orientada por princípios de autonomia, colaboração e criticidade.

Tendo em vista os desafios enfrentados pelo ensino da matemática, as demandas do mundo contemporâneo, e as limitações do ensino tradicional, inúmeras pesquisas salientam sobre a importância e necessidade de adotar metodologias que estimulem a participação ativa do estudante na construção do seu próprio conhecimento.

Ao mencionar o termo “metodologias inovadoras”, muitos fazem uma relação imediata com tecnologias, mas segundo Moran (2018), metodologias inovadoras não se reduzem apenas a isso, mas envolvem a mudança de postura pedagógica, focando no aprendiz como agente ativo no seu próprio aprendizado.

Bacich e Moran (2018) em um de seus trabalhos sobre metodologias ativas destacam a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP ou PBL), o Estudo de Caso, a Gamificação, e o uso de ambientes virtuais adaptativos que personalizam o percurso de aprendizagem como práticas que permitem o aluno se comportar ativamente dentro do seu processo de aprendizagem. As metodologias citadas tornam possível ao estudante enxergar a matemática como uma linguagem para interpretar e agir sobre o mundo, e não apenas como um conjunto de regras.

O engajamento, autonomia e pensamento crítico, são aspectos fundamentais no combate a evasão escolar e a desmotivação em matemática, e todos eles podem ser frutos do uso de metodologias inovadoras.

3.2. O papel das tecnologias digitais na educação matemática

Plataformas digitais, softwares dentre outros grupos como a Khan Academy, o Desmos e Geogebra ampliam o leque de possibilidades de personalização do aprendizado, bem como interação e visualização da disciplina. Impulsionadas pelos avanços tecnológicos, estes recursos têm transformado intensamente as formas de ensinar e de aprender a matemática. Incluir a Tecnologia na educação trata-se de integra-la de forma a potencializar a construção do conhecimento e trabalhar o pensamento computacional e algébrico e não apenas trata-la de forma instrumental.

A Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018 p.265) reforça que “a utilização de tecnologias digitais e de diferentes recursos didáticos é essencial para o desenvolvimento do raciocínio lógico, da resolução de problemas e da construção de conhecimentos matemáticos.” Assim torna-se indispensável o uso das tecnologias digitais nas aulas de matemática.

Autores como Kenski (2012) e Borba e Penteado (2016) enfatizam que a utilização de tecnologias aliadas a um bom planejamento permite ao aluno mergulhar em diferentes percursos de aprendizagem rompendo com a linearidade tradicional do ensino. Nesse sentido, plataformas gamificadas e adaptativas, como a Khan Academy, auxiliam na personalização e a autonomia, que são características cada vez mais valorizadas na educação contemporânea.

É importante salientar que as tecnologias digitais não substituem o papel do professor, mas redefinem sua função para orientador e mediador do processo de aprendizagem e não apenas transmissor de conteúdo.

4. GAMIFICAÇÃO NA EDUCAÇÃO

Falar sobre gamificação na educação hoje requer pensar nas características dos alunos que preenchem as instituições de ensino na atualidade. Estudantes que cresceram rodeados por dispositivos móveis, fácil acesso a tecnologias e informações, redes sociais e a plataformas digitais interativas. Eles estão habituados a receberem retornos imediatos, a participarem de experiências dinâmicas e interativas, bem como construção do conhecimento de forma colaborativa.

Como afirma Moran (2018), Almeida e Valente (2014), este contexto firma a necessidade à educação de desenvolver metodologias ativas que se relacionam com as características cognitivas e comportamentais, para que se tenha uma aprendizagem significativa, participativa e personalizada.

O século XXI é marcado por fortes transformações tecnológicas, sociais e culturais que influenciam diretamente na maneira como as pessoas se relacionam, aprendem, e interagem com o conhecimento. Prensky (2012) enfatiza que o contexto educacional, essas mudanças desafiam a escola a repensar seus métodos e práticas, buscando novas estratégias que atendam às necessidades das gerações atuais de estudantes, frequentemente chamadas de nativos digitais.

Neste contexto a gamificação surge como uma estratégia inovadora capaz de incorporar elementos do universo dos jogos como desafios, rankings e recompensas, aos objetivos educacionais. Vai além de um recurso tecnológico, ela representa uma mudança no padrão, pois reconhece a força que o lúdico tem na mediação da aprendizagem e também da motivação.

De acordo com Alves (2015), a gamificação deve tornar a aprendizagem centrada no aluno, valorizando o protagonismo, a curiosidade e o prazer em aprender. Essa metodologia supre a necessidade de engajamento das novas gerações, que buscam autonomia, reconhecimento e sentido nas atividades que realizam.

A gamificação responde à necessidade de personalização do ensino, visto que os ambientes gamificados podem adaptar o nível de dificuldade e o ritmo de aprendizagem às características individuais dos alunos. Essa é uma das principais contribuições da plataforma Khan Academy, que associa os elementos de gamificação como pontuação, medalhas e feedbacks instantâneos, a algoritmos que personalizam

o percurso de cada estudante, favorecendo o acompanhamento e a intervenção pedagógica do professor.

Assim, a gamificação se mostra como um instrumento pedagógico capaz de atender às necessidades da nova geração, sejam elas cognitivas ou emocionais, promovendo autonomia, engajamento e aprendizagem significativa. Ao compreender que os alunos contemporâneos aprendem de forma diferente, o professor que adota a abordagem gamificada não lança mão do rigor do conteúdo, mas incorpora a ele uma linguagem próxima da cultura digital, tornando sua aula mais interativa, colaborativa e estimulante.

Nesse sentido, a gamificação na educação emerge como uma resposta concreta às demandas das novas gerações, unindo tecnologia, ludicidade e personalização com o intuito de promover uma formação matemática mais motivadora e centrada no estudante.

4.1. Conceitos, fundamentos e elementos da gamificação e definições de gamificação.

O termo gamificação (do inglês gamification) e faz referência a utilização de elementos, dinâmica e mecânica dos jogos no processo de ensino aprendizagem, não necessariamente em momentos lúdicos, e com o intuito de possibilitar o engajamento, a motivação e a persistência na realização de tarefas. Segundo Fardo (2013, p. 3), a gamificação é “uma metodologia ativa que se apropria da lógica dos jogos para favorecer o engajamento, a interação e a construção do conhecimento em ambientes de aprendizagem”.

Para Alves (2015), destaca que a gamificação busca criar uma “experiência de aprendizagem envolvente” e que não deve ser compreendida como a simples introdução de jogos em sala de aula, mas a aplicação de princípios e elementos de jogos nas atividades e organizações pedagógicas. A gamificação é baseada em desafios progressivos, recompensas simbólicas e senso de conquista, estimulando o estudante a participar de forma autônoma e contínua.

Zichermann e Cunningham (2011) definem gamificação como “o uso do pensamento dos jogos e da mecânica dos jogos para engajar usuários e resolver problemas”. Essa definição enfatiza o objetivo da gamificação que é tornar o ambiente propício para inspirar comportamentos positivos e manter o engajamento por meio de estratégias lúdicas, mesmo que não seja a partir de um jogo em si.

Já Kapp (2012), em obra traduzida e citada por diversos pesquisadores brasileiros, conceitua a gamificação como “a utilização de mecânicas, estéticas e pensamento dos jogos para envolver as pessoas, motivar a ação, promover a aprendizagem e resolver problemas”. Essa perspectiva reafirma a ideia de que a gamificação não é apenas a utilização de jogos em sala de aula, mas também o uso de elementos de jogos, além de ampliar o conceito ao reconhecer que ela atua tanto na dimensão cognitiva quanto na afetiva, favorecendo o desenvolvimento integral do aluno.

Deterding et al. (2011), um dos primeiros grupos a formalizar o conceito, apontam que a gamificação consiste no “uso de elementos de design de jogos em contextos que não são jogos”. Isso fortalece que o intuito da gamificação não é transformar a educação em jogo, mas integrar características de ambientes de jogo (como metas, regras, pontuações, níveis e feedbacks) para permitir uma experiência de aprendizagem motivadora e significativa.

Moran (2018), ao falar sobre metodologias ativas, destaca que a gamificação contribui para o desenvolvimento de uma aprendizagem mais profunda e autorregulada, pois ela permite que o estudante seja o agente ativo no seu processo de aprendizagem. O autor afirma ainda que o uso da ludicidade, das metas e desafios, bem como as recompensas “ajuda a despertar o interesse e o prazer de aprender”, promovendo a participação e o envolvimento emocional com o conteúdo.

Nessa mesma linha, Almeida e Valente (2014) defendem que a utilização da gamificação no contexto escolar está atrelado com a necessidade de adequar o ensino às características das novas gerações de estudantes, que estão imersos em contextos digitais e participativos. Para os autores, o desafio está em aliar ludicidade e intencionalidade pedagógica, garantindo que os recursos de gamificação trabalhe em prol da aprendizagem e não apenas do entretenimento.

Portanto, pode-se compreender a gamificação na educação como uma metodologia ativa que utiliza elementos, mecânica e estrutura de jogos como metas, desafios, recompensas, e feedbacks para criar experiências pedagógicas mais motivadoras, significativas e personalizadas. Dentro da plataforma Khan Academy, esses princípios são bem administrados através de sistemas de pontos, relatórios, insígnias que orientam o aluno em seu percurso de aprendizagem e fornecem ao professor informações para o acompanhamento individualizado.

Assim quando articulada à personalização do ensino a gamificação permite uma prática docente mais eficaz e reflexiva, capaz de juntar motivação, autonomia e monitoramento do aprendizado, aspectos de fundamental importância à formação matemática contemporânea.

Entre os principais elementos que podem ser incorporados às práticas educativas, destacam-se:

- **Metas e objetivos claros:** os jogos sempre trazem propósitos definidos, o que contribui no direcionamento das atividades do jogador. Segundo Alves (2015, p. 41), “ao definir metas e regras claras, o participante sabe o que se espera dele e pode acompanhar seu desempenho, tendo maior clareza sobre seus avanços e pontos a melhorar.”

- **Desafios graduais:** quando os desafios são organizados em níveis crescentes de dificuldades, estes estimulam o raciocínio e a persistência. Em sala de aula, o professor pode estruturar tarefas matemáticas em diferentes etapas, permitindo que cada estudante avance conforme suas conquistas. Essa progressão contínua reforça a sensação de competência e o desejo de superação (FARDO, 2013).

- **Feedback imediato:** as gerações digitais prezam por respostas instantâneas. Nos ambientes gamificados, o feedback oferece informações sobre o desempenho e indica os próximos passos, permitindo que o aluno ajuste estratégias e aprenda com os erros. Na matemática, esse recurso é fundamental, pois o mesmo ajuda na correção de raciocínios e na concretização de conceitos.

- **Recompensas simbólicas:** medalhas, pontos, selos e níveis funcionam como estímulos que reforçam comportamentos desejáveis e induzem ao progresso. Contudo, como destaca Moran (2018), o objetivo não é apenas premiar o acerto, mas reconhecer o esforço e a evolução individual, estimulando o prazer de aprender.

- **Narrativas e identidade:** muitos jogos apresentam enredos e personagens que dão sentido às ações. Na educação, o uso de narrativas permite contextualizar os conteúdos e despertar o interesse.

- **Colaboração e competição saudável:** os jogos equilibram momentos de cooperação e também de disputa que podem ser explorados em atividades no âmbito escolar. A colaboração promove a aprendizagem entre pares, enquanto a competição, se bem conduzida, estimula o empenho e o comprometimento.

Todos esses elementos combinados com um bom planejamento podem desenvolver competências cognitivas, sociais e emocionais, impulsionando a motivação e o engajamento dos estudantes. Conforme destaca Alves (2015), a combinação equilibrada entre desafio, autonomia e reconhecimento cria um ambiente propício ao aprendizado significativo, onde o estudante se sente parte ativa do processo.

Na plataforma Khan Academy, esses princípios são integrados de maneira estruturada. Essa plataforma utiliza pontos de energia, insígnias e níveis de conquista que apontam o progresso do aluno. O feedback automático e o histórico de desempenho também presentes na plataforma, permitem ao estudante acompanhar sua evolução em tempo real, e à medida que isso acontece o professor também recebe relatórios detalhados que indicam quais habilidades e conteúdos foram dominados e quais necessitam de reforço.

Além disso, a Khan Academy organiza seus conteúdos de forma modular e progressiva, essa estrutura incentiva o aluno a superar desafios gradualmente, fortalecendo a autoconfiança e promovendo a personalização do aprendizado.

A gamificação dialoga diretamente com teorias que explicam a motivação humana e o engajamento na aprendizagem. Para Vygotsky (1998), o aprendizado é um processo social mediado pela interação e pela construção de significados. A gamificação, ao incentivar a colaboração e a resolução de problemas em grupo, potencializa essa dimensão social do aprender.

Piaget (1978) também reconhece o papel do jogo como instrumento de desenvolvimento cognitivo, na medida em que permite ao aluno experimentar, testar hipóteses e construir novos esquemas mentais. Nessa perspectiva, o ambiente gamificado favorece a aprendizagem pela ação, em que o aluno é protagonista do seu progresso.

Além disso, segundo Boruchovitch e Bzuneck (2011), a motivação escolar é um dos fatores determinantes para o sucesso na aprendizagem. A gamificação atua justamente nesse aspecto, ao oferecer metas claras, recompensas simbólicas e desafios ajustados à capacidade do estudante — elementos que estimulam tanto a motivação intrínseca quanto a extrínseca.

4.2. Gamificação no ensino da matemática

Embora reconhecida como fundamental para a formação científica e para a compreensão do mundo, a matemática ainda é frequentemente encarada pelos estudantes como uma disciplina abstrata, difícil e distante da realidade cotidiana. Como Alves (2025), Boruchovitch e Bzuneck (2011) afirmam, essa percepção contribui significativamente pela falta de engajamento e pelo desinteresse dos estudantes, fatores que geram um ciclo de desmotivação que afeta tanto o desempenho quanto a autoconfiança dos alunos.

É nesse contexto que a gamificação surge como uma ferramenta pedagógica, capaz de transformar a relação dos alunos com a disciplina. Ao introduzir os seus elementos, já mencionados anteriormente, a gamificação reconfigura o ambiente de aprendizagem, tornando-o mais dinâmico, participativo e motivador.

Segundo Fardo (2013), a gamificação na Matemática estimula o engajamento quando propõe um caminho semelhante aos dos jogos, em que os alunos testam estratégias, identificam os erros, enfrenta desafios, e conquistam níveis em uma sequência lógica e progressiva de domínio conceitual. Essa organização fortalece a autonomia e o senso de competência, essenciais para o desenvolvimento da motivação.

Além disso, a gamificação contribui para desmistificar o erro como um sinônimo de fracasso, mas uma oportunidade de tentar novamente e aperfeiçoar a estratégia. Ao transpor essa lógica para o ensino da Matemática, o professor cria um espaço seguro para a experimentação, reduzindo a ansiedade e o medo de errar, o que são sentimentos comuns entre estudantes da disciplina (BORUCHOVITCH; BZUNECK, 2011).

A gamificação também favorece o trabalho colaborativo e o pensamento crítico, pois incentiva o aluno a resolver problemas em grupo, trocar estratégias e construir o conhecimento de forma coletiva. Assim, o ensino deixa de ser centrado na transmissão de conteúdos e passa a valorizar a exploração, a descoberta e o diálogo, aspectos essenciais para uma aprendizagem significativa (MORAN, 2018).

Na prática, a plataforma Khan Academy representa um exemplo concreto de aplicação desses princípios no ensino da Matemática. Ao gamificar o processo de aprendizagem, a plataforma oferece missões, medalhas, pontos de energia e feedbacks automáticos, que mantêm o aluno engajado e permitem acompanhar o

próprio progresso. O sistema de personalização adaptativa ajusta a dificuldade das atividades conforme o desempenho do usuário, garantindo que cada estudante aprenda no seu ritmo e receba desafios adequados ao seu nível de conhecimento.

Para o professor, a Khan Academy funciona como um instrumento de mediação pedagógica, fornecendo relatórios detalhados sobre as conquistas e dificuldades da turma. Esses dados auxiliam na tomada de decisão didática, permitindo que as intervenções sejam mais precisas e que o acompanhamento seja individualizado. Assim, a gamificação, aliada à personalização, cria um ambiente de aprendizagem equilibrado, no qual o aluno é protagonista e o professor atua como orientador e facilitador.

Em síntese, a gamificação no ensino da Matemática representa uma oportunidade de reconstruir a relação dos estudantes com a disciplina, transformando o medo e a apatia em curiosidade e envolvimento. Ao tornar o processo de aprender mais lúdico, interativo e adaptado às necessidades individuais, essa metodologia contribui não apenas para melhorar o desempenho escolar, mas também para desenvolver competências como autonomia, persistência e raciocínio lógico — pilares fundamentais para a formação matemática e cidadã no século XXI.

5. A PERSONALIZAÇÃO DO ENSINO

Em meio a pluralidade de ritmos, estilos e necessidades apresentadas pelos alunos, a personalização do ensino tem se apresentado como uma abordagem central em discussões atuais sobre inovações pedagógica, principalmente no campo de ensino da matemática. Segundo Moran (2018) e Bacich & Moran (2018), o ato de personalizar é criar condições para que o estudante evolua de acordo com suas possibilidades, com apoio diferenciado, instruções sob medida e feedback contínuo.

Autores como Perrenoud (2000) enfatizam a importância de a escola desenvolver competências que tornem possível ao aluno aprender de maneira reflexiva, ativa e significativa. E a personalização com todos os seus recursos, pode contribuir diretamente neste processo, uma vez que ela permite que o aprendiz seja protagonista no seu processo de aprendizagem, e construa sua trajetória compatível com seu nível de proficiência.

Assim, a personalização do ensino em Matemática, surge como uma estratégia com grande potencial de superar dificuldades, promover a equidade e estimular a autonomia dos estudantes.

5.1. Fundamentos da aprendizagem personalizada

Um conjunto diversificado de teorias educacionais acerca da aprendizagem personalizada transitam em torno do protagonismo do aluno no processo de construção do seu próprio conhecimento.

Segundo David Ausubel (2023) autor da Teoria da Aprendizagem significativa que é um dos pilares mais importantes da personalização, o novo conhecimento é realmente aprendido de maneira efetiva quando ele se relaciona de maneira não aleatória e substantiva ao conhecimento prévio do aluno. Esse princípio ampara diversas abordagens adaptativas: antes de prosseguir com o aluno, é importante ter conhecimento de onde o estudante se encontra, quais conceitos ele domina, e quais dificuldades ele apresenta.

Uma outra grande contribuição vem a partir das ideias de Piaget em sua teoria construtivista que considera o aluno como um indivíduo ativo na construção dos esquemas mentais, e do sociointeracionismo de Vygotsky, que defende a aprendizagem é potencializada pela interação, mediação e pela zona de

desenvolvimento proximal (ZDP). A personalização une esses conceitos ao criar condições para que o estudante evolua com o apoio ajustado para seu nível.

Dentro do campo de ensino por domínio (*mastery learning*), Bloom (1971) argumenta que, quando o ensino oferece tempo suficiente, instrução corretiva e feedback contínuo, a maioria dos estudantes é capaz de alcançar níveis elevados de desempenho. Estes são fundamentos presentes nos ambientes adaptativos de aprendizagem.

Perrenoud (2000), já mencionado aqui neste trabalho, também enfatiza que personalizar é gerir a heterogeneidade, e propor atividades diferenciadas, regular continuamente as aprendizagens e desenvolver competências. Essa regulação continua está presente em plataformas como a Khan Academy, ferramenta de estudo desta produção, que fornecem indicadores em tempo real sobre desempenho e progresso dos estudantes.

Por fim, estudos recentes de pesquisadores como Pane (2015) ligados ao campo do *personalized learning* em larga escala mostram que sistemas digitais podem promover avanços significativos quando alinhados com práticas pedagógicas que valorizam autonomia, autoavaliação, motivação e acompanhamento próximo do professor.

Assim, a aprendizagem personalizada articula teorias clássicas e contemporâneas, promovendo uma visão integrada que sustenta práticas flexíveis, adaptativas e centradas no estudante.

5.2. Sistemas adaptativos e personalização da aprendizagem

Adaptação no processo educativo é a capacidade de ajustar o percurso pedagógico às características do aluno, já a individualização refere-se à criação de caminhos diferenciados para cada aluno levando em consideração as suas necessidades específicas. Ambos os conceitos assumem um papel de grande relevância na Educação Matemática, devido a sua natureza cumulativa dos conteúdos, e a grande dependência entre o que estudante já aprendeu, e o que ele pode aprender.

Ausubel (2023) em sua perspectiva de aprendizagem significativa, afirma que qualquer processo adaptativo deve partir do diagnóstico dos conhecimentos prévios do aluno quando diz que “O fator isolado mais importante que influencia a

aprendizagem é aquilo que o aluno já conhece. Descubra isso e ensine-o de acordo.” (AUSUBEL, 2003, p. 41). Assim, estar a par dos conhecimentos prévios não é uma opção, mas uma condição fundamental para a regulação e planejamento no ensino da matemática.

Personalizar não significa que se deve elaborar novas atividades individualizadas aos alunos, mas conceber situações didáticas flexíveis que contemplem os diferentes percursos dentro de uma mesma sequência pedagógica. Como afirma Perrenoud (2000, p. 45) “Diferenciar não é multiplicar exercícios personalizados, mas organizar um conjunto de situações de aprendizagem que acolham diferentes modos e ritmos de apropriação”. A Individualização, por sua vez, está relacionada às necessidades de atender a heterogeneidade presente em cada sala de aula.

Nesse sentido, a adaptabilidade que algumas plataformas digitais de aprendizagem oferecem, complementam a tarefa do professor. O ambiente digital Khan Academy, por exemplo, realiza diagnósticos contínuos e precisos com atividades propostas, fornecendo desafios munidos de níveis de proficiência do estudante, retorno das atividades imediatos e contínuos, reforço aos conteúdos que o aluno apresentou mais dificuldade, relatórios detalhados que permitem intervenções do docente, e recomendações personalizadas para cada estudante cadastrado na turma.

Essas funcionalidades aumentam a capacidade de atuação do professor mediador de aprendizagens, frente aos desafios da sala de aula, principalmente os advindos do ensino de matemática. Como destaca Moran (2018) a tecnologia não substitui o professor, mas possibilita um ensino mais concreto e alinhado às demandas reais dos estudantes.

Assim, adaptação e individualização consolidam-se como eixos estruturantes para um ensino de Matemática comprometido com a equidade, e garantindo que cada estudante tenha oportunidades reais e personalizadas de avançar.

Os sistemas adaptativos de aprendizagem são uma evolução significativa no uso de tecnologias educacionais, estes sistemas baseiam-se em técnicas como, análise de resposta ao item, recomendações de conteúdos e exercícios, curvas de aprendizagem baseadas no histórico do estudante, entre outros. Eles se ajustam ao

percurso do aluno em tempo real, dialogando com as teorias de personalização aqui já citadas.

No ensino da matemática eles apresentam grande potencial para:

- reforçar conceitos não aprendidos;
- ajustar o nível de dificuldade;
- promover aprendizagem por domínio;
- estimular persistência mediante trilhas personalizadas;
- apoiar o desenvolvimento
- da autorregulação.

A partir de estudos em larga escala, autores como Pane (2018), mostram que ambientes quando vinculados com práticas pedagógicas consistentes podem produzir ganhos expressivos de desempenho.

6. A PLATAFORMA KHAN ACADEMY

Desde sua criação a plataforma digital educacional Khan Academy tem se consolidado com uma das mais influentes no cenário internacional, especialmente na área de Matemática. Com o intuito de democratizar o acesso à educação de qualidade e promover uma aprendizagem personalizada e em grande escala. Esta plataforma tem sido material de estudo em pesquisas relacionadas à inovação pedagógica, gamificação e uso de tecnologias digitais na educação básica e superior.

6.1. Histórico, características e fundamentos pedagógicos

Fundada em 2008 por Salman Khan, a plataforma Khan Academy iniciou como um projeto informal após Khan produzir vídeos de curta duração para auxiliar sua prima que apresentava dificuldades em matemática. Segundo Khan (2012), o que começou como um esforço para ajudar um único aluno acabou se tornando uma comunidade global de aprendizes. Pois tais vídeos foram publicados no Youtube, e passaram a fazer sucesso pois atraía um número crescente de estudantes.

Com o aumento da demanda, a plataforma foi estruturada como uma organização sem fins lucrativos, ampliando seu catálogo para milhares de vídeos, exercícios e ferramentas interativas. Foi então que a partir de 2010, a iniciativa recebeu apoio de instituições como a Fundação Gates e o Google, permitindo sua expansão global (Khan, 2012; Resnick, 2015).

A plataforma é mantida por doações filantrópicas, parcerias institucionais e contribuições de fundações educacionais. Conforme Khan Academy (2023) em um relatório anual da instituição, 100% dos recursos são reinvestidos no desenvolvimento da plataforma e na expansão de iniciativas educacionais. Além das doações, a plataforma firmou parcerias estratégicas com redes de ensino, governos e universidades, ampliando sua capacidade global.

Atualmente, a Khan Academy está disponível em dezenas de idiomas, incluindo português, e junta recursos avançados de análise, gamificação e aprendizagem adaptativa, consolidando-se como referência em educação digital.

Segundo Khan academy (2024) a sua missão é prover uma educação de classe mundial para qualquer pessoa, em qualquer lugar. Ela está alinhada a valores como: acesso universal, gratuidade, domínio como base de avanço, aprendizagem no próprio ritmo.

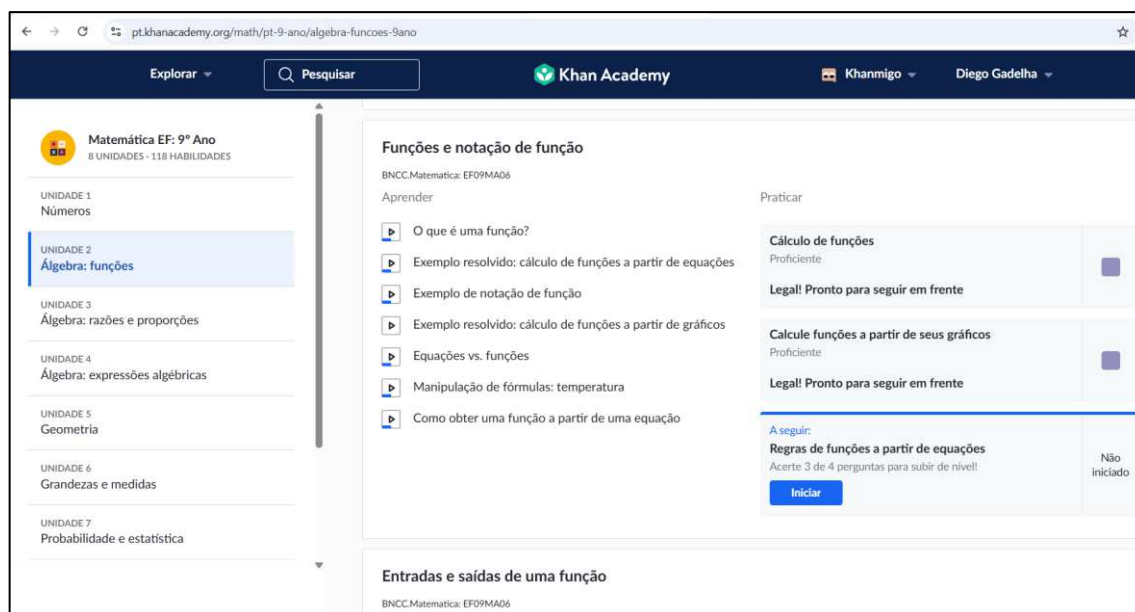
Khan (2012) acredita que tecnologia deve permitir que cada aluno avance conforme sua própria compreensão sem deixar lacunas. Essa perspectiva impulsiona princípios clássicos da aprendizagem para domínio, defendidos por Bloom (1968), segundo os quais a educação deve garantir que todos os alunos atinjam elevados níveis de proficiência antes de progredir para conteúdos mais complexos.

A plataforma combina potentes recursos tecnológicos com princípios pedagógicos contemporâneos, além de permitir uma aprendizagem personalizada, e uma experiência com gamificação. Seu ecossistema digital é estruturado para oferecer feedback imediato, trilhas adaptativas e elementos de motivação intrínseca e extrínseca. Valente (2018) afirma que espaços digitais de aprendizagem são aqueles que possibilitam uma interação significativa, disponibilizando ao estudante oportunidades de exploração, experimentação e reflexão sobre sua própria trajetória. A Khan Academy apresenta tais características, pois integra vídeos, exercícios graduais, relatórios e mecanismos de progressão.

Do ponto de vista pedagógico, a Khan Academy corrobora com ideias de autores que enaltecem o protagonismo do aluno. Moran (2015) destaca que ambientes mediados por tecnologia devem promover autonomia, flexibilidade e interação personalizada, aspectos presentes na plataforma. Da mesma forma, Bacich e Moran (2018) defendem que metodologias ativas se fortalecem quando aliadas a ferramentas digitais que possibilitam diferentes percursos e ritmos de aprendizagem.

Khan (2012) destaca que a plataforma foi construída com “uma estrutura capaz de acompanhar o ritmo de cada aprendiz”, organizando conteúdos de modo a permitir a progressão natural entre habilidades. A arquitetura da Khan Academy foi desenvolvida para tornar o conteúdo matemático acessível e organizado em uma sequência lógica. Os materiais incluem vídeos curtos, atividades interativas, gráficos de acompanhamento e painéis dedicados a estudantes e professores.

Figura 1 – Painel de atividades da Khan Academy



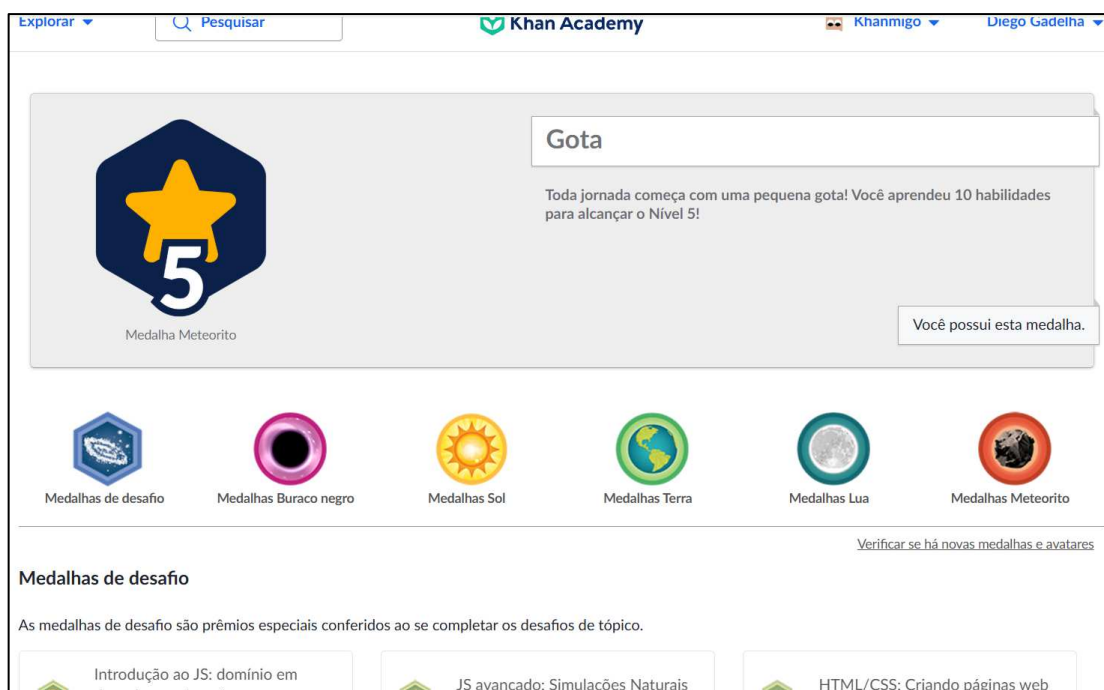
Fonte: Khan Academy (2026).

Essa estrutura permite que o usuário avance por competências, e tenha a possibilidade de rever os conteúdos e acompanhar seu progresso ao longo do tempo. A clareza da navegação e a lógica de organização reforçam o princípio defendido por Ponte (2014), segundo o qual recursos digitais bem estruturados devem facilitar acesso à informação, promover entendimento e apoiar o desenvolvimento da autonomia. Além disso, a plataforma segue um design que favorece a praticidade e a fluidez da aprendizagem.

O sistema da plataforma é baseado no domínio gradual de habilidades, é estruturado a partir do domínio de habilidades (mastery levels), os estudantes avançam à medida que demonstram proficiência em tarefas e avaliações. A lógica de “domínio” se relaciona de forma direta com o modelo proposto por Bloom (1984), que defende que a aprendizagem deve ser contínua, permitindo que cada aluno avance quando realmente domina determinado conteúdo. Além disso esse modelo incorpora princípios de prática orientada e reforço, criando um percurso claro e organizado.

Os “badges”, pontos e níveis funcionam como mecanismos de conquista que reforçam a motivação e ajudam a estruturar metas.

Figura 2 – Painel de medalhas e pontuações da Khan Academy.

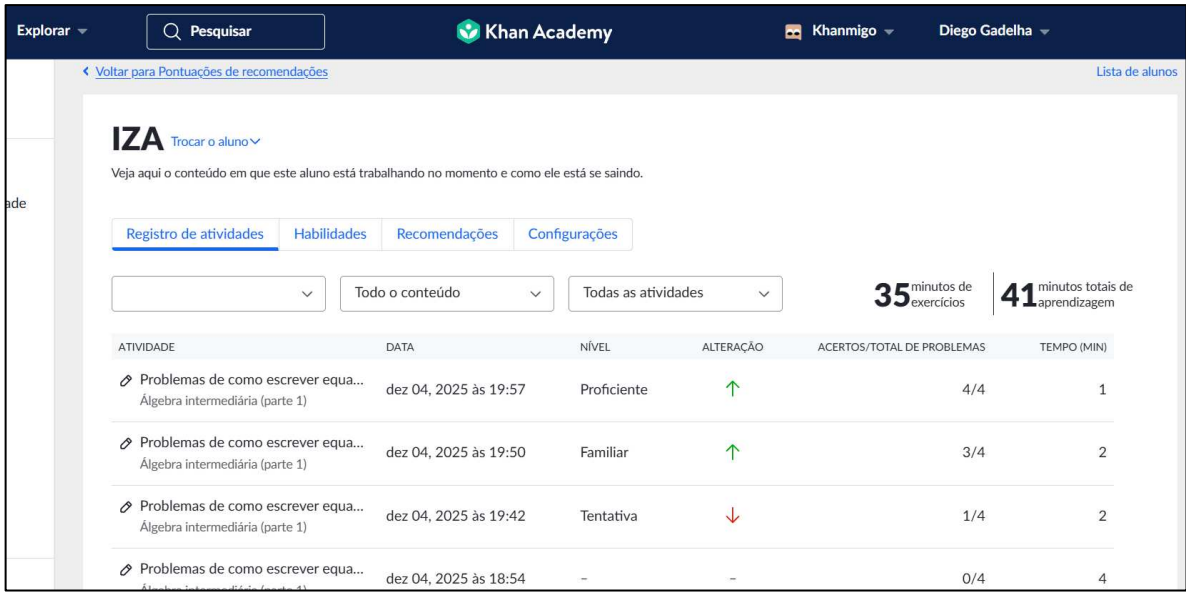


Fonte: Khan Academy (2026).

Fardo (2013) destaca que recompensas claras e feedback imediato ampliam a motivação do estudante em ambientes gamificados, especialmente quando associadas a progressões visíveis. Os sistemas de pontos, metas alcançáveis e indicadores de proficiência reforçam o engajamento, funcionando como estímulos à persistência. Luckin (2018) também destaca que tecnologias educacionais eficazes são aquelas capazes de mapear o progresso e fornecer evidências de aprendizagem significativas. A progressão gamificada da plataforma se alinha a essa perspectiva ao oferecer indicadores que tornam visíveis avanços e dificuldades.

Um dos pontos fortes da plataforma Khan Academy é a sua capacidade adaptativa, e seus algoritmos que identifica padrões de desempenho do usuário, e indica tarefas adequadas para o nível em que o estudante se encontra. O sistema faz uma análise de erros, acertos, tempo na plataforma e tempo de respostas além de um histórico, gerando recomendações personalizadas.

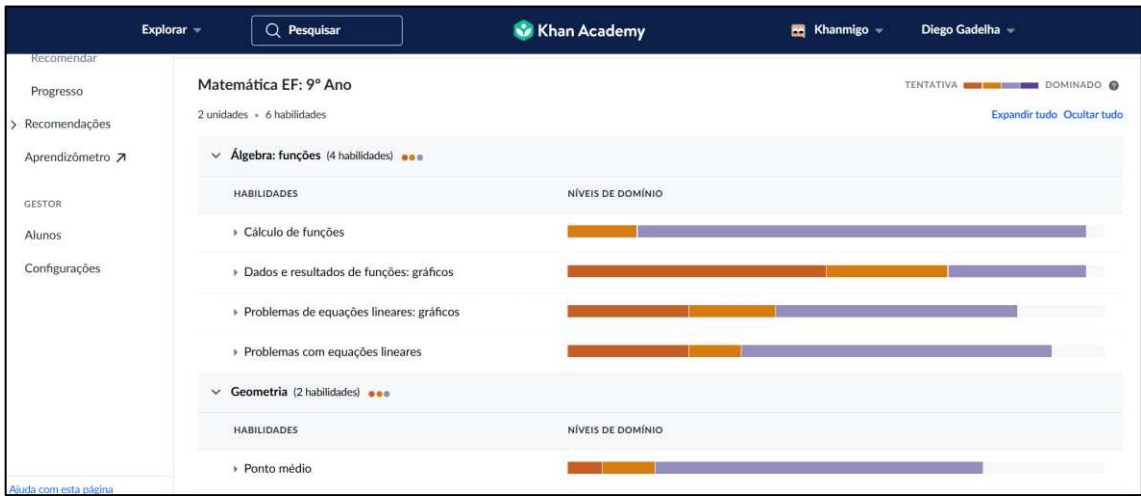
Figura 3 – Relatório de atividades por aluno da Khan Academy



Fonte: Khan Academy (2026).

A plataforma utiliza algoritmos que reconhece o desempenho do estudante, interpreta e fornece subsídios para a personalização do ensino para este. Para Moran (2015), a personalização promovida pelos recursos digitais ocorre justamente quando o sistema consegue reconhecer necessidades e adaptar-se às especificidades de cada aprendiz. Este caráter adaptativo torna a aprendizagem mais flexível, onde o aluno percorre caminhos diferentes com base em seu desempenho, sendo direcionado por diagnósticos e relatórios da plataforma.

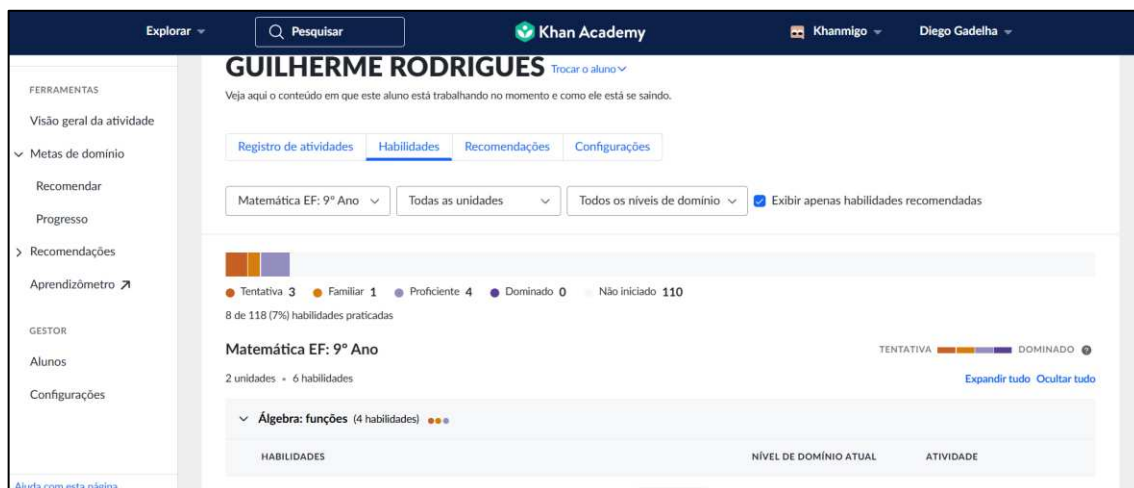
Figura 4 – Relatório de atividades por turma da Khan Academy



Fonte: Khan Academy (2026).

A plataforma além de permitir ter uma visão geral da turma em relação a um conteúdo específico e suas habilidades, é possível obter informações detalhadas de cada aluno.

Figura 5 – Relatório de habilidades por aluno da Khan Academy



Fonte: Khan Academy (2026).

As cores retratam o nível de domínio dos alunos. Estes níveis obedecem às seguintes regras:

Tentativa:

Os alunos tiveram menos de 70% de acertos em um exercício
Ou os alunos estavam em Sem nível ou Familiar e erraram perguntas sobre esta habilidade em uma avaliação de habilidades mistas

Familiar:

Os alunos alcançaram 70-99% de acertos em um exercício
Ou os alunos estavam em Tentativa ou em Sem nível e responderam corretamente às perguntas desta habilidade em uma avaliação de habilidades mistas
Ou os alunos estavam em Proficiente e erraram perguntas sobre esta habilidade

Proficiente

Os alunos tiveram 100% de acertos em um exercício
Ou os alunos estavam em Familiar e responderam corretamente às perguntas sobre esta habilidade em uma avaliação de habilidades mistas
Ou os alunos estavam em Dominado e erraram as perguntas sobre essa habilidade

Dominado

Os alunos estavam em Proficientes e responderam corretamente às perguntas sobre esta habilidade em uma avaliação de habilidades mistas

Não iniciado

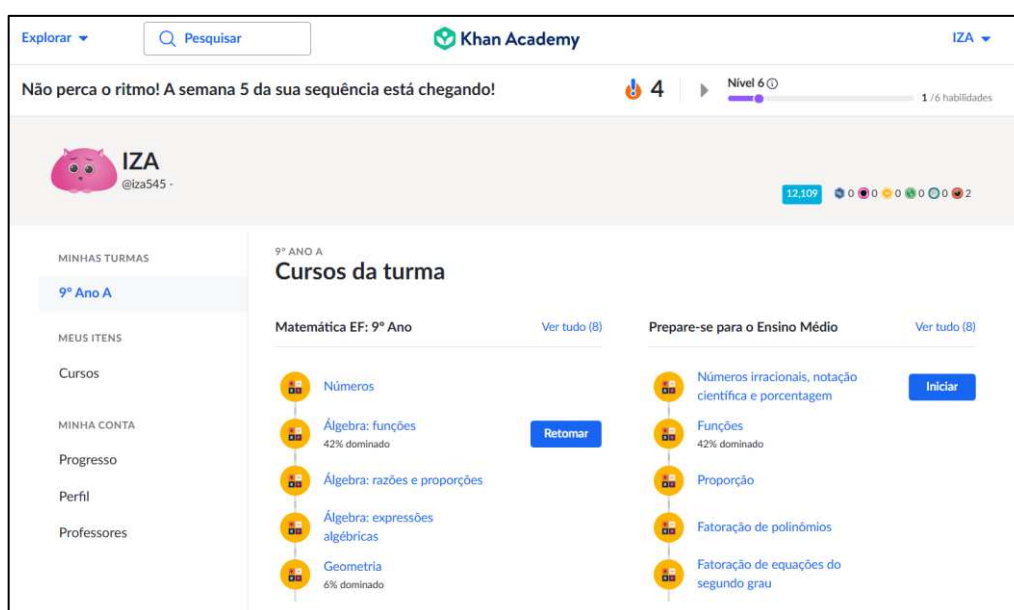
Os alunos ainda não trabalharam nesta habilidade. (KHAN ACADEMY, 2025)

Ainda de acordo com a própria plataforma Khan Academy (2025) “Os alunos podem mudar de nível ao praticar uma habilidade em um exercício, ou encontrando uma habilidade em uma avaliação de habilidades mistas (testes, testes

de unidade, desafios de domínio ou desafios de curso).” Nas duas situações é possível mudar o nível para cima ou para baixo de acordo com seu desempenho.

A interface da Khan Academy é reconhecida por sua simplicidade e foco na clareza informacional. O ambiente privilegia organização visual, hierarquização de conteúdos e fácil acesso às ferramentas. O aluno tem a opção de acessar a plataforma pelo Site ou por aplicativo de celular. Mas ambas seguem as mesmas características de organização de conteúdos, painéis de acompanhamento, permitindo o aluno monitorar seu próprio processo.

Figura 6 – Painel do aluno da Khan Academy



Fonte: Khan Academy (2026).

Além de todas as ferramentas supracitadas, o visual da plataforma é bem interativo e próximo das interfaces de games, pois apresenta as pontuações, avatares, e medalhas conquistadas pelo usuário durante o uso da plataforma. É importante salientar que para o professor a interface se altera em comparação ao aplicativo e ao site, pois somente pelo site é possível ter informações detalhadas como os relatórios e administração de turmas. Todos esses recursos apresentam um grande potencial no estímulo do engajamento e autonomia dos estudantes.

6.3 Recursos de gamificação e personalização

De acordo com os conceitos já citados neste trabalho e com acréscimo de Kapp (2012, p. 12), a “gamificação é o uso de elementos de jogos, mecânica de jogos e pensamento de jogos para engajar pessoas, motivar a ação e promover a

aprendizagem”. Em ambientes digitais, este método corrobora para tornar o percurso formativo mais ativo, significativo e motivador.

A Khan Academy incorpora elementos como missões, feedback imediato, pontuação, insígnias e níveis de domínio. À medida que integra tais recursos, a plataforma articula personalização e gamificação para construir um ambiente de aprendizagem motivador e centrado no aluno. No ensino de Matemática, essa abordagem permite que o estudante avance de forma progressiva em conteúdos como aritmética, álgebra e geometria, respeitando seu ritmo e consolidando conceitos fundamentais por meio da prática contínua.

Além disso, o feedback instantâneo possibilita a identificação e correção de erros em tempo real, favorecendo o desenvolvimento do raciocínio lógico, da autonomia e da resolução de problemas. Dessa forma, essa relação contribui para que a aprendizagem matemática se torne mais dinâmica, desafiadora e alinhada às demandas da educação contemporânea, promovendo uma compreensão mais significativa e duradoura dos conceitos.

Um dos elementos centrais, são os pontos de energia, estes são acumulados de acordo com as atividades desenvolvidas pelos estudantes. Estes pontos atuam como um reforço instantâneo, com intuito de estimular a continuidade das tarefas. Alves (2020) afirma que sistemas de pontuações como este, favorecem a percepção de avanço, fator de suma importância para manter o engajamento nos ambientes online.

Figura 7 – Painel de conquistas do aluno da Khan Academy



Fonte: Khan Academy (2026).

Os “streaks” representam séries de acertos consecutivos, incentivando concentração e persistência. A manutenção de sequências reforça comportamentos de estudo e ajuda a desenvolver hábitos. A plataforma também permite definir metas semanais, promovendo autonomia e autorregulação.

Segundo Valente (2018), a definição de metas e a responsabilidade pelo próprio percurso são essenciais para ambientes mediados por tecnologias. A Khan Academy apoia esse processo ao oferecer indicadores claros de esforço e desempenho.

A plataforma fornece recurso para criar desafios individuais e coletivos, tarefas com prazos que estimulam o engajamento e a competitividade saudável. Um dos recursos que podem servir de exemplo é o “Aprendizômetro”, que quantifica o nível de aprendizagem dos alunos em uma determinada turma.

Figura 9 – Aprendizômetro.



Fonte: Khan Academy (2026).

De acordo com Khan Academy (2025):

O Aprendizômetro é nossa ferramenta de engajamento em sala de aula que estimula o domínio de habilidades e faz a festa da criançada - além disso, é GRATUITO para professores e alunos! O Aprendizômetro oferece uma visualização divertida do progresso das turmas, mostrando aos alunos como seus esforços individuais contribuem para as metas da turma toda, sem expor aqueles que estejam com dificuldades.

Todos esses recursos têm grande potencial para o engajamento dos alunos nas aulas de matemática, e o estímulo a competitividade pode motivar os alunos no cumprimento das tarefas. Embora não sejam recursos centrais, funcionam como

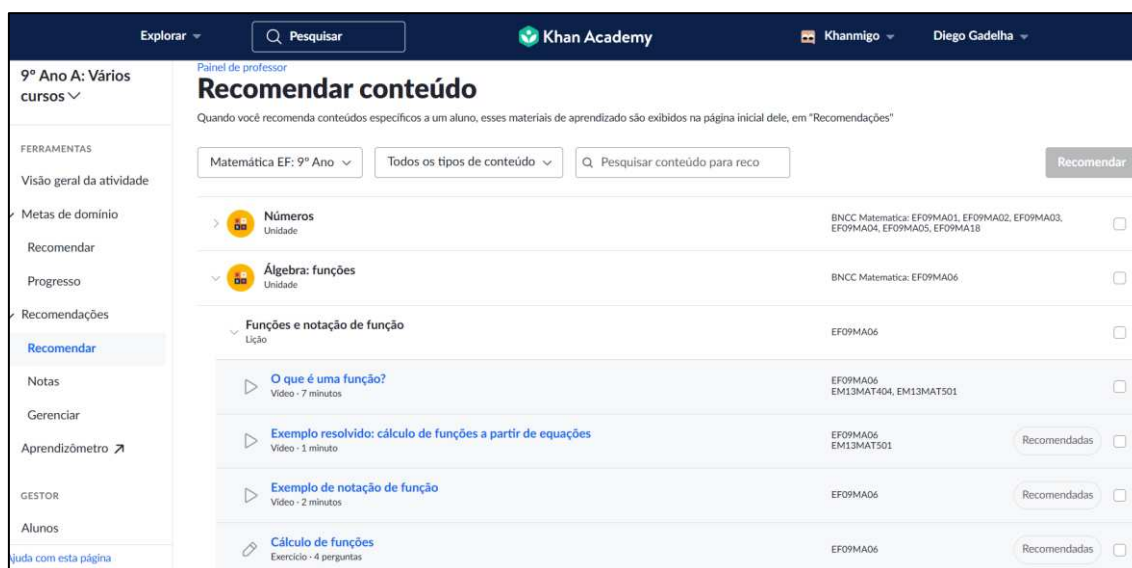
incentivo adicional, especialmente em contextos escolares onde professores utilizam esses desafios para promover participação ativa.

A personalização é um dos pilares centrais da Khan Academy. A plataforma utiliza dados de desempenho para ajustar trilhas, sugerir conteúdos e fornece relatórios detalhados, alinhando-se à perspectiva de Siemens (2005), segundo a qual a aprendizagem personalizada resulta da interação contínua entre o sujeito e os fluxos de informação digital.

Para Minayo (2014), compreender processos educacionais envolve analisar como sujeitos constroem sentidos e experiências; nesse sentido, a personalização oferecida pela plataforma permite que cada estudante vivencie seu percurso de forma única.

Dentro da plataforma, no painel do professor, é possível construir uma trilha de aprendizagem para turma ou cada aluno em específico, através da aba de recomendações.

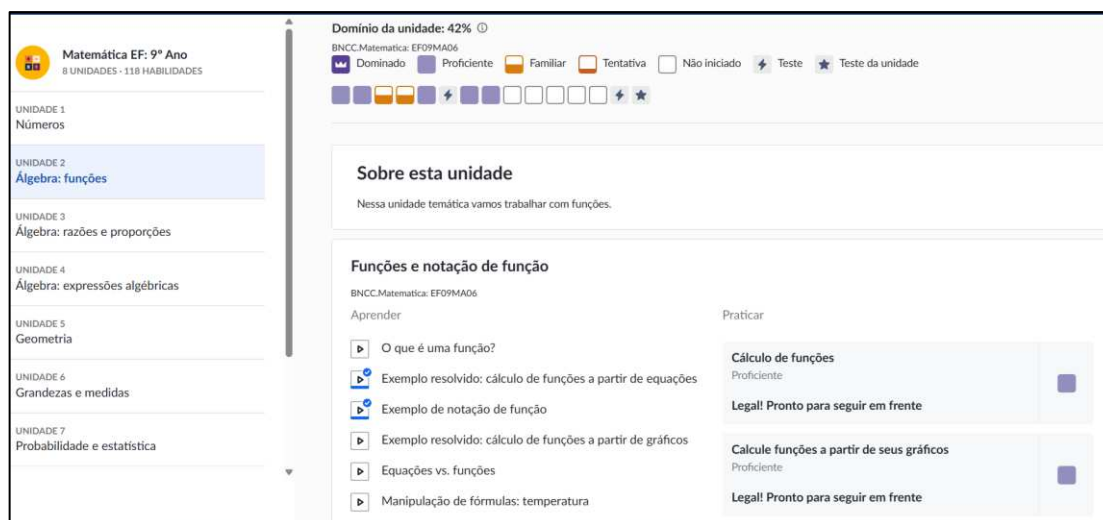
Figura 10 – Painel de Recomendações de Conteúdos.



Fonte: Khan Academy (2026).

Nela é possível escolher quais tarefas, prazos e alunos que podem ter acesso aquela atividade, fora que conforme o aluno avança, o sistema reposiciona as atividades e oferece opções de aprofundamento ou revisão. Esse mecanismo reforça a autonomia e torna o estudo mais eficiente.

Figura 11 – Painel de Atividades Recomendadas



Fonte: Khan Academy (2026).

Nas trilhas de aprendizagem como visto na imagem acima, os alunos recebem feedbacks imediatos, para que eles possam avaliar os seus erros e acertos em tempo real, se devem prosseguir ou permanecer, promovendo a autorregulação e aprendizagem significativa. Bacich, Neto e Trevisani (2022) ressaltam que o feedback contínuo é um dos pilares da personalização, pois orienta o aluno em seu próprio ritmo.

A plataforma aplica avaliações diagnósticas iniciais e testes periódicos, que ajudam a identificar lacunas e orientar recomendações. Segundo Luckin (2018), diagnósticos baseados em dados são essenciais para tecnologias que buscam promover personalização e apoiar o professor em decisões pedagógicas.

Os relatórios fornecem gráficos, tabelas, níveis de domínio e histórico de desempenho, permitindo que o docente acompanhe a evolução de cada aluno. Esse recurso amplia o papel do professor como mediador e analista do processo de aprendizagem, como defende Valente (2018), ao destacar o uso pedagógico das tecnologias para tomada de decisão informada.

Figura 12 – Relatório de Atividades Recomendadas por Aluno.

DATA E HORA FINAIS	RECOMENDAÇÃO	STATUS	TENTATIVAS	MELHOR NOTA
dez 5º, 11:59 PM	► Construção de equações lineares a partir de contextos	Concluído	-	-
dez 5º, 11:59 PM	* Problemas de como escrever equações lineares	Concluído	2	100
dez 5º, 11:59 PM	* Problemas com equações lineares	Concluído	1	100
dez 4º, 11:59 PM	* Cálculo de funções	Concluído	1	100
dez 4º, 11:59 PM	* Álgebra: funções: 1 teste	Concluído	1	100
dez 4º, 11:59 PM	► Modelagem com equações lineares: neve	Concluído	-	-
dez 4º, 11:59 PM	* Problemas de equações lineares: gráficos	Concluído	1	100
dez 4º, 11:59 PM	* Problemas com equações lineares	Concluído	1	100
nov 30º, 11:59 PM	► Exemplo resolvido: cálculo de funções a partir de equações	Concluído	-	-

Fonte: Khan Academy (2026).

Na imagem acima é possível visualizar o relatório individual de um aluno diante das recomendações de tarefas enviadas pelo professor titular da turma. Dentro da aba de “Habilidades”, é possível ter acesso às informações referentes ao nível de proficiência do aluno por área e conteúdo, bem como o exercício e habilidade da Base Nacional Comum Curricular que o aluno está sendo avaliado.

Em Registro de Atividades, o relatório é sobre nível, tempo, erros e acertos por atividade recomendada. Com informações tão detalhadas, a plataforma possibilita o professor tomar decisões mais assertivas de acordo com as dificuldades pontuais dos alunos.

Por meio da análise contínua dos dados de cada estudante, o sistema recomenda exercícios específicos, revisões e novos conteúdos. O professor pode fazer alterações nas trilhas de aprendizagem dos alunos recomendando novas tarefas de acordo com suas necessidades baseado em dados fornecidos por relatórios. Esse tipo de recomendação é um exemplo concreto de aprendizagem adaptativa.

7. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

7.1 Caracterização da pesquisa.

Esta pesquisa adota uma abordagem qualitativa, acrescida de elementos quantitativos, o que a configura como uma pesquisa de natureza qualitativa-quantitativa. Esta escolha metodológica justifica-se pelo intuito de compreender as contribuições da gamificação e personalização do ensino da matemática, mediadas pela plataforma Khan Academy, considerando percepções, experiências, práticas pedagógicas e mudanças no comportamento e na aprendizagem dos estudantes.

De acordo com Minayo (2014, p. 21) “A pesquisa qualitativa trabalha com o universo dos significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes”, aspectos que não podem ser reduzidos a uma simples quantificação. Dessa forma, tal abordagem configura-se adequada para a análise dos eixos de engajamento, autonomia e aprendizagem, visto que estes envolvem fatores subjetivos e contextuais relacionados à experiência escolar e dos sujeitos da pesquisa.

Embora tenha um caráter majoritariamente qualitativo, a pesquisa incorpora dados quantitativos por meio de questionários com escala Likert, que “é um instrumento de mensuração que permite avaliar atitudes, opiniões e percepções dos participantes por meio de níveis graduais de concordância ou discordância frente a determinadas afirmações” (Gil, 2008 p. 140). O que permite a organização e comparação dos dados antes e depois da intervenção pedagógica.

Para Minayo (2014), as abordagens qualitativa e quantitativa não se opõem, mas se complementam, possibilitando uma compreensão mais ampla e consistente do fenômeno investigado. Assim, a articulação entre essas duas abordagens contribui para uma análise mais robusta dos impactos da utilização da plataforma Khan Academy no ensino de Matemática, fortalecendo a interpretação dos resultados e a validade da pesquisa.

Este estudo também se caracteriza como uma pesquisa aplicada, pesquisa de campo e intervencionista. Trata-se de uma pesquisa aplicada pois a mesma “caracteriza-se por seu interesse prático, isto é, que os resultados sejam aplicados ou utilizados imediatamente na solução de problemas que ocorrem na realidade” (Lakatos; Marconi, 2017, p. 6). A pesquisa está voltada à produção de conhecimentos que objetivam solucionar problemas concretos no contexto educacional, em específico

as dificuldades relacionadas ao ensino e aprendizagem de matemática no 9º ano do Ensino Fundamental.

Segundo Minayo (2012, p.61) “a pesquisa de campo permite a aproximação do pesquisador com a realidade sobre a qual formulou uma pergunta, mas também estabelece uma interação com os atores que conformam essa realidade”. Esta pesquisa possui tais características uma vez que os dados foram coletados diretamente no ambiente escolar, fazendo uma aproximação significativa com a realidade investigada.

Além disso, o estudo assume caráter intervencionista, pois propõe, implementa e analisa uma ação pedagógica planejada, no caso, a utilização da plataforma Khan Academy, com o intuito de promover mudanças no processo de ensino-aprendizagem. De acordo com Lakatos e Marcone (2017, p 114) “Nas pesquisas interventivas, o pesquisador interfere deliberadamente na realidade com o objetivo de analisá-la e modificá-la”. Para Minayo (2014), pesquisas dessa natureza são fundamentais na área educacional, pois articulam teoria e prática, permitindo avaliar os efeitos de intervenções concretas no cotidiano escolar.

Ainda a respeito das características dessa pesquisa, ela tem aspectos de um estudo comparativo, pois analisa dois momentos distintos: antes e depois da intervenção pedagógica. De acordo com Gil (2017), esse tipo de projeto possibilita identificar alterações e tendências decorrentes da aplicação de uma determinada ação, contribuindo para a análise das transformações ocorridas nos níveis de engajamento, autonomia e aprendizagem dos alunos.

Dessa forma, o tipo de pesquisa adotado mostra-se coerente com os objetivos do estudo e adequado à investigação das contribuições da gamificação e da personalização do ensino de Matemática mediadas por tecnologias digitais.

7.2 Sujeitos e Lócus da pesquisa

Para o avanço desta pesquisa, foi realizada uma investigação numa escola pública da cidade de Trizidela do Vale, Estado do Maranhão. Esta escolha se deu pelo fato de a localização coincidir com a cidade do pesquisador.

De acordo com o Projeto Político Pedagógico da Escola (2025, p.07):

Fundada no ano de 1977 na Gestão do Prefeito Josenil Bezerra do Nascimento a Unidade de Ensino São Miguel iniciou suas atividades pedagógicas no dia 03 de março de 1978. A origem do seu nome foi devido ao fato do prefeito ser devoto de São Miguel, na época, a escola possuía apenas 02 salas de aula, 02 banheiros, 01 pátio coberto, 01 cozinha e 01 dispensa. Funcionava no turno matutino e vespertino com os seguintes cursos: Alfabetização e Ensino Fundamental de 1º a 4º série. Há quatro décadas de existência, a Unidade de Ensino São Miguel vem escrevendo uma história cada vez mais dinâmica e atualizada. Qualidade e compromisso administrativo e pedagógico dos Anos Iniciais e Anos Finais. A Unidade de Ensino São Miguel, está localizada na Avenida Josemar Nogueira, Bairro Santo Antônio dos Oliveiras na cidade de Trizidela do Vale - MA, e-mail uesaomiguel@gmail.com a escola pertence ao Sistema Municipal de Ensino.

Atualmente a escola possui 12 salas de aulas todas climatizadas, possui excelentes equipamentos para a organização do trabalho docente, tem dois projetores de mídia (data show) um notebook, três computadores, três impressoras brother, dois bebedouros, uma televisão smart de 50 polegadas. A cozinha conta com dois fogões, dois freezers, dois armários para armazenar os alimentos da merenda escolar, um liquidificador grande, copos, pratos e talheres.

Dentre os objetivos gerais da instituição estão:

- Proporcionar uma educação que valorize o papel da família e sua importância para a sociedade.
- Oferecer aos alunos os recursos necessários à aprendizagem, estimulando-lhes a criatividade e o hábito de estudar.
- Propiciar ao aluno um ambiente sadio no qual ele possa viver e conviver bem com os colegas e com toda a comunidade escolar.
- Levar o aluno à observação e à interpretação da realidade em que está inserido, favorecendo-lhe o autoconhecimento e o desenvolvimento de uma postura crítica e responsável diante da vida.
- Favorecer avaliações que possibilitem o exercício consciente da cidadania através das capacidades de observar, julgar, refletir, criar, decidir e agir. (Projeto Político Pedagógico, 2025, p. 08)

De acordo com os dados educacionais retirados do site gedu.org.br e do Projeto Político Pedagógico da escola referentes ao IDEB 2023, a escola se encontra com índices de 6,4 para anos iniciais e 5,5 para anos finais.

Tabela 5 – Índices Unidade de Ensino São Miguel nas Avaliações Externas.

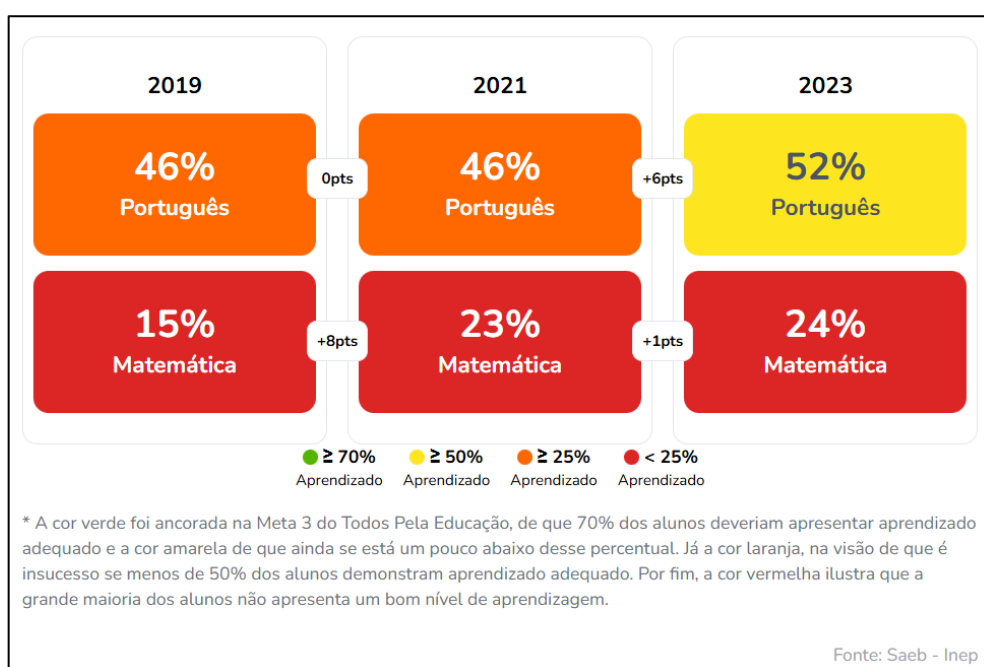
AVALIAÇÃO SAEB		IDEB ANOS FINAIS		
PROFICIÊNCIA DA ESCOLA		ANO	IDEB ALCANÇADO	META PREVISTA
LÍNGUA PORTUGUESA	MATEMÁTICA			
223,24	210,91	2013	3.4	-
225,74	225,36	2015	3.4	3.6
255,53	243,48	2017	4.6	3.9
262,89	255,75	2019	5.2	4.2
273,48	257,59	2021	5.4	4.4
272,29	264,03	2023	5,5	-

Fonte: Projeto Político Pedagógico, 2025.

É possível observar um movimento crescente no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - IDEB, superando nos últimos 4 anos as metas previstas bem como a proficiência dos alunos na disciplina de matemática nas avaliações do Sistema de Avaliações da Educação Básica – SAEB.

A imagem a seguir retirada do site supracitado em 15 de janeiro de 2026 revela dados a respeito da adequação da aprendizagem dos alunos do 9º ano nos últimos 3 anos.

Figura 13 – Percentual de Aprendizagem em Português e Matemática



Fonte: Qedu, 2026.

Observa-se uma crescente nos percentuais de aprendizagem, porém, estes continuam em uma margem abaixo de 25% o que é considerado crítico visto que se espera porcentagem acima de 70% em matemática. Estes dados explicam uma das justificativas de escolha da instituição bem como a população do 9º ano como sujeitos de pesquisa, uma vez que estes dados comparados a disciplina de português são ainda mais preocupantes.

No ano de 2025 em que foi realizado a presente pesquisa o 9º ano era formado por 61 alunos distribuídos em duas turmas, 9º A com 31 alunos e 9º ano B com 30 alunos. Este foi realizado com todos os alunos do 9º ano e todos os professores do mesmo, vale ressaltar que a escolha do ano foi feita de forma aleatória.

7.3 Instrumentos de Coletas de Dados

A definição dos instrumentos de coleta de dados é considerada uma das etapas fundamentais para o desenvolvimento metodológico de uma pesquisa científica, pois é através deles que se torna possível a captação de dados sobre o fenômeno investigado de forma sistemática e rigorosa. De acordo com Gil (2019) os instrumentos de coletas devem ter uma relação direta com os objetivos da pesquisa e com a natureza do problema investigado, de modo a garantir a fidelidade e a validade dos dados obtidos.

Considerando o objetivo de investigar as contribuições da gamificação e da personalização do ensino de Matemática a partir do uso da plataforma Khan Academy no Ensino Fundamental maior, especificamente no 9º ano, optou-se pela utilização de múltiplos instrumentos de coleta, caracterizando uma estratégia de triangulação metodológica. Nesse sentido, foram utilizados como instrumentos de coleta de dados:

- questionários pré e pós-intervenção estruturados em escala Likert, aplicados via Google Forms;
- Relatórios de observação das aulas do 9º ano do Ensino Fundamental;
- Dados de desempenho dos alunos na plataforma Khan Academy.

Os questionários configuraram-se como instrumentos centrais para a coleta de dados quantitativos e perceptivos, permitindo identificar possíveis mudanças nas atitudes, percepções e níveis de engajamento dos estudantes em relação à Matemática antes e após a intervenção pedagógica. De acordo com Lakatos e Marconi (2017), o questionário é um instrumento amplamente utilizado em pesquisas

sociais e educacionais, por possibilitar a obtenção de dados de um grande número de sujeitos de forma padronizada e sistemática.

A escolha da escala Likert justifica-se por sua adequação à mensuração de atitudes, opiniões e percepções, dimensões essenciais para a análise dos efeitos da gamificação e da personalização do ensino. Conforme Gil (2019), a escala Likert permite transformar percepções subjetivas em dados passíveis de análise estatística, favorecendo comparações entre diferentes momentos da pesquisa.

O questionário pré-intervenção teve caráter diagnóstico, buscando identificar o perfil inicial dos estudantes quanto ao interesse pela Matemática, à autopercepção de aprendizagem, à motivação para o estudo da disciplina e à familiaridade com recursos tecnológicos. Já o questionário pós-intervenção objetivou verificar alterações nessas dimensões, além de captar a percepção dos alunos acerca da utilização da Khan Academy, dos elementos de gamificação e da personalização do percurso de aprendizagem.

A aplicação dos instrumentos por meio do Google Forms contribuiu para a organização dos dados, além de facilitar o acesso dos estudantes e garantir maior eficiência na tabulação e análise das respostas.

Os relatórios de observação constituíram-se como instrumento de natureza qualitativa, de grande importância para a compreensão dos processos pedagógicos desenvolvidos ao longo da pesquisa. Segundo Minayo (2014), a observação permite captar aspectos do cotidiano escolar que dificilmente seriam apreendidos apenas por meio de instrumentos estruturados, como questionários.

As observações foram realizadas de forma sistemática e orientada, com registros voltados para aspectos como o engajamento dos alunos nas atividades, a autonomia antes e depois da intervenção, as interações entre os estudantes, a postura diante dos desafios matemáticos e as mudanças na dinâmica da sala de aula. Tais registros possibilitaram analisar como os elementos de gamificação influenciaram o comportamento e a participação dos alunos durante as aulas.

Do ponto de vista metodológico, Lakatos e Marconi (2017) destacam que a observação direta contribui para a validação dos dados obtidos por outros instrumentos, reforçando a confiabilidade da pesquisa. Assim, os relatórios de observação desempenharam papel fundamental na interpretação dos dados quantitativos provenientes dos questionários e dos registros da plataforma.

O desempenho dos alunos na plataforma Khan Academy configurou-se como um instrumento de coleta de dados de natureza quantitativa, diretamente relacionado à análise da aprendizagem matemática. A plataforma disponibiliza indicadores objetivos, como número de atividades realizadas, níveis de domínio alcançados, tempo de dedicação e progresso individual por habilidade, permitindo uma análise detalhada do percurso de aprendizagem dos estudantes.

A articulação entre os questionários em escala Likert, os relatórios de observação e os dados de desempenho na plataforma permitiu uma análise integrada do objeto de estudo. Conforme Minayo (2014), a triangulação metodológica contribui para ampliar a compreensão dos fenômenos investigados, ao possibilitar o confronto entre diferentes fontes e tipos de dados.

Essa estratégia mostrou-se especialmente adequada para investigar as contribuições da gamificação e da personalização do ensino de Matemática, uma vez que tais abordagens impactam simultaneamente dimensões cognitivas, afetivas e comportamentais da aprendizagem. A combinação dos instrumentos fortaleceu a consistência da análise e possibilitou uma compreensão mais aprofundada dos efeitos do uso da Khan Academy no contexto do 9º ano do Ensino Fundamental.

7.4 Procedimentos

Como já mencionado anteriormente a pesquisa foi desenvolvida por meio de uma investigação de caráter intervencionista, organizada por etapas comparativas. A investigação foi estruturada em três eixos analíticos: engajamento, autonomia e aprendizagem dos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. Os sujeitos da pesquisa foram o professor de Matemática e os alunos do 9º ano da escola participante do estudo.

Na primeira etapa (diagnóstica – antes do uso da plataforma), objetivou-se compreender a situação atual da turma, investigando como os alunos percebiam a matemática e as aulas, quais eram seus níveis de engajamento, autonomia e aprendizagem antes da intervenção pedagógica com a plataforma.

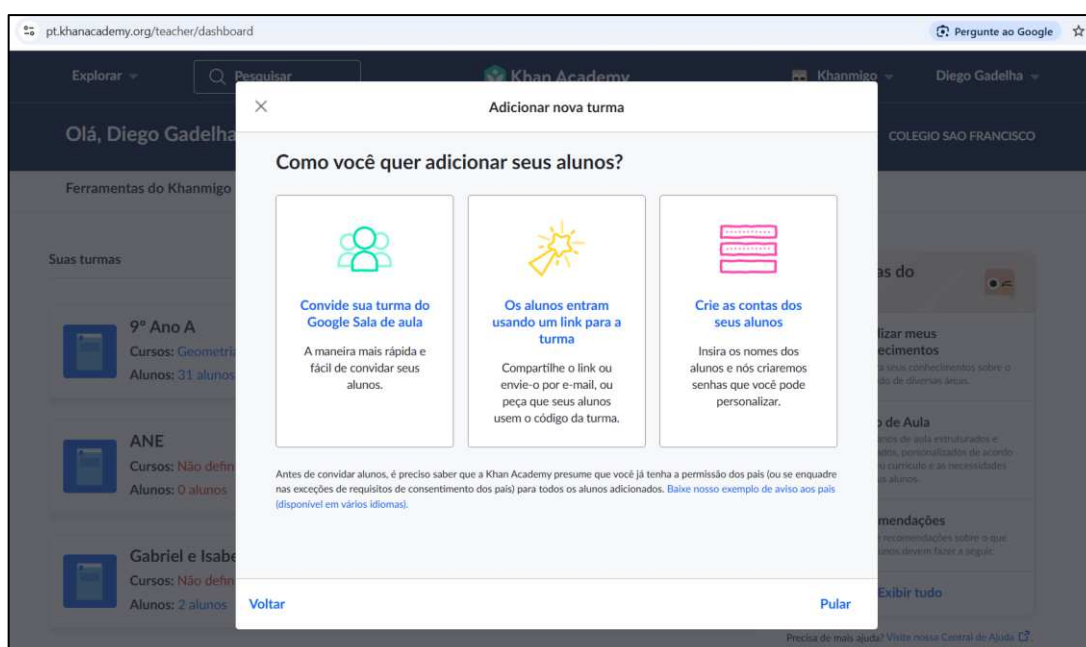
A coleta de dados foi realizada por meio de:

- relatórios de observação das aulas presenciais;
- aplicação de questionários ao professor de Matemática e aos alunos do 9º ano (APÊNDICE B a E).

Os questionários foram disponibilizados por meio de um link encaminhado no grupo institucional de WhatsApp, canal oficial de comunicação entre a escola, os pais e os alunos. O link direcionava os participantes à plataforma Google Forms, na qual o instrumento foi organizado em itens estruturados segundo a escala Likert, possibilitando a análise das percepções dos sujeitos sobre os três eixos investigados.

Na segunda etapa, realizou-se a intervenção pedagógica com o uso da plataforma Khan Academy como recurso didático no ensino de Matemática. Foi realizado o cadastro dos alunos previamente na plataforma e em suas respectivas turmas, a partir, dos dados dos alunos cedidos pela escola.

Figura 14 – Painel de cadastro dos alunos e turma.



Fonte: O Autor.2026

Como é possível ver na imagem anterior, a plataforma disponibiliza diversas opções para adicionar os alunos na turma e a escolhida foi “Criar as contas dos seus alunos”. Em seguida foram divulgados os usuário e senhas também através do grupo de whatsapp. Juntamente com estas informações também foi divulgado um manual de acesso para os estudantes.

Figura 15 – Manual de acesso para os alunos.

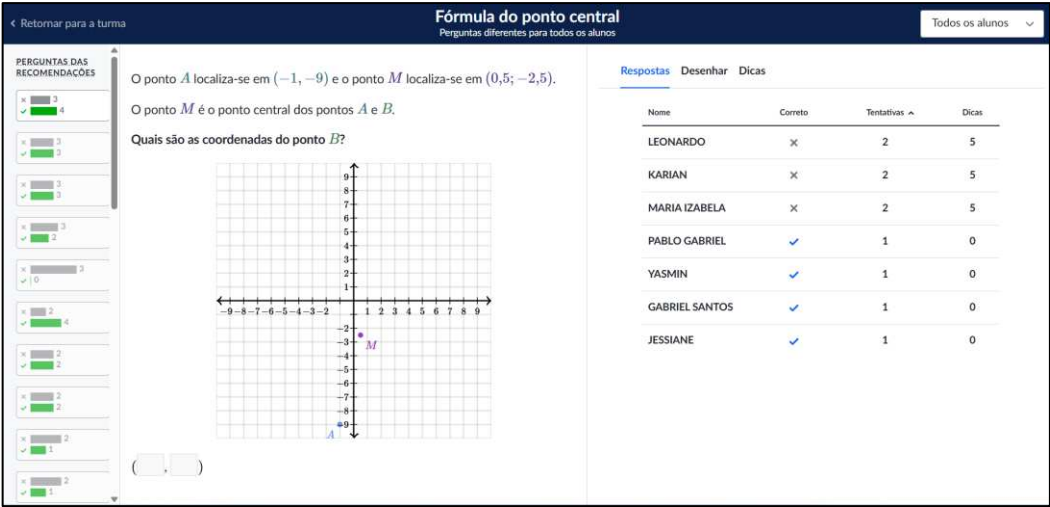


Fonte: O Autor. 2026

O conteúdo do manual era um passo a passo de como fazer o login na plataforma, ter acesso a turma e as atividades recomendadas pelo professor, durante toda a introdução à plataforma o pesquisador juntamente com o professor se colocaram à disposição para auxiliá-los diante de qualquer dúvida. Vale ressaltar que antes de todo esse processo os alunos tiveram oportunidade de conhecer a plataforma em sala com o professor e o pesquisador.

Os alunos foram instruídos quanto ao uso, bem como a navegar pela plataforma para o primeiro contato. Como por exemplo, a atividade a seguir que foi recomendada aos alunos logo após as primeiras instruções com o intuito de familiarizar os alunos com as atividades e conteúdo da plataforma, estimulando a curiosidade e eventuais dúvidas a serem sanadas pelo professor.

Figura 16 – Atividade Recomendada aos Alunos.

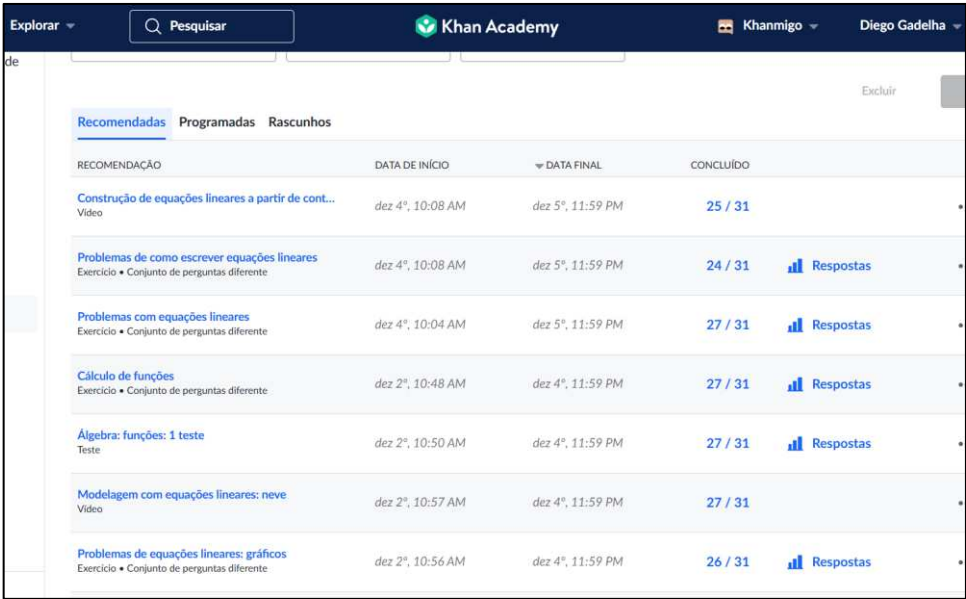


Fonte: Relatório Khan Academy (2026).

É possível observar que a atividade recomendada foi “Fórmula do ponto central”, conteúdo previamente trabalhado pelo professor titular em sala de aula, as respostas (corretas ou não) por aluno, bem como as tentativas e pedidos de dicas.

Durante um período de pouco mais de três semanas, os alunos receberam diversos conteúdos paralelos ao da sala de aula dentro da plataforma, à medida que eram avaliados dentro e fora dela através de relatórios de observação em sala, e relatórios dentro da plataforma quanto a aprendizagem individual e geral.

Figura 17 – Atividades Recomendadas aos alunos.



Fonte: Relatório Khan Academy (2026).

Além, dos elementos de gamificação que existem na própria plataforma, o professor decidiu estimular uma competição entre as turmas de 9º A e 9º B, fazendo uso do aprendizômetro - aqui já mencionado - com a qual a turma que obtivesse o melhor desempenho neste, participaria de uma comemoração promovido pela direção da escola, bem como pontos a mais nas avaliações.

Figura 18 – Apresentação dos Resultados das turmas no aprendizômetro.



Fonte: O Autor, 2026.

Figura 19 – Premiação da turma campeã.



Fonte: O Autor, 2026.

O objetivo desta etapa foi promover estratégias de ensino baseadas na gamificação e na personalização da aprendizagem, favorecendo o engajamento dos alunos, o desenvolvimento da autonomia e a melhoria do desempenho acadêmico.

Durante o período de intervenção, os dados foram coletados por meio:

- de observações sistemáticas das aulas, registradas em relatórios de campo;
- dos dados gerados automaticamente pela própria plataforma Khan Academy, tais como registros de acesso, tempo de utilização, progresso nas atividades, níveis alcançados e desempenho dos estudantes.

Esses dados permitiram acompanhar o comportamento dos alunos ao longo do processo de utilização da plataforma e identificar padrões relacionados ao engajamento, à autonomia e à aprendizagem.

É possível ter acesso a uma sequência didática no APÊNDICE deste material, para o conteúdo de funções. Esta sequência foi criada com base nas experiências com as turmas do 9º ano, na etapa dois desta pesquisa. É importante salientar que esta sequência pode ser adaptada para qualquer outro conteúdo de matemática com a duração que o professor achar conveniente.

Na terceira etapa, caracterizada como uma avaliação após o uso da Khan Academy, procedeu-se à reaplicação dos mesmos instrumentos utilizados no diagnóstico inicial, com o intuito de comparar os resultados obtidos antes e depois da intervenção pedagógica.

Foram novamente aplicados:

- os questionários ao professor e aos alunos do 9º ano;
- os relatórios de observação das aulas.

Essa repetição dos instrumentos permitiu a análise das mudanças ocorridas nos três eixos investigados — engajamento, autonomia e aprendizagem — após a utilização da plataforma Khan Academy.

A análise dos dados foi realizada de forma comparativa, considerando os resultados obtidos antes e depois da intervenção pedagógica com o uso da plataforma Khan Academy, a partir dos três eixos analíticos definidos na pesquisa:

- Engajamento: motivação dos alunos, nível de participação nas atividades, persistência na resolução de exercícios e redução de comportamentos de dispersão.

- Autonomia: iniciativa dos estudantes, capacidade de resolver atividades de forma independente e diminuição da dependência constante do professor.
- Aprendizagem: dificuldades recorrentes, domínio progressivo de habilidades matemáticas e melhoria nos resultados das atividades propostas.

Para cada um desses eixos, foram confrontados os dados da Etapa 1 (diagnóstico inicial) e da Etapa 3 (avaliação após a intervenção) conforme os aspectos supracitados.

Os dados provenientes dos questionários em escala Likert foram tratados quantitativamente por meio do cálculo de médias e da construção de gráficos de porcentagem, possibilitando a visualização das variações ocorridas antes e após a intervenção pedagógica.

Os registros dos relatórios de observação foram analisados qualitativamente por meio da técnica de análise de conteúdo, conforme Bardin (2016, p. 44), para quem a análise de conteúdo consiste em um “conjunto de técnicas de análise das comunicações, visando obter indicadores que permitam inferências relativas às condições de produção e recepção das mensagens”. Esse procedimento permitiu identificar padrões, recorrências e mudanças dos participantes ao longo do processo.

Além disso, foram incorporados à análise os indicadores fornecidos pela própria plataforma Khan Academy, considerados dados objetivos da aprendizagem, tais como:

- número de habilidades dominadas;
- tempo de estudo registrado na plataforma;
- taxa de acertos nas atividades;
- quantidade de exercícios concluídos;
- trilhas de aprendizagem completadas.

Esses indicadores possibilitaram avaliar de forma concreta o desempenho dos estudantes durante a intervenção, servindo como elementos complementares aos dados provenientes dos questionários e das observações em sala de aula.

A articulação entre dados quantitativos (questionários e indicadores da plataforma) e qualitativos (observações) permitiu a triangulação dos resultados, ampliando a compreensão dos efeitos da intervenção pedagógica e conferindo maior consistência à análise dos fenômenos investigados.

7.5 Técnicas de análise dos dados

A interpretação dos dados coletados nesta pesquisa envolveu procedimentos de análise quantitativa e qualitativa, de modo a possibilitar uma compreensão abrangente dos efeitos da intervenção pedagógica com o uso da plataforma Khan Academy.

Os dados provenientes dos questionários estruturados em escala Likert foram tratados por meio de técnicas de estatística descritiva, com o cálculo de frequências, percentuais e médias aritméticas, permitindo a comparação dos resultados obtidos antes e após a intervenção. Esse procedimento está em consonância com Lakatos e Marconi (2017, p. 184), ao afirmarem que “o questionário possibilita a obtenção de informações de forma padronizada e sistemática, favorecendo a análise comparativa dos dados.”

Para a organização e sistematização dos dados quantitativos, foram utilizados os recursos da plataforma Google Forms, que possibilitou a exportação das respostas para planilhas eletrônicas e gerou gráficos, bem como o software Microsoft Excel, empregado na construção de tabelas e gráficos.

Os dados qualitativos, oriundos dos relatórios de observação, foram analisados por meio da técnica de Análise de Conteúdo, conforme os procedimentos propostos por Bardin (2016). Segundo a autora, a análise de conteúdo constitui-se como um “conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção e recepção dessas mensagens” (BARDIN, 2016, p. 44). As informações foram organizadas em categorias temáticas relacionadas aos três eixos analíticos da pesquisa: engajamento, autonomia e aprendizagem.

Além disso, os dados extraídos da plataforma Khan Academy, tais como número de habilidades dominadas, tempo de estudo, taxa de acertos, exercícios concluídos e trilhas de aprendizagem completadas, foram organizados e submetidos à análise descritiva, sendo considerados indicadores objetivos do processo de aprendizagem dos estudantes.

A utilização integrada de diferentes técnicas de análise e ferramentas digitais possibilitou a triangulação dos dados, permitindo o confronto entre distintas fontes de informação. Conforme Minayo (2014, p. 260), a triangulação metodológica

contribui para ampliar a compreensão dos fenômenos investigados, ao possibilitar a articulação entre diferentes tipos de dados e perspectivas analíticas, conferindo maior consistência e confiabilidade aos resultados obtidos.

8. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A análise dos eixos engajamento, autonomia e aprendizagem foi realizada a partir das médias obtidas nas respostas dos questionários aplicados antes e depois da intervenção com a plataforma Khan Academy, em escala Likert de cinco pontos. Antes da aplicação da intervenção, o questionário foi respondido por 59 alunos, enquanto após a intervenção participaram 51 alunos. Além disso, também foi aplicado dois questionários com o professor (antes e depois da intervenção) obedecendo a mesma escala.

8.1 Caracterização da coleta de dados

Tal análise foi realizada de forma quantitativa e qualitativa, buscando compreender não apenas as variações numéricas, mas também os significados pedagógicos das mudanças observadas.

8.2 Engajamento dos estudantes

Para a análise dos dados obtidos a partir dos questionários aplicados foi levado em consideração a definição de engajamento escolar através do olhar de Fredricks, Blumenfeld e Paris (2004). Eles definem engajamento como uma estrutura multidimensional que envolve três dimensões, comportamental, emocional e cognitiva, relacionados à participação nas atividades escolares, ao interesse pelo aprendizado e ao investimento no esforço intelectual.

A Tabela apresenta as médias correspondentes às três questões relacionadas ao engajamento discente.

Tabela 6 – Médias do Eixo Engajamento antes e depois da aplicação

QUESTÕES	ANTES DA APLICAÇÃO	DEPOIS DA APLICAÇÃO
Q1	4,29	3,7
Q2	2,5	3,79
Q3	4,19	4
MÉDIA GERAL	3,67	3,83

Fonte: O Autor, 2026.

Observa-se que, antes da utilização da plataforma, a média geral foi de 3,67, indicando um nível moderado de engajamento nas aulas de Matemática. A Q1, que investigava a participação dos alunos por meio de perguntas ou resolução de exercícios, apresentou média de 4,29, sugerindo que os estudantes já demonstravam uma participação relativamente frequente nas aulas presenciais. Entretanto, a Questão 2, referente ao interesse espontâneo em aprender Matemática, obteve a menor média (2,5), evidenciando que muitos alunos não apresentavam motivação intrínseca significativa em relação à disciplina. A Questão 3, relacionada à atenção durante a explicação do professor, apresentou média de 4,19, indicando que os alunos se mantinham atentos, embora esse comportamento não estivesse necessariamente associado a maior interesse ou entusiasmo.

Após a intervenção pedagógica com o uso da plataforma Khan Academy, verificou-se um aumento na média geral do eixo engajamento, que passou para 3,83. A Questão 1, que avaliou se os alunos se mostravam mais motivados nas aulas após o uso da plataforma, obteve média de 3,7, indicando uma percepção positiva quanto à motivação discente. A Q2, que analisou a participação com maior interesse nas atividades propostas, apresentou média de 3,79, superior à média correspondente ao interesse espontâneo antes da intervenção. Já a Q3, que investigou o entusiasmo dos alunos ao utilizar a tecnologia, alcançou média 4, evidenciando que o uso da plataforma despertou maior envolvimento emocional e interesse nas atividades matemáticas.

Quanto as respostas do professor antes da intervenção, o eixo engajamento apresentou média geral de 3,33, indicando um nível intermediário de envolvimento dos alunos nas aulas de Matemática. Após a implementação da plataforma, essa média elevou-se para 3,67, evidenciando uma melhora no comportamento participativo e no interesse dos estudantes.

O aumento foi especialmente observado nos itens relacionados à participação nas atividades e ao entusiasmo pelo uso da tecnologia, o que sugere que a plataforma contribuiu para tornar as aulas mais atrativas e dinâmicas. Embora a motivação ainda se apresente em nível moderado, os resultados apontam para um processo gradual de fortalecimento do engajamento discente.

A comparação entre os dois momentos mostra uma melhora geral no engajamento dos estudantes, especificamente nos aspectos relacionados à motivação e ao interesse pelas atividades. Embora a participação e a atenção já apresentassem valores relativamente altos antes da intervenção, os dados posteriores indicam que o uso da Khan Academy contribuiu para tornar as aulas mais atrativas e dinâmicas, favorecendo o envolvimento dos alunos com o processo de aprendizagem.

Esses resultados sugerem que a inserção da plataforma, associados a estratégias de ensino mais interativas, pode impactar positivamente o engajamento dos estudantes, sobretudo no que se refere à motivação e ao entusiasmo frente às atividades matemáticas. A elevação das médias reforça que a plataforma contribuiu para transformar a dinâmica da aula tradicional, favorecendo uma postura mais ativa dos estudantes diante do conteúdo matemático. Tal evidência converge com Moran (2015), ao defender que metodologias ativas mediadas por tecnologias digitais estimulam a participação, a autonomia e o protagonismo discente, rompendo com a lógica exclusivamente expositiva do ensino.

Dessa forma, pode-se afirmar que a utilização da plataforma Khan Academy, ao integrar princípios da gamificação e da aprendizagem ativa, favoreceu um ambiente mais motivador e interativo, refletindo diretamente no aumento do engajamento dos alunos nas aulas de Matemática.

8.3 Autonomia dos Estudantes

Autonomia segundo Zimmerman (2002), no campo da aprendizagem autorregulada refere-se ao grau em que os alunos são capazes de planejar, monitorar e avaliar seu próprio processo de aprendizagem.

Tabela 7 – Médias do Eixo Autonomia antes e depois da aplicação

QUESTÕES	ANTES DA APLICAÇÃO	DEPOIS DA APLICAÇÃO
Q4	4,10	3,75
Q5	3,25	3,29
Q6	3,42	3,65
MÉDIA GERAL	3,59	3,56

Fonte: O Autor, 2026.

Antes da intervenção, a média geral foi de 3,59, indicando nível intermediário de autonomia. Os alunos demonstravam iniciativa para resolver problemas (Q4 = 4,10), porém apresentavam menor frequência na adoção de estratégias próprias (Q5 = 3,25) e na organização do ritmo de estudo (Q6 = 3,42).

Após a intervenção, a média geral manteve-se próxima (3,56), porém com mudanças qualitativas relevantes. O estudo independente por meio da plataforma (Q4 = 3,75), a revisão autônoma dos conteúdos (Q5 = 3,29) e a escolha de trilhas conforme o próprio ritmo (Q6 = 3,65) passaram a integrar o cotidiano dos alunos.

Antes da intervenção a média das questões respondidas pelo professor foi de 3,33, refletindo comportamentos iniciais de estudo independente, porém ainda fortemente dependentes da mediação do professor. Após a intervenção, a média passou para 4,0, representando um avanço significativo no desenvolvimento da autorregulação da aprendizagem.

A comparação entre os dois momentos sugere que, embora a média geral tenha se mantido estável, houve uma transformação qualitativa no modo como a autonomia se manifesta. Antes da intervenção, a autonomia estava mais associada a tentativas individuais dentro do espaço da sala de aula; após a intervenção, passou a envolver práticas de estudo independente, revisão de conteúdos e escolha personalizada de atividades mediadas pela tecnologia.

Os dados dialogam com Moran (2015), ao afirmar que metodologias mediadas por tecnologias digitais promovem maior autonomia ao permitir que o aluno aprenda em diferentes tempos e ritmos, tornando-se responsável por seu próprio percurso formativo. Nesse sentido, a plataforma possibilitou que os estudantes assumissem um papel mais ativo na organização de seus estudos, favorecendo a personalização da aprendizagem em Matemática.

Quanto aos dados extraídos do professor destaca-se o crescimento no item referente à escolha de atividades ou trilhas conforme o próprio ritmo, que alcançou nota máxima após a intervenção. Esse resultado indica que a plataforma favoreceu a personalização do aprendizado e estimulou os alunos a assumirem maior responsabilidade pelo próprio processo formativo.

8.4 Aprendizagem matemática

Para análise dos dados desse eixo, levou-se em consideração as contribuições de Ausubel (2003), com a teoria da aprendizagem significativa que diz que a aprendizagem ocorre quando novas informações se relacionam de maneira substantiva e não arbitrária com os conhecimentos prévios do aprendiz.

Tabela 8 – Médias do Eixo Aprendizagem antes e depois da aplicação

QUESTÕES	ANTES DA APLICAÇÃO	DEPOIS DA APLICAÇÃO
Q7	3,5	3,76
Q8	3,39	3,9
Q9	3,71	3,65
MÉDIA GERAL	3,54	3,77

Fonte: O Autor, 2026.

Antes da utilização da Khan Academy, a média geral do eixo aprendizagem foi de 3,54, indicando um nível intermediário de desempenho e compreensão dos conteúdos matemáticos. A Q7 com média 3,5 sugere que parte dos estudantes conseguia assimilar os conceitos trabalhados, embora ainda houvesse dificuldades. A Questão 8, relacionada à capacidade de relacionar os conteúdos com situações reais, obteve média de 3,39, evidenciando limitações na contextualização dos conhecimentos matemáticos. Já de acordo com a Q9 com média 3,71, que analisava o desempenho em avaliações, indicou resultados razoáveis, porém ainda passíveis de aprimoramento.

Após a intervenção pedagógica com o uso da plataforma Khan Academy, observou-se um aumento na média geral do eixo aprendizagem, que passou para 3,77. A Questão 7, referente ao melhor desempenho dos alunos após o uso da

plataforma, apresentou média de 3,76, revelando uma percepção positiva quanto à evolução dos resultados.

A Questão 8, que avaliava a compreensão dos conteúdos com o apoio da plataforma, alcançou média de 3,9, configurando o maior crescimento entre as questões do eixo, o que sugere que os recursos audiovisuais e os exercícios interativos contribuíram para uma assimilação mais efetiva dos conceitos matemáticos. A Questão 9, relacionada à confiança na resolução de exercícios, apresentou média de 3,65, indicando que os estudantes passaram a demonstrar maior segurança diante das atividades propostas.

No eixo aprendizagem de acordo com os dados retirados do questionário do professor, a média inicial de 3,33 foi elevada para 4,33 após a intervenção, configurando o maior avanço entre os três eixos analisados. Esse resultado demonstra impacto positivo consistente no desempenho acadêmico dos estudantes.

Durante a etapa de intervenção pedagógica com as turmas do 9º ano A e 9º ano B da Escola São Miguel a plataforma Khan Academy gerou dados referentes a aprendizagem dos alunos durante um período de pouco mais de 3 semanas. Os resultados foram organizados segundo os níveis de domínio propostos pela própria plataforma: Não iniciado, Tentativa, Familiar, Proficiente e Dominado, possibilitando uma avaliação mais precisa do progresso dos estudantes nos conteúdos trabalhados. A classificação dos níveis de domínio obedece aos critérios a seguir:

Tentativa:

Os alunos tiveram menos de 70% de acertos em um exercício
Ou os alunos estavam em Sem nível ou Familiar e erraram perguntas sobre esta habilidade em uma avaliação de habilidades mistas

Familiar:

Os alunos alcançaram 70-99% de acertos em um exercício
Ou os alunos estavam em Tentativa ou em Sem nível e responderam corretamente às perguntas desta habilidade em uma avaliação de habilidades mistas

Ou os alunos estavam em Proficiente e erraram perguntas sobre esta habilidade

Proficiente:

Os alunos tiveram 100% de acertos em um exercício
Ou os alunos estavam em Familiar e responderam corretamente às perguntas sobre esta habilidade em uma avaliação de habilidades mistas
Ou os alunos estavam em Dominado e erraram as perguntas sobre essa habilidade

Dominado:

Os alunos estavam em Proficientes e responderam corretamente às perguntas sobre esta habilidade em uma avaliação de habilidades mistas

Não iniciado

Os alunos ainda não trabalharam nesta habilidade. (KHAN ACADEMY, 2025)

Os dados foram agrupados nas áreas de Geometria Básica e Álgebra, contemplando habilidades previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), especialmente relacionadas à representação no plano cartesiano, equações lineares e funções. Vale aqui ressaltar que os conteúdos foram lançados na plataforma nesta respectiva ordem, sendo álgebra nas últimas semanas.

Na área de Geometria Básica, observou-se que a maioria dos alunos do 9º ano A alcançou os níveis Tentativa, Familiar e Proficiente. Conforme a tabela a seguir.

TABELA 9: Distribuição dos alunos por nível de domínio em Geometria Básica

CONTEÚDO	Tentativa	Familiar	Proficiente	Dominado	Não iniciado
Como desenhar polígonos com coordenadas. EF08MA14/EF08MA15	11	4	9	0	7
Área no plano cartesiano. EFMA0616	14	4	7	0	6

Fonte: Relatórios da plataforma Khan Academy (2026).

No conteúdo “Como desenhar polígonos com coordenadas”, 9 alunos atingiram o nível Proficiente, enquanto apenas 7 permaneceram em Não iniciado. Resultado semelhante ocorreu no tópico “Área no plano cartesiano”, no qual 7 alunos foram classificados como Proficiente. Esses dados indicam que parte significativa da turma conseguiu avançar na compreensão dos conceitos geométricos associados ao plano cartesiano.

TABELA 10: Distribuição dos alunos por nível de domínio em Álgebra

CONTEÚDO	Tentativa	Familiar	Proficiente	Dominado	Não iniciado
Problemas de equações lineares: gráfico. EM13MAT302/EM13MAT401/ EF09MA06	7	5	15	0	5
Formas de equações lineares EM13MAT201/EM13MAT314	5	5	14	0	7
Cálculo de Funções EM13MAT404	1	5	21	0	4
Dados e resultados de funções: gráficos EM13MAT401/ EM13MAT501/EF09MA06	15	7	8	0	1

Fonte: Relatórios da plataforma Khan Academy (2026).

Na área de Álgebra, os resultados foram ainda mais expressivos. No conteúdo “Cálculo de funções”, 21 alunos alcançaram o nível Proficiente, representando o melhor desempenho entre os tópicos analisados. Além disso, nos conteúdos “Problemas de equações lineares: gráfico” e “Formas de equações lineares”, mais da metade dos estudantes situou-se entre os níveis Familiar e Proficiente.

Observa-se também um número reduzido de alunos no nível Não iniciado, especialmente no tópico “Dados e resultados de funções: gráficos”, no qual apenas 1 estudante não iniciou as atividades. Esses resultados sugerem que a turma 9º ano A apresentou avanço consistente na aprendizagem, sobretudo nos conteúdos algébricos, indicando maior domínio conceitual e operacional após o uso da plataforma.

Na turma 9º ano B, os dados revelam um desempenho mais heterogêneo. Conforme a tabela:

TABELA 11: Distribuição dos alunos por nível de domínio em Geometria Básica.

CONTEÚDO	Tentativa	Familiar	Proficiente	Dominado	Não iniciado
Como desenhar polígonos com coordenadas. EF08MA14/EF08MA15	5	6	2	0	17
Área no plano cartesiano. EFMA0616	11	3	1	0	15

Fonte: Relatórios da plataforma Khan Academy (2026).

Observa-se um número elevado de alunos classificados como Não iniciado. No conteúdo “Como desenhar polígonos com coordenadas”, 17 estudantes não iniciaram as atividades, e apenas 2 alcançaram o nível Proficiente. Resultado semelhante ocorreu no tópico “Área no plano cartesiano”, com 15 alunos em Não iniciado e apenas 1 em Proficiente.

Em contrapartida, na área de Álgebra, os resultados foram mais positivos. No conteúdo “Cálculo de funções”, 15 alunos atingiram o nível Proficiente, demonstrando melhor desempenho em comparação aos conteúdos geométricos.

TABELA 12: Distribuição dos alunos por nível de domínio em Álgebra.

CONTEÚDO	Tentativa	Familiar	Proficiente	Dominado	Não iniciado
Problemas de equações lineares: gráfico. EM13MAT302/EM13MAT401/ EF09MA06	7	7	6	0	10
Formas de equações lineares EM13MAT201/EM13MAT314	6	5	4	0	15
Cálculo de Funções EM13MAT404	3	6	15	0	6
Dados e resultados de funções: gráficos EM13MAT401/ EM13MAT501/EF09MA06	16	5	2	0	7

Fonte: Relatórios da plataforma Khan Academy (2026).

Já nos tópicos relacionados a equações lineares e gráficos, predominaram os níveis Tentativa e Familiar, embora ainda se observe um quantitativo relevante de estudantes em Não iniciado. Esses dados indicam que, apesar de avanços observados em determinados conteúdos algébricos, a turma 9º ano B apresentou maiores dificuldades de engajamento e continuidade nas atividades, especialmente nos tópicos de Geometria.

A comparação entre as turmas evidencia diferenças significativas no aproveitamento da plataforma. O 9º ano A apresentou maior concentração de estudantes nos níveis Familiar e Proficiente, especialmente em Álgebra, sugerindo maior adesão às atividades propostas e melhor consolidação dos conteúdos.

Por outro lado, o 9º ano B concentrou maior número de alunos no nível Não iniciado, sobretudo nos conteúdos de Geometria Básica, o que pode estar associado

a fatores como frequência irregular, dificuldades prévias de aprendizagem ou menor autonomia no uso da plataforma.

Apesar dessas diferenças, ambas as turmas demonstraram melhor desempenho nos conteúdos relacionados a funções e equações lineares, indicando que os recursos interativos, os vídeos explicativos e o feedback imediato da Khan Academy favoreceram a compreensão desses conceitos matemáticos.

A comparação entre os dois momentos evidencia uma melhora global no eixo aprendizagem, especialmente nos aspectos ligados à compreensão dos conteúdos e ao desempenho acadêmico. Esses resultados indicam que a inserção da Khan Academy favoreceu não apenas o acesso aos conteúdos, mas também a consolidação dos conhecimentos por meio da prática sistemática e do feedback imediato oferecido pela plataforma. A plataforma permitiu que os estudantes revisassem conteúdos, realizassem exercícios adicionais e acompanhassem sua própria evolução, fortalecendo tanto a compreensão conceitual quanto a autoconfiança na resolução de problemas matemáticos.

Assim, os dados do eixo aprendizagem indicam que a intervenção com a plataforma Khan Academy contribuiu para a melhoria do desempenho acadêmico e para o fortalecimento da compreensão dos conteúdos de Matemática, evidenciando o potencial das tecnologias educacionais como ferramentas de apoio ao ensino e à aprendizagem em contextos escolares.

Os resultados obtidos por meio da plataforma corroboram os dados dos questionários aplicados aos alunos e ao professor, especialmente no eixo aprendizagem, que apontaram aumento na compreensão dos conteúdos e maior confiança na resolução de exercícios matemáticos após a intervenção.

A maior concentração de estudantes nos níveis Proficiente em tópicos algébricos dialoga com a percepção docente de que os alunos passaram a apresentar melhor desempenho e maior segurança ao resolver problemas, conforme indicado nas respostas da entrevista. Assim, os dados objetivos da plataforma reforçam as evidências subjetivas coletadas por meio dos instrumentos qualitativos.

8.5 Análise dos dados qualitativos.

A análise dos registros de observação das aulas foi realizada à luz da Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2011), seguindo as etapas de pré-análise,

exploração do material e tratamento dos resultados. Inicialmente, procedeu-se à leitura flutuante dos relatórios produzidos durante as aulas antes, durante e após a intervenção pedagógica com a plataforma Khan Academy.

A partir desse processo, surgiram três categorias analíticas centrais, definidas anteriormente de acordo com os objetivos da pesquisa: engajamento, autonomia e aprendizagem. Essas categorias permitiram interpretar qualitativamente as mudanças observadas na dinâmica da sala de aula e no comportamento dos estudantes, complementando os dados quantitativos provenientes dos questionários e dos relatórios da plataforma.

Antes da intervenção pedagógica, os registros de observação indicam que o engajamento dos alunos se apresentava predominantemente passivo. As aulas eram conduzidas majoritariamente por meio de exposição oral e correção de exercícios pelo professor no quadro, com participação restrita a um número reduzido de estudantes convidados a interagir.

Embora os alunos se mantivessem atentos em determinados momentos, observou-se que menos da metade da turma participava de forma ativa na resolução das atividades. Parte dos estudantes permanecia ociosa, com cadernos fechados ou realizando atividades alheias ao conteúdo matemático. O comportamento descrito nos relatórios aponta para um padrão de envolvimento caracterizado mais pela presença física do que pela participação efetiva no processo de aprendizagem. Além disso, foram registrados sentimentos de timidez e silêncio excessivo, conforme relatado pelo próprio professor.

Durante e após a implementação da plataforma Khan Academy, verificou-se uma mudança significativa no padrão de engajamento discente. Os relatos indicam aumento do entusiasmo, da motivação e da participação coletiva, especialmente nos momentos de socialização dos resultados por meio do Aprendizômetro e da comparação entre as turmas.

Os alunos passaram a demonstrar maior envolvimento emocional e comportamental, manifestando interesse pelas atividades propostas, realizando questionamentos e acompanhando com expectativa a evolução do desempenho da turma. Esse cenário evidencia a transição de um engajamento passivo para um engajamento ativo, mediado pelo uso de recursos tecnológicos e por elementos de gamificação, como metas, feedback imediato e reconhecimento simbólico do progresso.

Tais resultados reforçam a compreensão de que metodologias apoiadas em tecnologias digitais podem favorecer ambientes de aprendizagem mais interativos e motivadores, contribuindo para ampliar a participação dos estudantes nas aulas de Matemática.

No período anterior à intervenção, os registros apontam que a autonomia dos alunos era limitada e fortemente dependente da mediação docente. As atividades eram conduzidas de forma centralizada pelo professor, tanto na explicação quanto na correção dos exercícios. Observou-se que muitos estudantes apenas copiavam as resoluções apresentadas no quadro, sem evidências consistentes de iniciativa própria na construção das respostas.

Além disso, verificou-se que parte dos alunos não realizava as atividades propostas em casa, concluindo-as apenas em sala de aula, o que indica um padrão de estudo pouco autônomo e dependente do acompanhamento direto do professor.

Com a introdução da plataforma Khan Academy, os registros evidenciam avanços progressivos no desenvolvimento da autonomia discente. Os alunos passaram a realizar atividades extraclasse, revisar conteúdos por meio da plataforma e escolher trilhas de aprendizagem de acordo com seu próprio ritmo.

Durante as aulas presenciais, observou-se que os estudantes passaram a ir ao quadro para resolver exercícios, corrigindo uns aos outros quando surgiam erros, o que demonstra maior protagonismo e confiança em relação ao próprio desempenho. A visualização dos resultados individuais e coletivos contribuiu para que os alunos assumissem maior responsabilidade pelo processo de aprendizagem.

Esses indícios revelam uma transformação qualitativa na manifestação da autonomia: antes restrita a tentativas pontuais em sala, passou a envolver práticas sistemáticas de estudo independente, revisão de conteúdos e autorregulação da aprendizagem, mediadas pelo uso da tecnologia.

No período anterior à intervenção, a aprendizagem observada nas aulas apresentava-se predominantemente centrada na reprodução de procedimentos matemáticos. As atividades eram voltadas, em sua maioria, à resolução de exercícios padronizados, com pouca diversificação metodológica.

Os relatórios indicam dificuldades dos alunos em conteúdos como distância entre pontos, ponto médio e funções, especialmente quando as tarefas exigiam interpretação ou maior elaboração conceitual.

Após a implementação da Khan Academy, os registros de observação apontam melhora no desempenho dos estudantes nas habilidades trabalhadas pela plataforma, como resolução de exercícios envolvendo funções e interpretação de resultados. Os alunos passaram a demonstrar maior segurança ao resolver atividades no quadro e maior disposição para participar da correção coletiva.

Observou-se também que os erros passaram a ser discutidos de forma colaborativa, favorecendo processos de aprendizagem coletiva e reflexão sobre os procedimentos adotados. Esse comportamento indica um fortalecimento da compreensão conceitual e procedimental dos conteúdos abordados durante a intervenção.

Embora algumas dificuldades tenham permanecido, sobretudo em conteúdos não diretamente contemplados pelas atividades da plataforma, os dados sugerem que o uso sistemático da Khan Academy contribuiu para a consolidação de habilidades matemáticas e para o aumento da confiança dos estudantes na resolução de problemas.

De forma integrada, a análise qualitativa dos registros de observação evidencia uma mudança relevante na dinâmica pedagógica das turmas após a introdução da plataforma Khan Academy. O engajamento passou de predominantemente passivo para mais participativo; a autonomia foi ampliada por meio do estudo independente e da personalização das atividades; e a aprendizagem apresentou indícios de fortalecimento da compreensão e do desempenho matemático.

Esses resultados qualitativos convergem com os dados obtidos nos questionários aplicados aos alunos e ao professor, bem como com as informações extraídas da própria plataforma, configurando uma triangulação metodológica que reforça a consistência dos achados da pesquisa.

Assim, as observações realizadas em sala de aula confirmam o potencial pedagógico da Khan Academy como ferramenta de apoio ao ensino de Matemática, especialmente quando integrada a estratégias de gamificação e aprendizagem ativa, favorecendo o engajamento, a autonomia e a aprendizagem dos estudantes do 9º ano.

8.6 Triangulação dos dados

A triangulação dos dados provenientes dos questionários aplicados aos alunos e ao professor, dos relatórios da plataforma Khan Academy e das observações em sala de aula permitiu uma análise integrada dos efeitos da intervenção pedagógica nos eixos engajamento, autonomia e aprendizagem, conferindo maior consistência e validade aos resultados obtidos.

No eixo do engajamento, os questionários dos alunos indicaram aumento nas médias relacionadas à motivação, ao interesse e ao entusiasmo após a intervenção. Essa tendência foi confirmada pela percepção do professor, que relatou maior participação discente nas atividades, e pelos registros de observação, que evidenciaram redução de comportamentos passivos e maior envolvimento dos estudantes durante as aulas. Os dados da plataforma reforçaram esse achado ao apontar crescimento no número de atividades realizadas e maior permanência dos alunos no ambiente virtual. Esses resultados convergem com os pressupostos da gamificação e da aprendizagem ativa, segundo os quais desafios progressivos e feedback imediato favorecem o envolvimento dos estudantes (Kapp, 2012; Deterding et al., 2011).

Quanto à autonomia, os questionários revelaram que os alunos passaram a estudar Matemática por conta própria, revisar conteúdos e escolher atividades de acordo com seu ritmo. O professor também percebeu maior iniciativa dos estudantes na realização das tarefas, aspecto corroborado pelos relatórios de observação, que registraram alunos resolvendo exercícios de forma independente e utilizando a plataforma como apoio extraclasse. Os dados da Khan Academy confirmaram essa mudança ao evidenciar acessos frequentes, progressão individual nas trilhas e realização de atividades fora do horário de aula. Tais resultados dialogam com Moran (2015), ao destacar que metodologias mediadas por tecnologias digitais favorecem a personalização do ensino e o protagonismo discente.

No eixo da aprendizagem, os questionários indicaram melhora na compreensão dos conteúdos, no desempenho e na confiança para resolver exercícios matemáticos. Essa percepção foi reforçada pelo professor, que observou evolução no rendimento da turma, e pelos dados objetivos da plataforma, que mostraram aumento no número de habilidades dominadas e no percentual de acertos. Os registros de observação também apontaram maior participação dos alunos na resolução de

problemas e maior clareza conceitual durante as aulas. Esses resultados evidenciam que os avanços não se restringiram à percepção subjetiva, sendo sustentados por indicadores quantitativos e qualitativos convergentes.

De modo geral, a triangulação dos dados permite afirmar que a intervenção com a plataforma Khan Academy contribuiu para a melhoria do engajamento, para o fortalecimento da autonomia e para a consolidação da aprendizagem matemática. A convergência entre as diferentes fontes confirma o potencial das tecnologias educacionais, quando integradas a práticas pedagógicas fundamentadas na gamificação e na aprendizagem ativa, como instrumentos eficazes de apoio ao ensino de Matemática.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivo analisar as contribuições do uso da plataforma Khan Academy, associada a estratégias de gamificação e personalização do ensino, para o desenvolvimento da aprendizagem matemática de estudantes da Educação Básica. A partir da implementação da intervenção pedagógica e da análise dos dados obtidos por meio de questionários, relatórios da plataforma e observações em sala de aula, foi possível identificar resultados relevantes relacionados ao engajamento, à autonomia e à aprendizagem dos estudantes.

A respeito do engajamento discente, os resultados indicaram um aumento significativo na motivação e no interesse dos alunos pelas atividades matemáticas após a implementação da proposta pedagógica. Os dados provenientes dos questionários evidenciaram melhora nos níveis de entusiasmo e participação nas aulas, percepção também confirmada pelo professor e pelos registros de observação em sala. Os relatórios da plataforma demonstraram, ainda, maior permanência dos estudantes no ambiente virtual e ampliação do número de atividades realizadas.

Os resultados supracitados mostram que a incorporação de elementos característicos da gamificação, como desafios progressivos, recompensas simbólicas e feedback imediato, pode tornar o processo de aprendizagem mais atrativo e estimulante. De acordo com Karl M. Kapp (2012), a utilização de princípios de jogos em contextos educacionais tem potencial para aumentar a motivação e o envolvimento dos alunos, favorecendo experiências de aprendizagem mais dinâmicas e significativas.

Outro aspecto relevante identificado na pesquisa refere-se ao desenvolvimento da autonomia dos estudantes. Ao longo da intervenção, observou-se que os alunos passaram a demonstrar maior iniciativa na realização das atividades, revisando conteúdos e resolvendo exercícios de forma independente. O acesso à plataforma fora do horário das aulas e a progressão individual nas trilhas de aprendizagem indicam que os estudantes passaram a assumir um papel mais ativo em seu processo formativo.

Nesse sentido, as tecnologias digitais podem contribuir para a construção de ambientes de aprendizagem mais flexíveis e personalizados, nos quais os alunos têm a possibilidade de avançar de acordo com suas necessidades e ritmos de aprendizagem. Conforme destaca José Moran (2015), a integração de tecnologias

digitais ao ensino possibilita a criação de experiências educacionais mais personalizadas, promovendo o protagonismo discente e ampliando as oportunidades de aprendizagem.

No que diz respeito à aprendizagem matemática, os resultados também apontaram avanços importantes. Os dados analisados indicaram melhoria na compreensão dos conteúdos trabalhados, aumento da confiança dos alunos na resolução de exercícios e evolução no desempenho acadêmico. Os relatórios da plataforma evidenciaram crescimento no número de habilidades dominadas e aumento no percentual de acertos nas atividades propostas. Paralelamente, as observações em sala de aula revelaram maior participação dos estudantes nas discussões e na resolução de problemas matemáticos.

Tais evidências reforçam a importância de estratégias pedagógicas que valorizem metodologias ativas e ambientes de aprendizagem interativos. Nesse contexto, Liliane Bacich e José Moran (2018) destacam que metodologias ativas apoiadas por tecnologias digitais contribuem para tornar o estudante mais participativo no processo de construção do conhecimento, favorecendo aprendizagens mais profundas e significativas.

A triangulação dos dados constituiu um elemento fundamental para o fortalecimento desta pesquisa, uma vez que permitiu integrar diferentes fontes de informação como a percepções dos alunos, observações do professor e dados objetivos da plataforma, possibilitando uma análise mais abrangente dos efeitos da intervenção pedagógica. A convergência entre essas evidências reforça a validade dos resultados obtidos e demonstra que os avanços observados não se restringiram apenas às percepções subjetivas dos participantes, mas também foram sustentados por indicadores quantitativos de participação e desempenho.

Diante disso, destaca-se que o uso pedagógico de plataformas digitais como a Khan Academy pode representar um importante recurso de apoio ao ensino de Matemática, especialmente quando integrado a estratégias pedagógicas planejadas e fundamentadas teoricamente. Como ressalta Seymour Papert (1980), as tecnologias educacionais possuem grande potencial para transformar a aprendizagem quando utilizadas como ferramentas que permitem ao estudante explorar, experimentar e construir conhecimento de maneira ativa.

Por fim, reconhece-se que esta pesquisa apresenta algumas limitações, como o tempo de duração da intervenção e o número restrito de participantes, fatores

que podem limitar a generalização dos resultados. Dessa forma, sugere-se que estudos futuros ampliem o período de implementação das estratégias pedagógicas e investiguem o uso de plataformas digitais em diferentes contextos educacionais, de modo a aprofundar a compreensão sobre suas contribuições para o ensino e a aprendizagem da Matemática.

Apesar dessas limitações, os resultados obtidos evidenciam que a integração entre tecnologia digital, gamificação e personalização do ensino pode favorecer significativamente o engajamento, a autonomia e a aprendizagem dos estudantes. Assim, acredita-se que experiências pedagógicas dessa natureza representam caminhos promissores para a inovação no ensino de Matemática, contribuindo para a construção de práticas educativas mais alinhadas às demandas da educação contemporânea.

Em um cenário educacional marcado por constantes transformações tecnológicas e sociais, repensar as formas de ensinar e aprender Matemática torna-se um desafio essencial para professores e pesquisadores. Nesse contexto, esta pesquisa reafirma que o uso crítico e intencional das tecnologias digitais pode ampliar as possibilidades pedagógicas, fortalecendo o papel do professor como mediador do conhecimento e do estudante como protagonista de sua própria aprendizagem. Desse modo, iniciativas que integrem recursos tecnológicos, metodologias ativas e estratégias de personalização do ensino podem contribuir para tornar o ensino de Matemática mais significativo, acessível e conectado à realidade dos alunos, apontando novos caminhos para a Educação Matemática no século XXI.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; VALENTE, José Armando. Tecnologia e currículo: trajetórias convergentes ou divergentes? São Paulo: Paulus, 2014.

ALVES, Flora. Gamification: como criar experiências de aprendizagem engajadoras: um guia completo – do conceito à prática. 2. ed. rev. ampl. São Paulo: DVS Editora, 2015.

ALVES, Lynn Rosalina Gama. Gamificação na educação: o que é e como aplicar. São Paulo: Penso, 2015.

BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2016.

BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. Informática e educação matemática. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2016.

BORUCHOVITCH, Evely; BZUNECK, José Aloyseo. Motivação e aprendizagem: aplicações no contexto educativo. Petrópolis: Vozes, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018.

BRITO, L. C.; CARVALHO, M. J. Gamificação na educação: teoria e prática. Curitiba: Appris, 2020.

CAMARGO, Fausto. Gamificação: fundamentos e aplicações práticas. São Paulo: Saraiva Educação, 2018.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Educação matemática: da teoria à prática. Campinas: Papirus, 1990.

FARDO, Marcelo Luis. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, v. 11, n. 1, p. 1-9, 2013.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sérgio. Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2009.

KAPP, Karl M. The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education. San Francisco: Pfeiffer, 2012.

KENSKI, Vani Moreira. Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação. 8. ed. Campinas: Papirus, 2012.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Metodologia científica. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2014.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Pesquisa social: teoria, método e criatividade. 34. ed. Petrópolis: Vozes, 2015.

MOREIRA, Marco Antonio. Teorias de aprendizagem. 2. ed. São Paulo: EPU, 2012.

MORAN, José. Educação híbrida: um conceito-chave para a educação, hoje. In: BACICH, Lilian; TANZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Mello (org.). Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015. p. 27-45.

MORAN, José. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). Metodologias ativas para uma educação inovadora. Porto Alegre: Penso, 2018.

PAPERT, Seymour. Mindstorms: children, computers, and powerful ideas. New York: Basic Books, 1980.

PIRES, Célia Maria Carolino. Educação matemática e currículo: perspectivas teóricas e práticas. São Paulo: Autores Associados, 2018.

PONTE, João Pedro da. Investigar para ensinar melhor: o papel da investigação na prática do professor de matemática. Lisboa: APM, 2005.

PONTE, João Pedro da. O ensino da matemática na era digital. Lisboa: Universidade de Lisboa, 2014.

PRENSKY, Marc. Aprendizagem baseada em jogos digitais. Porto Alegre: Penso, 2012.

SANTAELLA, Lucia. Navegar no ciberespaço: o perfil cognitivo do leitor imersivo. São Paulo: Paulus, 2013.

SILVA, M.; PONTE, João Pedro da. Dificuldades e motivações no aprendizado da matemática: uma análise contemporânea. Zetetiké, Campinas, v. 28, n. 1, 2020.

SKOVSMOSE, Ole. Educação matemática crítica: questionando a forma de ser e de saber da matemática. Campinas: Papirus, 2000.

VALENTE, José Armando. Integração das tecnologias na educação: repensando o papel do professor. Campinas: Papirus, 2014.

APÊNDICES

APÊNDICE A - SEQUÊNCIA DIDÁTICA 1

Componente curricular: Matemática

Unidade temática: Álgebra

Tema: Um estudo de função com utilização da ferramenta Khan Academy e seus elementos de gamificação e personalização.

Público-alvo: Anos Finais do Ensino Fundamental

Ano: 9º ano

Tempo estimado: 5 aulas de 50 minutos cada

Objetivo geral

Compreender funções como relações de dependência entre variáveis, utilizando diferentes representações e recursos digitais para promover aprendizagem significativa.

Habilidades (BNCC)

- **EF09MA06** Compreender as funções como relações de dependência unívoca entre duas variáveis e suas representações numérica, algébrica e gráfica e utilizar esse conceito para analisar situações que envolvam relações funcionais entre duas variáveis.

Conteúdos trabalhados

- Conceito de função
- Notação de função ($f(x)$)
- Relação entrada $\rightarrow$ saída
- Tabelas e gráficos
- Função linear (modelo inicial)

Recursos

- Papel, caneta, quadro, pincel, computador, projetor, Khan Academy.

Considerações iniciais para preparação das atividades na plataforma

Para realização desta sequência didática é necessário o acesso prévio do professor dentro da plataforma Khan Academy. Faça o cadastro inicial da plataforma como “Professor” e realize o cadastro da turma e dos alunos. Em seguida, pesquise o conteúdo de funções e “Recomende” o material para as turmas.

Aula 1 – Lançamento do Desafio e Introdução à Plataforma

Problematização (15 min): O professor iniciará a aula perguntando aos alunos: “Vocês acham que dá para aprender matemática usando tecnologia como jogos? E se a turma de vocês competisse com outra, vocês se engajariam mais?”

O professor deve engajar os alunos e apresentar a metodologia.

Desenvolvimento (25 min): neste momento o professor deverá apresentar o Desafio das Funções (turma vs turma) e:

- Explicar as regras da competição
- Fazer a introdução ao Khan Academy falando sobre:
 - Acesso à plataforma
 - Navegação
 - Realização de atividades
- Apresentação do aprendizômetro:
 - Como medir desempenho
 - Como o professor acompanha o progresso

Destacar:

A utilização dos relatórios para acompanhar acertos, erros e evolução dos alunos.

Síntese/Avaliação (10 min)

Verificar se os alunos conseguiram acessar a plataforma se caso tiverem com o aparelho para acesso;

Tirar dúvidas iniciais;

Solicitar atividade diagnóstica no Khan de algum conteúdo que está sendo trabalhado, ou até mesmo de funções, visto que os alunos podem realizar a atividade quantas vezes acharem necessário.

Aula 2 – Conceito de Função (Dependência)

Problematização (10 min): O professor iniciará a aula perguntando: “O valor de uma corrida por aplicativo depende do quê? E a conta de energia?”

Leve os alunos a perceberem a ideia de dependência entre variáveis.

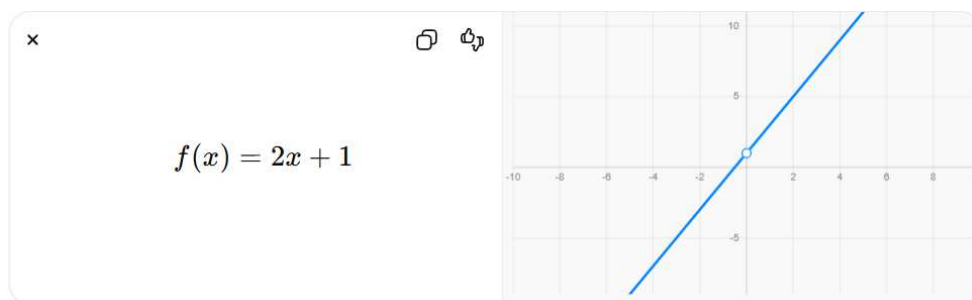
Desenvolvimento (30 min): O professor deverá levar em consideração os conhecimentos prévios dos alunos a partir das informações levantadas na plataforma. Inicie a aula fazendo a problematização e introduza os conteúdos:

- Construção do conceito de função:

Relação entre duas grandezas

Entrada → saída

- Introdução à notação e apresentação do gráfico:



- Atividades:

Completar tabelas

Identificar padrões

Síntese/Avaliação (10 min)

Perguntas orais:

O que é função?

O que representa o x?

Avaliação: compreensão inicial do conceito

Aula 3 – Função na Plataforma (Gamificação)

Problematização (10 min): “Qual turma está mais avançada no desafio? O que vocês precisam fazer para vencer?”

O professor deve estimular competição saudável e engajamento.

Desenvolvimento (30 min): Apresente o aprendizômetro atualizado aos alunos para que tenham ciência do desempenho da turma até ali, em seguida solicite aos alunos que realizem atividades no Khan Academy:

Entrada e saída

Notação de função

Exercícios progressivos

Exemplo:

Funções e notação de função

BNCC.Matematica: EF09MA06

Aprender

-  O que é uma função?
-  Exemplo resolvido: cálculo de funções a partir de equações
-  Exemplo de notação de função
-  Exemplo resolvido: cálculo de funções a partir de gráficos
-  Equações vs. funções
-  Manipulação de fórmulas: temperatura
-  Como obter uma função a partir de uma equação

Praticar

Cálculo de funções Proficiente Legal! Pronto para seguir em frente	
Calcule funções a partir de seus gráficos Proficiente Legal! Pronto para seguir em frente	
A seguir: Regras de funções a partir de equações Acerte 3 de 4 perguntas para subir de nível! Iniciar	Não iniciado

Entradas e saídas de uma função

BNCC.Matematica: EF09MA06

Aprender

-  Resolução de exemplo: como relacionar uma entrada à saída de uma função (equação)
-  Resolução de exemplo: como relacionar uma entrada à saída de uma função (gráfico)

Praticar

Dados e resultados de funções: equações Acerte 3 de 4 perguntas para subir de nível! Praticar	Não iniciado
Dados e resultados de funções: gráficos Acerte 3 de 4 perguntas para subir de nível! Praticar	Não iniciado

Enquanto isso o professor:

Monitora desempenho individual e coletivo;

Intervém nas dificuldades;

Solicite aos alunos que permaneçam realizando as atividades dentro da plataforma, agora com o conteúdo de “Modelos lineares”, como uma prévia para a próxima aula.

Modelos lineares

BNCC: Matemática: EF09MA06

Aprender

- ▶ Problemas de gráficos lineares
- ▶ **Modelagem com tabelas, equações e gráficos**
- ▶ Problema de gráficos lineares: gatos
- ▶ Problemas de equações lineares: vulcão
- ▶ Problemas de equações lineares: ganhos
- ▶ Modelagem com equações lineares: neve
- ▶ Exemplo de função linear: gastar dinheiro
- ▶ Ajuste de uma reta aos dados

Praticar

Problemas de equações lineares: gráficos Acerte 3 de 4 perguntas para subir de nível! Praticar	Não iniciado
Identifique o gráfico de uma função polinomial do 1º grau por meio dos seus coeficientes Acerte 3 de 4 perguntas para subir de nível! Praticar	Não iniciado
Problemas com equações lineares Acerte 3 de 4 perguntas para subir de nível! Praticar	Não iniciado
Problemas de modelos de funções lineares Acerte 3 de 4 perguntas para subir de nível! Praticar	Não iniciado

Síntese/Avaliação (10 min):

Análise parcial do desempenho nos relatórios individuais da turma

Feedback coletivo

Avaliação: progresso individual e participação

Aula 4 – Modelagem com Função Linear

Problematização (10 min): “Se uma corrida cobra R\$5 fixos + R\$2 por km, como podemos representar isso?”

Desenvolvimento (30 min):

O professor inicia a aula fazendo a problematização representando juntamente com os alunos a situação mencionada. Em seguida recorda algumas outras situações que foi recomendada na plataforma. Continue a aula abordando:

- Construção da função linear
- Interpretação de:
 - taxa fixa
 - variação
- Representação:
 - Tabela
 - expressão algébrica
- Resolução de problemas

Observação: solicite aos alunos que continuem realizando as atividades sobre o conteúdo de funções e realizando os testes para que melhorem o desempenho da turma no “aprendizômetro” pois na aula seguinte será apresentado a turma campeã do desafio.

Síntese/Avaliação

Socialização das respostas

Correção coletiva

Avaliação: aplicação do conceito em situação real

Aula 5 – Resultados e Premiação

Problematização: “O que fez uma turma se destacar mais que a outra?”

O professor faz uma reflexão sobre esforço, participação e aprendizagem.

Desenvolvimento: Reúna as duas turmas em um ambiente da escola e faça a:

- Apresentação dos dados do Khan Academy:

desempenho das turmas;

evolução dos alunos;

- Discussão:

Dificuldades;

Avanços;

Faça a premiação da turma campeã e proponha (se caso necessário) uma nova competição para o próximo assunto de matemática.

Síntese/Avaliação

- Premiação da turma campeã
- Autoavaliação dos alunos:

O que aprendi?

O que posso melhorar?

Avaliação: reflexão, engajamento e aprendizagem percebida.

NOTA: A competição poderá ser realizada durante todo o ano letivo e não apenas por conteúdo. O professor poderá escolher os conteúdos de acordo com sua necessidade.

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS ANTES DA APLICAÇÃO

Escala:

1 – Nunca | 2 – Raramente | 3 – Às vezes | 4 – Frequentemente | 5 – Sempre

Você gosta de Matemática?

() Sim () Mais ou menos () Não

Engajamento

1. Eu presto atenção durante as aulas de Matemática.
(1) (2) (3) (4) (5)
2. Participo fazendo perguntas ou indo ao quadro.
(1) (2) (3) (4) (5)
3. Me esforço para acompanhar o que o professor explica.
(1) (2) (3) (4) (5)

Autonomia

4. Tento resolver os exercícios antes de pedir ajuda.
(1) (2) (3) (4) (5)
5. Busco materiais extras (vídeos, exercícios etc.) por conta própria.
(1) (2) (3) (4) (5)
6. Estudo Matemática em casa.
(1) (2) (3) (4) (5)

Aprendizagem

7. Entendo bem os conteúdos vistos em sala.
(1) (2) (3) (4) (5)
8. Consigo resolver exercícios sozinho.
(1) (2) (3) (4) (5)
9. Sinto que estou aprendendo Matemática de verdade.
(1) (2) (3) (4) (5)

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS DEPOIS DA APLICAÇÃO

Escala:

1 – Nunca | 2 – Raramente | 3 – Às vezes | 4 – Frequentemente | 5 – Sempre

Engajamento

1. Fiquei mais interessado em Matemática usando o KA.
(1) (2) (3) (4) (5)
2. Me sinto mais motivado nas aulas depois da plataforma.
(1) (2) (3) (4) (5)
3. Gosto de usar o KA para aprender.
(1) (2) (3) (4) (5)

Autonomia

4. Uso o KA para estudar sozinho.
(1) (2) (3) (4) (5)
5. Revisito conteúdos sem que o professor peça.
(1) (2) (3) (4) (5)
6. Avanço nos temas de acordo com meu ritmo.
(1) (2) (3) (4) (5)

Aprendizagem

7. Sinto que melhorei em Matemática depois do KA.
(1) (2) (3) (4) (5)
8. Os vídeos e exercícios me ajudam a entender melhor.
(1) (2) (3) (4) (5)
9. Tenho mais facilidade para resolver problemas de Matemática agora.
(1) (2) (3) (4) (5)

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO PARA O PROFESSOR ANTES DA APLICAÇÃO

Escala:

1 – Nunca | 2 – Raramente | 3 – Às vezes | 4 – Frequentemente | 5 – Sempre

Engajamento

1. Os alunos participam das aulas fazendo perguntas ou resolvendo exercícios.
(1) (2) (3) (4) (5)
2. Os alunos demonstram interesse espontâneo em aprender Matemática.
(1) (2) (3) (4) (5)
3. Eles se mantêm atentos durante a explicação.
(1) (2) (3) (4) (5)

Autonomia

4. Os alunos tentam resolver problemas antes de pedir ajuda.
(1) (2) (3) (4) (5)
5. Buscam estratégias próprias para aprender o conteúdo.
(1) (2) (3) (4) (5)
6. Estudam no próprio ritmo durante as atividades.
(1) (2) (3) (4) (5)

Aprendizagem

7. Os alunos demonstram compreensão dos conteúdos após a aula.
(1) (2) (3) (4) (5)
8. Conseguem relacionar os conteúdos com situações reais.
(1) (2) (3) (4) (5)
9. Realizam avaliações com bom desempenho.
(1) (2) (3) (4) (5)

APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO PARA O PROFESSOR DEPOIS DA APLICAÇÃO

Escala:

1 – Nunca | 2 – Raramente | 3 – Às vezes | 4 – Frequentemente | 5 – Sempre

Engajamento

1. Os alunos se mostram mais motivados nas aulas após o uso do KA.
(1) (2) (3) (4) (5)
2. Participam com mais interesse das atividades propostas.
(1) (2) (3) (4) (5)
3. Demonstram entusiasmo ao utilizar a tecnologia.
(1) (2) (3) (4) (5)

Autonomia

4. Os alunos passaram a estudar Matemática por conta própria usando o KA.
(1) (2) (3) (4) (5)
5. Revisam conteúdos autonomamente por meio da plataforma.
(1) (2) (3) (4) (5)
6. Escolhem atividades ou trilhas adequadas ao próprio ritmo.
(1) (2) (3) (4) (5)

Aprendizagem

7. Os alunos apresentam melhor desempenho após o uso do KA.
(1) (2) (3) (4) (5)
8. Compreendem melhor os conteúdos explicados com o apoio da plataforma.
(1) (2) (3) (4) (5)
9. Demonstram maior confiança ao resolver exercícios matemáticos.
(1) (2) (3) (4) (5)