

Relatos de Experiências com a Plataforma Khan Academy para o Ensino de Matemática no Ensino Fundamental

Luiz Carlos Moreira¹, Victor Ströele¹, Regina Braga¹, Liamara Scortegagna¹

¹ Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação

Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) – Juiz de Fora – MG – Brasil

moreira.luizcarlos@estudante.ufjf.br

{victor.stroele, regina.braga, liamara.scortegagna}@ufjf.br

Abstract. As *Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs)* têm transformado o cenário educacional, exigindo novas abordagens pedagógicas. Este estudo, de natureza qualitativa e quantitativa, é o relato de experiência com a plataforma Khan Academy como ferramenta complementar ao ensino de Matemática para alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. O estudo avaliou a potencialidade, usabilidade e interatividade da plataforma, bem como sua contribuição para a compreensão de conteúdos matemáticos e a extração de dados para acompanhamento do desempenho discente. A Khan Academy, com seus recursos de videoaulas, artigos e exercícios, demonstrou ser um ambiente promissor para promover a aprendizagem personalizada e auxiliar o trabalho docente, conforme corroborado por estudos anteriores sobre o uso de TDICs na educação.

1. Introdução

As *Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs)* no cotidiano reconfiguraram as dinâmicas sociais, impactando diretamente o contexto educacional [Nascimento et al. 2023]. A geração atual, os “nativos digitais”, emerge em um ambiente conectado, demandando práticas pedagógicas que dialoguem com sua realidade.

Neste cenário, educadores encontram à disposição recursos e ferramentas digitais que podem enriquecer as práticas educativas, tornando-as mais interativas e inovadoras [Wang 2020, Kuosa et al. 2016]. Para que a integração desses recursos ao cotidiano na escola seja eficiente, é necessária a utilização adequada dos mesmos tanto por parte dos alunos quanto dos professores. A formação continuada e o plano de ensino adequado são fatores determinantes para que a tecnologia seja incorporada ao currículo de forma estruturada e significativa, e não apenas como um acessório [Britto and Furtado 2023, Amaral et al. 2023].

Com o crescente uso das TICs na educação surgem novas possibilidades para o aprimoramento do ensino e da aprendizagem, especialmente em disciplinas como a Matemática [Hillmayr et al. 2020], na qual os alunos apresentam graus variados de dificuldades. Entre as tendências em Educação Matemática, o uso das *Tecnologias da Informação* se destaca, sendo intrinsecamente ligado às competências gerais da Educação Básica registradas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC)¹. Segundo a BNCC, competência

¹<https://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>

é a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho.

Este artigo insere-se nesse contexto, apresentando um relato de experiência no uso da plataforma Khan Academy como complemento ao ensino de matemática, considerando sua praticidade, usabilidade e funcionalidade. A Khan Academy², plataforma de aprendizagem virtual com origem nos Estados Unidos e traduzida para o português pela Fundação Lemann, oferece videoaulas, artigos e exercícios que promovem um aprendizado personalizado e acessível. A interface intuitiva e os exercícios práticos da plataforma facilitam a experiência do usuário, ao passo que permitem ao professor atuar como tutor, criando turmas e acompanhando o desempenho dos alunos de forma coletiva e individual.

A questão norteadora deste trabalho é: *Como a plataforma Khan Academy contribui para a compreensão dos conteúdos de Matemática do 9º ano do Ensino Fundamental, considerando critérios de usabilidade, interatividade, acessibilidade, qualidade do conteúdo, efetividade e apresentação?*

O objetivo é avaliar a potencialidade da plataforma Khan Academy como ferramenta de apoio ao ensino-aprendizagem de Matemática no 9º ano do Ensino Fundamental. Mais especificamente, este estudo visa analisar a usabilidade e a interatividade da plataforma sob a perspectiva dos alunos de uma escola estadual, investigando como esses elementos impactam o engajamento, a motivação e a absorção de conceitos matemáticos por parte desses estudantes.

Para responder à questão norteadora, o professor planejou atividades que foram desenvolvidas na plataforma e um questionário foi apresentado aos alunos para coletar a percepção deles em relação ao uso da plataforma para a matemática. Com isso, foi possível: (i) identificar as características de usabilidade da plataforma Khan Academy que são percebidas como facilitadoras ou dificultadoras pelos alunos do 9º ano durante o uso na aprendizagem de Matemática; (ii) Analisar os elementos de interatividade da Khan Academy que contribuem para o engajamento dos alunos com os conteúdos de Matemática; (iii) correlacionar a percepção dos alunos sobre a usabilidade e interatividade da plataforma com seus níveis de motivação e engajamento na resolução de atividades e estudo de Matemática.

Este artigo está organizado em cinco seções, incluindo esta introdução. A Seção 2 traz alguns trabalhos que utilizaram o Khan Academy no ensino da matemática, e a Seção 3 apresenta a metodologia. A Seção 4 apresenta a análise e as discussões sobre os resultados, e a Seção 5 traz as considerações finais.

2. Khan Academy no Ensino de Matemática

A plataforma Khan Academy surgiu como uma ferramenta para lidar com as dificuldades de aprendizado de matemática em alunos do ensino fundamental. Sua eficácia está na capacidade de oferecer experiências de aprendizagem personalizadas, recursos interativos e avaliações formativas. A seguir, exploramos trabalhos que destacam como a Khan Academy pode ser utilizada na busca por superar os desafios de aprendizagem de matemática no ensino fundamental.

²<https://pt.khanacademy.org/>

A plataforma da Khan Academy foi projetada para atender às necessidades individuais dos alunos, permitindo que eles progridam em seu próprio ritmo [Khan Academy 2022]. Essa abordagem personalizada tem se mostrado capaz de melhorar o desempenho em matemática, principalmente para alunos que podem ter dificuldades com o ensino tradicional em sala de aula. Um estudo realizado em uma escola brasileira de ensino fundamental constatou que os alunos que usaram a Khan Academy demonstraram maior interesse e melhoraram suas notas em matemática, principalmente em operações de multiplicação [Vasconcelos et al. 2020]. Da mesma forma, um estudo realizado na Irlanda destacou que os alunos que já haviam absorvido o conhecimento poderiam trabalhar à frente, enquanto os professores poderiam se concentrar em apoiar aqueles que precisavam de ajuda extra [Lawless et al. 2013].

A capacidade da plataforma de identificar lacunas de conhecimento e oferecer exercícios práticos direcionados é um recurso essencial. Em um estudo realizado no Vietnã, a abordagem de sala de aula invertida usando a Khan Academy permitiu que os alunos se envolvessem com o conteúdo de matemática em casa, enquanto o tempo em sala de aula era dedicado a atividades colaborativas e à solução de problemas [Nguyen and Le 2020]. Essa abordagem dupla garante que os alunos estejam bem preparados e possam aplicar seus conhecimentos em um ambiente de apoio.

Os vídeos interativos, exercícios e atividades de resolução de problemas do mundo real da Khan Academy tem o objetivo de tornar o aprendizado de matemática envolvente e acessível. Segundo [Ulum 2023], na Turquia, os alunos que usaram a Khan Academy por mais de 30 minutos por semana apresentaram melhorias significativas em seu desempenho em matemática em comparação com aqueles que não usaram a plataforma. A natureza interativa da plataforma também estimula a curiosidade e a motivação, conforme observado em um estudo brasileiro em que os alunos consideraram um ponto positivo o ambiente lúdico e desafiador da plataforma [Eisermann and Schulz 2018].

Também foi demonstrado que o uso de vídeos da Khan Academy melhora os resultados de aprendizagem em escolas rurais. Em uma escola rural de ensino médio nos Estados Unidos os alunos que usaram os vídeos da plataforma como parte do ensino de matemática também apresentaram melhorias no desempenho acadêmico e nos níveis de engajamento [Dickinson 2016].

As avaliações integradas e os mecanismos de feedback da Khan Academy também são um papel importante na identificação do progresso do aluno e das áreas de dificuldade, sendo necessárias avaliações formativas, como perguntas de múltipla escolha e problemas abertos, no processo de aprendizagem [Nguyen and Le 2020]. Essas avaliações ajudam os professores a acompanharem o progresso dos alunos e a oferecerem intervenções oportunas. A capacidade da plataforma de fornecer feedback imediato e acompanhar o desempenho dos alunos se mostra útil para os professores, permitindo que eles identifiquem áreas em que os alunos precisam de apoio adicional e ajustem as estratégias de ensino com base na necessidade da turma [Lawless et al. 2013].

Para alunos com dificuldades específicas de aprendizado a abordagem estruturada e interativa da Khan Academy pode ser um facilitador. Uma revisão sistemática das intervenções instrucionais para alunos com dificuldades de aprendizado em matemática constatou que o ensino de estratégias e a instrução explícita foram eficazes para melhorar

o desempenho em matemática [Filiz and Güneş 2023]. As explicações passo a passo e os exercícios práticos da Khan Academy se alinham bem com essas estratégias, oferecendo aos alunos o apoio necessário para dominar os conceitos de matemática.

Além disso, a capacidade da plataforma de fornecer feedback personalizado e acompanhar o progresso permite que os professores identifiquem as áreas em que os alunos podem precisar de mais apoio. Alunos com dificuldades de aprendizagem moderadas a graves apresentam melhorias significativas no desempenho em matemática quando recebem instrução explícita e intervenções automáticas [Johnson 2013].

É importante promover autonomia e autorregulação do aluno, pois são habilidades necessárias para superar as dificuldades de aprendizado de matemática. Segundo [Vidergor and Ben-Amram 2020], os alunos que usavam a Khan Academy se percebiam mais independentes, assumindo maior responsabilidade por sua educação matemática. A capacidade da plataforma de permitir que os alunos trabalhem em seu próprio ritmo e revisem os conceitos conforme necessário apoia o desenvolvimento dessas habilidades.

A Tabela 1 sumariza as principais estratégias dos estudos anteriores, demonstrando a versatilidade e a eficácia da Khan Academy no tratamento das dificuldades de aprendizado de matemática no ensino fundamental. Pode ser observado que a plataforma Khan Academy oferece estratégias para superar as dificuldades de aprendizado de matemática dos alunos do ensino fundamental. A abordagem de aprendizagem personalizada, recursos interativos, avaliações formativas e capacidade de apoiar a instrução do professor se mostram como fatores que atendem às necessidades dos alunos. Assim, este estudo usou a plataforma Khan Academy para criar um ambiente de aprendizado de matemática mais envolvente e eficaz visando fornecer o sucesso dos alunos.

3. Metodologia

Este estudo, de natureza qualitativa e quantitativa, e caracterizado como um relato de experiência, visa investigar a implementação da plataforma Khan Academy como ferramenta pedagógica no processo de ensino-aprendizagem de matemática. A iniciativa busca fomentar a motivação dos discentes e otimizar o acompanhamento do aprendizado, utilizando a análise dos resultados de desempenho que a plataforma oferece em tempo real.

Para a realização deste estudo, foi necessária a disponibilidade de conexão à internet no laboratório de informática da escola. Tal recurso foi fundamental para viabilizar o acesso contínuo à plataforma Khan Academy, permitindo sua utilização como instrumento didático e a subsequente aplicação das avaliações propostas.

A população-alvo deste estudo compreendeu alunos do 9º ano do ensino fundamental matriculados na disciplina de matemática, juntamente com o professor regente da turma. A metodologia, em sua fase inicial, previu a realização de encontros com a turma, segundo o planejamento detalhado na Tabela 2.

3.1. Análise Qualitativa das Percepções sobre a Khan Academy na Matemática

O questionário foi elaborado e aplicado, individualmente, a 35 alunos do 9º ano do ensino fundamental de uma escola estadual com o propósito de investigar a percepção deles sobre o uso da plataforma Khan Academy como ferramenta de apoio ao aprendizado de matemática. O objetivo central foi compreender de que forma a plataforma pode influenciar

Tabela 1. Estratégias de Ensino e a Plataforma Khan Academy

Estratégia	Descrição	Artigo
Aprendizagem personalizada	Permite que os alunos progridam em seu próprio ritmo, identificando e solucionando lacunas de conhecimento.	[Vasconcelos et al. 2020, Lawless et al. 2013, Eisermann and Schulz 2018]
Recursos iterativos	Envolve os alunos com vídeos, exercícios e atividades de solução de problemas do mundo real.	[Nguyen and Le 2020, Ulum 2023, Dickinson 2016]
Avaliações formativas	Fornece feedback imediato e acompanha o progresso do aluno para informar as estratégias de ensino.	[Nguyen and Le 2020, Lawless et al. 2013, Eisermann and Schulz 2018]
Abordagem Híbrida	Combina o aprendizado em casa com a aplicação e a colaboração em sala de aula.	[Nguyen and Le 2020, Dickinson 2016]
Suporte e desenvolvimento de professores	Oferece ferramentas para monitorar o progresso do aluno e adaptar as instruções.	[Lawless et al. 2013, Eisermann and Schulz 2018]
Como lidar com as dificuldades de aprendizado	Oferece suporte estruturado para alunos com desafios específicos de aprendizado de matemática.	[Filiz and Güneş 2023, Johnson 2013]
Adaptabilidade cultural e linguística	Oferece suporte multilíngue e experiências de aprendizado contextual.	[Eisermann and Schulz 2018]
Autonomia e autorregulação do aluno	Incentiva o aprendizado independente e a persistência na educação matemática.	[Vidergor and Ben-Amram 2020, Dickinson 2016]
Integração com métodos tradicionais	Completa o ensino tradicional com recursos e suporte adicionais.	[Lawless et al. 2013]

o desempenho dos estudantes na disciplina, coletando dados qualitativos e quantitativos sobre a experiência do usuário. As informações obtidas a partir das respostas dos alunos foram cruciais para aprimorar a aplicação da Khan Academy no contexto educacional, identificando pontos fortes e áreas que necessitam de melhoria.

O questionário está dividido em quatro seções principais, cada uma focando em um aspecto diferente da interação do aluno com a Khan Academy. A primeira seção, “Informações Gerais”, engloba dados demográficos (gênero) e a frequência de uso da plataforma. Em seguida, a seção “Facilidade de Uso e Interface” avalia a experiência do usuário em termos de navegação, layout e organização do conteúdo, utilizando escalas de avaliação e opções de múltipla escolha. Essas perguntas foram fundamentais para entender a acessibilidade e a usabilidade da plataforma sob a ótica dos alunos.

Tabela 2. Conteúdo programático para uso do Khan Academy na turma do 9º Ano do Ensino Fundamental

Nº	H/aula	Conteúdo programático	Objetivo	Recursos Utilizados e Observações
1º	2 h/a	Apresentação e Início na Plataforma	<ul style="list-style-type: none"> - Familiarizar os alunos com a interface e o seu funcionamento básico. - Praticar uma atividade diagnóstica inicial para nivelamento e identificação de dificuldades. 	- Laboratório de Informática.
2º	2 h/a	Avaliação de Desempenho	<ul style="list-style-type: none"> - Motivar os alunos através da visualização do progresso individual e coletivo. - Conhecer e registrar as dificuldades dos alunos quanto ao acesso e uso do computador. 	- Laboratório de Informática.
3º	2 h/a	Aplicação da Avaliação Final	<ul style="list-style-type: none"> - Acompanhar e avaliar o desenvolvimento e aprendizado dos alunos a partir da utilização da plataforma. 	- Laboratório de Informática.
4º	2 h/a	Avaliação da plataforma.	<ul style="list-style-type: none"> - Mensurar a eficácia da Khan Academy no processo de ensino-aprendizagem. 	<ul style="list-style-type: none"> - Laboratório de Informática. - Coletar feedback dos alunos sobre a experiência de uso.

As duas últimas seções aprofundam-se na qualidade do conteúdo e nos recursos da plataforma. A seção “Qualidade do Conteúdo e Aprendizagem” investiga a eficácia das videoaulas, a utilidade dos exercícios práticos e o impacto do feedback no aprendizado, além de questionar sobre a complementariedade da plataforma com o ensino em sala de aula e sua capacidade de motivação. Por fim, a seção “Recursos e Funcionalidades” explora o uso de ferramentas como “Pratique”, “Domínio de Habilidade”, “Pontos” e “Insignias”, finalizando com perguntas sobre a recomendação da plataforma e o principal benefício percebido pelos alunos. Para a obtenção dos resultados referentes aos pontos de vista dos alunos, realizou-se a análise das respostas do questionário. Foram analisados os resultados das questões de múltipla escolha que abordam a utilização da plataforma, e, em seguida, foram consolidados os comentários feitos pelos alunos na questão dissertativa.

4. Análise dos Resultados sobre a Percepção do uso da Khan Academy

A análise dos dados coletados através do questionário com questões abertas e fechadas revela percepções variadas sobre a Khan Academy, abrangendo desde o perfil de uso até a avaliação da qualidade do conteúdo e a eficácia dos recursos. A amostra apresentou uma distribuição de gênero equilibrada, com 54,3% de participantes femininos e 45,7% mascu-

linos. Em relação à frequência de uso (Figura 1), não se observou um padrão dominante, com a utilização da plataforma distribuída de forma bastante uniforme entre diariamente (20%), 2-3 vezes por semana (17,1%), semanalmente (14,3%), quinzenalmente (17,1%), mensalmente (14,3%) e raramente/nunca (17,1%). Essa diversidade na frequência de uso indica que a Khan Academy se adapta a diferentes ritmos e necessidades dos estudantes.

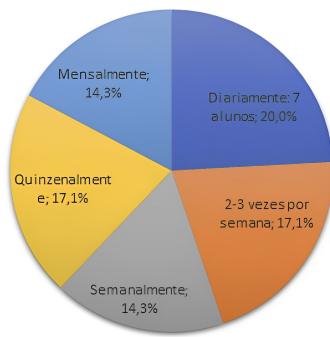


Figura 1. Questão 2: Qual sua frequência de Uso da Khan Academy?

No que tange à facilidade de uso e interface, os resultados foram ambivalentes. Embora 31,4% dos alunos considerem a navegação “Muito Fácil”, uma parcela significativa (40%) a avalia como “Difícil” ou “Muito Difícil”, sugerindo uma experiência inconsistente entre os usuários. A interface (layout, cores, organização) foi percebida como “agradável” ou “muito agradável” por 42,9% dos alunos, mas quase a mesma proporção (34,3%) a considerou “um pouco confusa” ou “muito confusa e difícil de usar”, com 22,9% de respostas neutras. A facilidade em encontrar conteúdo também é variada: 31,4% dos alunos encontram “sempre” ou “quase sempre”, enquanto 42,9% o fazem “raramente” ou “nunca”, e 25,7% “às vezes”. Essa seção dos dados indicou que, apesar de pontos positivos, a usabilidade e organização do conteúdo podem ser pontos de atrito para parte dos estudantes.

A qualidade do conteúdo e a eficácia da aprendizagem também apresentaram percepções mistas. A avaliação da qualidade das videoaulas (qualidade do vídeo e da forma de apresentação do conteúdo) foi dispersa, com 34,3% considerando-as “Exce-lente” ou “Boa”, mas 65,7% classificando-as como “Regular”, “Fraca” ou “Muito Fraca”. Por outro lado, 74,2% dos alunos afirmaram que as videoaulas ajudam “Muito”, “Bas-tante”, ou “Um pouco” a compreender os conceitos, e 25,7% digam que “Pouco” ou “Não ajudam” (Figura 2). Mostrando que a plataforma pode ajudar na absorção do conteúdo por parte do aluno.

A utilidade dos exercícios práticos foi vista como “Muito útil” ou “Útil” por 45,8% dos alunos, mas 42,8% os consideram “Pouco úteis” ou “Inúteis”. O feedback dos exercícios não foi unanimemente útil, com 37,1% considerando-o “Muito útil” ou “Útil”, mas uma porcentagem igual o vê como “Pouco útil” ou “Não é útil”. A Khan Academy complementa o aprendizado em sala de aula para 22,9% dos alunos, contudo, 57,2% “Não têm certeza” ou “Não utilizam para complementar”. A motivação para aprender mais através da plataforma é limitada para muitos, com 37,1% não se sentindo motivados, e 34,3% sentindo pouca ou alguma motivação. De forma geral, a qualidade e a eficácia percebida dos recursos de aprendizagem e o potencial de complementação do currículo

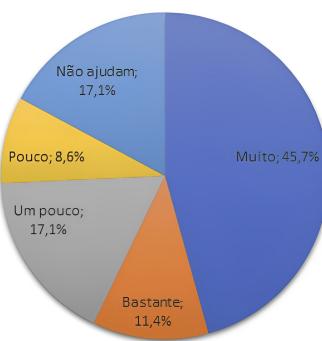


Figura 2. Questão 13: As videoaulas ajudam a compreender os conceitos da disciplina de Matemática?

em sala de aula foram aspectos com percepções variadas ou de eficácia limitada para uma parcela considerável dos alunos.

Em relação aos recursos e funcionalidades, 45,7% dos alunos utilizam os recursos de “Pratique” ou “Domínio de Habilidade” frequentemente ou ocasionalmente, enquanto 28,6% não utilizam, mas têm interesse. O sistema de gamificação (“Pontos” ou “Insígnias”) motiva 22,9% dos alunos, mas 37,1% não têm interesse em utilizá-lo, e 22,9% têm curiosidade. A recomendação da Khan Academy para outros colegas foi predominantemente positiva, com 60% dos alunos afirmando que a recomendariam “com certeza” ou “provavelmente”. Contudo, 31,4% não a recomendariam e 8,6% estão indecisos.

As respostas tenderam a focar em benefícios práticos e diretos relacionados ao estudo:

- **Reforço e Revisão:** A capacidade de revisar e reforçar conteúdos vistos em sala de aula (ou de anos anteriores) foi um tema recorrente.
- **Aprendizado no Ritmo Próprio:** A flexibilidade para estudar no próprio tempo e rever conceitos difíceis foi valorizada.
- **Qualidade do Conteúdo/Exercícios:** As videoaulas claras e a utilidade dos exercícios para fixação do conteúdo foram frequentemente mencionados.
- **Apoio à Dificuldade:** A plataforma como ferramenta para tirar dúvidas de forma independente ou para entender o que não foi compreendido em sala.
- **Gamificação (em menor grau):** Aspectos como jogos, pontos e o ambiente interativo foram citados como motivadores, mas não de forma tão dominante quanto o apoio ao aprendizado.
- **Praticidade:** A possibilidade de usar em qualquer lugar e sem materiais físicos também foi um ponto positivo.
- **Percepção de Valor:** Algumas respostas indicam um uso mais por obrigação ou uma percepção neutra/limitada dos benefícios, o que é natural em um grupo diversificado.

Assim, observa-se que os principais benefícios citados pelos alunos em respostas abertas incluem o reforço e revisão de conteúdo, a flexibilidade para estudar no próprio ritmo, a qualidade do conteúdo/exercícios, o apoio para tirar dúvidas, a gamificação (em menor grau), e a praticidade de uso. No entanto, algumas respostas também indicaram uso por obrigação ou percepção neutra dos benefícios.

4.1. Discussão dos Resultados

As **informações gerais** e a **frequência de uso** demonstram que a amostra de alunos possui uma distribuição de gênero relativamente equilibrada e um engajamento variado com a plataforma, sem um padrão de uso dominante. Isso sugere que a Khan Academy pode ser adaptável a diferentes perfis de estudantes e suas rotinas de estudo. Embora os dados sobre o “gosto por matemática” não estejam explicitamente detalhados nas fontes fornecidas, a análise da “Qualidade do Conteúdo e Aprendizagem” indica que a Khan Academy é amplamente percebida como uma ferramenta eficaz para auxiliar na compreensão de conceitos e no esclarecimento de dúvidas em matemática. A forte rejeição à afirmação de que a plataforma “NÃO contribuiu para o aprendizado” reforça o impacto positivo percebido em relação ao suporte na compreensão de conteúdos.

No que tange à **facilidade de uso** e **interface**, as percepções foram mistas. Uma parte significativa dos alunos considerou a navegação “Muito Fácil”, e a interface foi avaliada como “agradável” ou “muito agradável” por uma parcela considerável. No entanto, uma proporção notável de alunos enfrentou dificuldades, classificando a navegação como “Difícil” ou “Muito Difícil”, e a interface como “um pouco confusa” ou “muito confusa e difícil de usar”. A dificuldade em encontrar conteúdo facilmente também foi um ponto de atrito para uma parcela expressiva dos usuários. Essas observações sugerem que, embora a plataforma seja intuitiva para alguns, há espaço para otimizações na usabilidade para garantir uma experiência mais uniforme e acessível a todos os estudantes.

A avaliação da **qualidade do conteúdo** e **da aprendizagem** também revela uma percepção variada. A qualidade geral das videoaulas foi considerada “Regular”, “Fraca” ou “Muito fraca” por uma maioria dos alunos. Contudo, uma proporção considerável reconhece que as videoaulas auxiliam “Muito” ou “Bastante” na compreensão dos conceitos. De maneira similar, a utilidade dos exercícios práticos foi percebida de forma mista. O feedback dos exercícios também não obteve um consenso de utilidade. A capacidade da Khan Academy de complementar o aprendizado em sala de aula apresentou resultados mais neutros ou até negativos para uma parcela considerável de alunos, com muitos sem certeza ou que não a utilizam com esse propósito. A motivação gerada pela plataforma para aprender mais sobre os assuntos também se mostrou limitada para uma grande parte dos estudantes. Esses resultados indicam a necessidade de explorar estratégias que aprimorem a integração com o currículo escolar e estimulem a motivação intrínseca dos alunos.

Quanto aos **recursos e funcionalidades**, o uso das ferramentas “Pratique” ou “Domínio de Habilidade” é variado, com cerca de 45,7% dos alunos utilizando-os, mas uma parte significativa não o faz, embora tenha interesse. O sistema de gamificação, como “Pontos” ou “Insígnias”, demonstrou um impacto motivacional limitado, com uma grande parte dos alunos não se sentindo motivada ou não tendo interesse em utilizá-lo. Apesar das ressalvas levantadas, a Khan Academy obteve uma recomendação predominantemente positiva para outros colegas, com cerca de 60% dos alunos dispostos a recomendá-la. Os benefícios mais citados pelos alunos incluem o reforço e revisão de conteúdo, a flexibilidade no estudo, a qualidade das videoaulas e exercícios, e o apoio na resolução de dúvidas. No entanto, também foram observadas percepções de uso por obrigação ou experiências negativas, como a plataforma ser considerada confusa, enfadonha ou monótona, e a preferência por exercícios em meio físico. Pontos críticos como

a desconexão entre o conteúdo da plataforma e o escopo de avaliação em sala de aula também foram levantados.

5. Considerações Finais

Este estudo avaliou a Khan Academy como ferramenta complementar ao ensino de matemática para alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. A pesquisa investigou, através do desenvolvimento de atividades na plataforma e aplicação de um questionário para obter a percepção dos alunos, o potencial da plataforma para o desenvolvimento educacional e a compreensão de conteúdos, considerando usabilidade, interação, interatividade, acessibilidade, qualidade do conteúdo, efetividade e apresentação.

Com base nos resultados, é possível responder à questão norteadora: *Como a plataforma Khan Academy contribui para a compreensão dos conteúdos de matemática do 9º ano do Ensino Fundamental, considerando critérios de usabilidade, interação, interatividade, acessibilidade, qualidade do conteúdo, efetividade e apresentação?*

A Khan Academy contribui para a compreensão da matemática no 9º ano ao oferecer suporte direto na aprendizagem de conceitos e na resolução de dúvidas. Os alunos valorizam a flexibilidade de estudo e a praticidade das atividades online, além de apreciarem a abordagem gamificada, que pode impulsionar o engajamento. No entanto, a efetividade da plataforma é mitigada por percepções variadas sobre sua usabilidade e interface, com parte dos alunos encontrando dificuldades na navegação e na localização de conteúdo. A qualidade das videoaulas e a utilidade dos exercícios também geram opiniões divididas. Além disso, a capacidade da Khan Academy de complementar as aulas presenciais e de motivar os alunos se mostrou limitada para uma parcela significativa, sendo, em alguns casos, percebida como desconectada do currículo ou resultando de uma aversão prévia à matemática, sugerindo a necessidade de maior alinhamento pedagógico.

Contudo, observa-se que alguns alunos já possuem uma aversão intrínseca à Matemática, o que pode ter influenciado sua percepção negativa sobre a plataforma, descrita como confusa, enfadonha, desafiadora e monótona. A preferência por exercícios em meio físico (caderno) também emergiu, com relatos interessantes de dificuldades na plataforma, mesmo com o bom desempenho nas apostilas. Um ponto crítico levantado foi a desconexão entre o conteúdo abordado em sala e o escopo de avaliação da plataforma.

Em resumo, a Khan Academy é uma ferramenta promissora para o ensino de matemática no Ensino Fundamental, principalmente no que se refere ao suporte na compreensão de conceitos. Entretanto, para potencializar plenamente seu desenvolvimento educacional, é crucial considerar melhorias na usabilidade e na interface, bem como desenvolver estratégias mais eficazes para a integração curricular e para o estímulo da motivação intrínseca dos alunos. A implementação de pesquisas futuras focadas na perspectiva dos professores e no uso efetivo dos recursos de extração de dados da plataforma poderia oferecer insights valiosos para otimizar ainda mais o processo de ensino-aprendizagem.

Agradecimentos

Agradecemos aos alunos que participaram neste estudo e aos professores que atuaram na escola. Os profs. Victor Ströele e Regina Braga agradecem o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelas bolsas de produtividade em pesquisa 313568/2023-5 (PQ-2) e 307194/2022-1 (PQ-2), respectivamente.

Referências

- Amaral, M. A., Almeida, L. D. A., Aguiar, K. D., Feliciano, M. T. F., Gomes, H. J. P., Machado, A. A., and Santos, M. R. A. D. (2023). Design de interação e os estudos em ciência, tecnologia e sociedade na formação docente continuada. In *Anais do XXIX Workshop de Informática na Escola (WIE 2023)*, WIE 2023, page 833–842. Sociedade Brasileira de Computação - SBC.
- Britto, N. P. and Furtado, E. S. (2023). Estratégias e desafios na adoção de tecnologias digitais de informação e comunicação pelos docentes brasileiros durante a pandemia de covid-19. In *Anais do XXIX Workshop de Informática na Escola (WIE 2023)*, WIE 2023, page 1220–1229. Sociedade Brasileira de Computação - SBC.
- Dickinson, B. D. (2016). *One-to-One Mobile Devices in Rural School Districts: A Mixed Methods Study Investigating the Impact of Khan Academy on Mathematics Achievement and Teacher Pedagogy*. PhD thesis, Northwest Nazarene University. <https://eric.ed.gov/?id=ED570602>.
- Eisermann, J. I. and Schulz, J. A. T. (2018). Khan academy: Tecnologia favorável à aprendizagem matemática. *Ensino da Matemática em Debate*, 5(2):186–200.
- Filiz, T. and Güneş, G. (2023). A systematic review of instructional interventions applied to primary school students with mathematics learning difficulties. *International Journal of Education and Literacy Studies*, 11(4):281–296.
- Hillmayr, D., Ziernwald, L., Reinhold, F., Hofer, S. I., and Reiss, K. M. (2020). The potential of digital tools to enhance mathematics and science learning in secondary schools: A context-specific meta-analysis. *Computers & Education*, 153:103897.
- Johnson, J. A. (2013). Teaching interventions to increase mathematics achievement in elementary students with moderate to severe learning disabilities. https://nmu.edu/education/sites/DrupalEducation/files/UserFiles/Johnson_Jeanne_MP.pdf.
- Khan Academy (2022). Khan academy: a plataforma de ensino gratuita. <https://blog.khanacademy.org/pt-br/khan-academy-a-plataforma-de-ensino-gratuita/>. Accessed: 2025-06-18.
- Kuosa, K., Distante, D., Tervakari, A., Cerulo, L., Fernández, A., Koro, J., and Kailanto, M. (2016). Interactive visualization tools to improve learning and teaching in online learning environments. *International Journal of Distance Education Technologies*, 14(1):1–21.
- Lawless, S., Fhloinn, N., Eabhnat, and Nolan, B. C. (2013). Project maths academy: Using khan academy's exercise platform as an educational aid in a post-primary mathematics classroom. In *Fifth Conference on Research in Mathematics Education (MEI5)*, MEI5 2013.
- Nascimento, M. D. S., Felix, Z. C., Souza, E. P. R., and Nobrega, A. M. S. (2023). Tecnologias digitais no ensino-aprendizagem: uma análise da percepção dos professores quanto a utilização das tdcis em um cenário de pandemia covid-19. In *Anais do XXIX Workshop de Informática na Escola (WIE 2023)*, WIE 2023, page 1058–1068. Sociedade Brasileira de Computação - SBC.
- Nguyen, T. C. and Le, C. T. (2020). A case study by using khan academy, an open-source environment. *Vietnam Journal of Education*, 4(4):22–27.

- Ulum, H. (2023). The impact of khan academy learning platform on mathematics achievement in primary school fourth grade students. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 17(Ozel Sayı):530–552.
- Vasconcelos, I. d. C. d., Andrade, A. N. d., and Negrão, F. d. C. (2020). Tecendo conhecimentos de multiplicação com o uso da plataforma khan academy com alunos do 5º ano do ensino fundamental. *REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, 8(3):435–448.
- Vidergor, H. E. and Ben-Amram, P. (2020). Khan academy effectiveness: The case of math secondary students' perceptions. *Computers & Education*, 157:103985.
- Wang, Y.-H. (2020). Design-based research on integrating learning technology tools into higher education classes to achieve active learning. *Computers & Education*, 156:103935.