

Tecnologias digitais como potencializadoras do protagonismo estudantil para a aprendizagem de Matemática

André Luiz de Oliveira^{1†}, Anderson José de Oliveira²

¹Discente do Curso de Especialização em Educação Matemática na Contemporaneidade, Universidade Federal de Alfenas.

²Docente do Departamento de Matemática, Universidade Federal de Alfenas.

Resumo: Neste trabalho é apresentada a possibilidade da aplicação de tecnologias digitais, em especial a plataforma Khan Academy, para fortalecer o protagonismo dos estudantes na aprendizagem de Matemática. O objetivo é compreender como as tecnologias digitais, especialmente as plataformas virtuais, podem contribuir para uma aprendizagem mais significativa, inclusiva e centrada no estudante. O primeiro autor, atuando como formador na rede municipal de Belo Horizonte, promoveu encontros formativos para qualificar outros professores no uso pedagógico das tecnologias digitais, com foco na Matemática. A formação continuada sobre a plataforma Khan Academy e baseada em metodologias ativas mostrou resultados positivos, aumentando a confiança dos professores no uso das tecnologias e na aplicação de estratégias inovadoras em sala de aula. A personalização da avaliação, a importância da formação docente e os desafios da implementação das tecnologias digitais na educação matemática também foram discutidos. Em suma, o artigo destaca a relevância das tecnologias digitais que quando utilizadas de forma estratégica e em conjunto com metodologias ativas, podem ser ferramentas valiosas para promover o protagonismo estudantil na aprendizagem de Matemática.

Palavras-chave: Tecnologias digitais; Protagonismo estudantil; Educação Matemática; Khan Academy.

Digital Technologies as Enhancers of Student Leadership in Mathematics Learning

Abstract: This work presents the possibility of applying digital technologies, particularly the Khan Academy platform, to strengthen student leadership in Mathematics learning. The aim is to understand how digital technologies, especially virtual platforms, can contribute to more meaningful, inclusive and student-centered learning. The first author, acting as a trainer in the municipal network of Belo Horizonte, conducted training sessions to qualify other teachers in the pedagogical use of digital technologies, focusing on Mathematics. The ongoing training on the Khan Academy platform, based on active methodologies, showed positive results, increasing teachers' confidence in using technologies and implementing innovative strategies in the classroom. The personalization of assessment, the importance of teacher training, and the challenges of implementing digital technologies in Mathematics education were also discussed. In summary, the article highlights the relevance of digital technologies that when used strategically and in conjunction with active methodologies, can be valuable tools to promote student leadership in Mathematics learning.

Keywords: Digital technologies; Student leadership; Mathematics education; Khan Academy.

[†] Autor correspondente: andreluizoliveira1603@gmail.com

Manuscrito recebido em: 31/08/2024

Manuscrito revisado em: 16/10/2024

Manuscrito aceito em: 28/10/2024

Introdução

As tecnologias digitais têm se tornado cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas, e não seria diferente na educação. A utilização de recursos tecnológicos digitais no ensino e na aprendizagem da Matemática pode ser uma forma de potencializar o protagonismo estudantil em um cenário envolvendo a Matemática crítica. Segundo Papert (1994), a tecnologia tem o potencial de transformar a educação ao permitir novas formas de interação e construção do conhecimento.

Neste íterim, a relevância deste estudo reside em evidenciar o uso das tecnologias digitais como aliadas no processo de ensino e aprendizagem em Matemática. A integração de metodologias ativas com tecnologias digitais é discutida neste estudo como uma forma de potencializar o protagonismo estudantil. Essa combinação promove uma aprendizagem mais colaborativa e centrada no estudante, incentivando-os a uma participação mais ativa no processo educacional e tornando o aprendizado significativo e engajador.

O protagonismo estudantil é um conceito que vem ganhando cada vez mais espaço nos ambientes educacionais, e consiste em considerar o estudante como protagonista no processo de aquisição de habilidades e conhecimentos. De acordo com Moran (2015), por meio de metodologias ativas que fazem uso das tecnologias digitais, os estudantes se tornam protagonistas, possuindo assim uma participação mais atuante na sua aprendizagem e consolidando conhecimentos proporcionados por estes recursos tecnológicos.

Neste contexto, as tecnologias digitais, como plataformas virtuais, são ferramentas úteis para auxiliar nesse processo, mas não devem substituir o professor, que é essencial para mediar o aprendizado e garantir seu uso consciente e reflexivo. A integração crítica das tecnologias ao currículo, considerando as necessidades e o contexto dos estudantes, é fundamental para promover um aprendizado profundo e autônomo.

Dentre os diversos recursos tecnológicos digitais, como plataformas virtuais, os estudantes têm acesso a um expressivo número de recursos e materiais que os auxiliam na compreensão dos conteúdos matemáticos. Conforme destaca Valente (2014), algumas plataformas possibilitam que os estudantes explorem diferentes formas de solucionar problemas e desenvolver habilidades de forma independente.

Desta forma, a utilização das tecnologias digitais, em especial as plataformas virtuais, possuem grande potencial na promoção do protagonismo estudantil em Matemática, estimulando a criatividade, a curiosidade e o interesse dos estudantes pelo assunto. Almeida e Prado (2012) argumentam que essas tecnologias engajam os estudantes de maneira significativa, promovendo um ambiente de aprendizagem dinâmico e interativo.

No contexto da Matemática crítica, metodologias ativas e tecnologias digitais devem ser utilizadas para proporcionar uma abordagem mais contextualizada e interdisciplinar, que leve em consideração questões sociais e culturais envolvidas no processo de ensino e aprendizagem. Além disso, segundo D'Ambrósio (2005), essas tecnologias são empregadas para promover o desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes, permitindo que os mesmos sejam autores da construção de seus próprios saberes.

Ao longo do artigo é apresentada a plataforma virtual *Khan Academy* como um exemplo de uso das tecnologias digitais. A *Khan Academy* se destaca como uma plataforma educativa que promove o protagonismo estudantil, oferecendo conteúdos individualizados, atividades gamificadas e *feedbacks* imediatos. Permite ainda adaptar o ensino às necessidades de cada estudante. Isso é alcançado através de recursos que possibilitam a customização do conteúdo, promovendo uma aprendizagem mais eficaz. Aos professores fornece dados e relatórios importantes para ajustar suas

estratégias pedagógicas e oferecer suporte aos estudantes. A plataforma facilita a integração da tecnologia com metodologias ativas em sala de aula, sendo o professor o mediador do conhecimento.

O artigo relata a experiência do primeiro autor na utilização da plataforma *Khan Academy* desde 2018 como professor formador, promovendo o uso pedagógico da plataforma entre outros professores da rede municipal de Belo Horizonte. O mesmo coordenou encontros formativos presenciais, online e híbridos para cerca de 2 mil professores, focados na capacitação e integração das tecnologias digitais em salas de aula. Esses encontros incluíram a exploração prática da *Khan Academy*, formação baseada em metodologias ativas e estratégias inovadoras, promovendo uma cultura de inovação na rede educacional. As respostas às avaliações subsidiaram considerações importantes sobre as vantagens da utilização de plataformas virtuais para a aprendizagem em Matemática.

A formação docente é enfatizada como um fator crucial para o sucesso da integração tecnológica, pois capacitar os professores no uso dessas ferramentas aumenta sua confiança e eficácia em sala de aula.

Finalmente, nas considerações finais são apontados os desafios para a implementação eficaz das tecnologias digitais na aprendizagem em Matemática. Lembrando ainda que as tecnologias digitais não são uma solução mágica e devem ser usadas como parte de uma abordagem mais ampla e integrada, de forma colaborativa e contextualizada. Apesar dos desafios, o estudo sugere que recursos tecnológicos, quando utilizados de forma adequada, podem ser ferramentas valiosas para promover a aprendizagem e o desenvolvimento do pensamento crítico em Matemática.

Portanto, o objetivo deste trabalho é analisar e explorar como as tecnologias digitais podem ser aplicadas para fortalecer o protagonismo dos estudantes, especialmente no contexto da Matemática, utilizando a plataforma virtual *Khan Academy*, e como a abordagem crítica é incorporada nesse ambiente de ensino e aprendizagem.

Metodologias ativas e tecnologias digitais

No cenário educacional contemporâneo, marcado por constantes transformações e desafios, as metodologias ativas se apresentam como ferramentas inovadoras e promissoras para a redefinição do processo de ensino e aprendizagem. Em contraposição ao modelo tradicional, centrado na figura do professor como detentor único do conhecimento, as metodologias ativas colocam o estudante no centro da cena, assumindo o papel de protagonista em sua própria jornada de aprendizado. Segundo Moran (2015), as metodologias ativas são uma forma de promover a participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem, permitindo que eles sejam autores do próprio processo.

As metodologias ativas caracterizam-se por uma abordagem pedagógica que transcende a mera recepção passiva de informações, convidando o estudante a se engajar ativamente na construção do conhecimento. De acordo com Bacich e Moran (2018), por meio de atividades dinâmicas e interativas, o estudante é incentivado a pensar criticamente, formular questionamentos, propor soluções e explorar conceitos de forma autônoma e colaborativa. Essa abordagem pedagógica estimula o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais, preparando os estudantes para os desafios do século XXI.

Jean Piaget e Lev Vygotsky, dois renomados psicólogos do desenvolvimento, deixaram um legado duradouro no campo da educação, especialmente no que diz respeito às metodologias ativas de ensino. Suas teorias, embora distintas, convergem para a ideia central de que o aprendizado é um

processo ativo e socialmente mediado, e suas contribuições têm sido fundamentais para moldar práticas educacionais centradas no estudante.

As contribuições de Piaget e Vygotsky para as metodologias ativas de ensino são significativas e complementares. Enquanto Piaget (2006) enfatizou a construção ativa do conhecimento pelo aluno, Vygotsky (1998) destacou a importância da interação social e da mediação cultural. Ao integrar essas perspectivas, os educadores podem criar ambientes de aprendizagem que promovem o desenvolvimento cognitivo e social dos alunos, ao mesmo tempo em que respeitam seus ritmos e estilos de aprendizagem individuais.

Segundo Moran (2015), ao promover a participação ativa dos estudantes na construção do conhecimento, as metodologias ativas oferecem flexibilidade e integração, resultando em modelos de ensino híbridos que se ajustam às necessidades dos aprendizes contemporâneos.

De acordo com Bergmann e Sams (2016), em ambientes híbridos, as metodologias ativas demonstram conexão com tecnologias digitais como por exemplo em plataformas educacionais virtuais/digitais. Tais plataformas promovem maior flexibilidade e experiências de gamificação. A abordagem por meio de metodologias ativas e tecnologias possibilita ao estudante progredir em seu próprio ritmo, usando a aprendizagem por pares ou por meio de projetos, ou resolução de problemas, entre outras tantas formas de aquisição de conhecimentos.

A concepção de Paulo Freire corrobora com a abordagem das metodologias ativas. Freire (2009) defende a necessidade de estimular o pensamento autônomo dos estudantes, criando um ambiente propício para a reflexão crítica e o diálogo construtivo. O professor, nesse contexto, assume o papel de facilitador da aprendizagem, guiando os estudantes na construção do conhecimento, orientando e acompanhando-os em seus projetos e atividades. O professor precisa se apropriar das metodologias ativas, se tornar autônomo e protagonista também, buscando constantemente aprimorar suas práticas pedagógicas e criar um ambiente de aprendizagem propício para o desenvolvimento dos estudantes.

A comunicação entre professor e estudante se torna mais individualizada, permitindo ao professor acompanhar o ritmo, os avanços e as dificuldades de cada estudante. Moran, acrescenta:

A comunicação através da colaboração se complementa com a comunicação um a um, com a personalização, através do diálogo do professor com cada aluno e seu projeto, com a orientação e acompanhamento do seu ritmo. Podemos oferecer sequências didáticas mais personalizadas, monitorando-as, avaliando-as em tempo real, com o apoio de plataformas adaptativas, o que não era possível na educação mais massiva ou convencional. Com isso o professor conversa, orienta seus alunos de uma forma mais direta, no momento que precisam e da forma mais conveniente (MORAN, 2015, p.26).

Algumas plataformas digitais oferecem sequências didáticas com feedback em tempo real e recursos que atendem às necessidades específicas de cada estudante. Salman Khan, em seu livro *“Um Mundo, Uma Escola: A Educação Reinventada”* (2013) destaca que a plataforma *Khan Academy* se adapta às necessidades dos estudantes por meio de relatórios individuais de aprendizagem, respeitando os avanços e dificuldades de cada um, o que contribui para que os docentes possam planejar melhor as atividades em sala de aula (presenciais ou virtuais) e desenvolver melhor seu papel de mediador/tutor.

De acordo com Bacich e Moran (2018), a implementação de metodologias ativas nas salas de aula utilizando tecnologias digitais resulta em diversos benefícios para o processo de ensino e aprendizagem, entre os quais se destacam:

- Maior engajamento e motivação dos estudantes: o protagonismo do estudante e a natureza interativa das atividades contribuem para um maior interesse e entusiasmo pelo aprendizado;
- Aprendizagem mais profunda e significativa: a participação ativa na construção do conhecimento promove uma assimilação mais profunda e duradoura dos conteúdos;
- Desenvolvimento de autonomia e responsabilidade: o estudante assume um papel mais proativo em sua própria aprendizagem, desenvolvendo autonomia e responsabilidade por seu progresso;
- Melhor preparo para os desafios do mundo real: as habilidades desenvolvidas nas metodologias ativas são essenciais para o sucesso na vida pessoal, profissional e social.

Portanto, as tecnologias digitais representam ferramentas poderosas de protagonismo estudantil, via metodologias ativas, permitindo que os estudantes tenham acesso a recursos diversificados e possam explorar diferentes formas de aprender.

Protagonismo estudantil e tecnologias digitais

O protagonismo estudantil é um conceito que se refere à capacidade dos estudantes de assumir um papel ativo em sua própria educação e na construção de seu conhecimento. Desta forma, os estudantes não são apenas receptores passivos de informações, mas também são capazes de tomar decisões e agir de forma autônoma em relação ao seu processo de aprendizagem.

John Dewey (1971), filósofo e pedagogo americano, considerado um dos pais da educação progressista, defende um modelo de ensino que coloca o estudante no centro do processo de aprendizagem. Em suas obras, afirma que o estudante é o protagonista do seu aprendizado, assumindo a responsabilidade por sua própria educação.

Outro defensor das ideias sobre protagonismo estudantil foi Seymour Papert (1994). Pioneiro no campo da educação e tecnologia, conhecido por suas ideias inovadoras sobre a aprendizagem e o protagonismo estudantil, suas teorias e práticas são fundamentais para a compreensão de como a tecnologia pode transformar a educação e empoderar os alunos como protagonistas de sua própria aprendizagem. Segundo Papert (1994, p.13) “o computador é um meio para pensar de novas maneiras. Ele amplia o alcance da mente, assim como o microscópio amplia o poder do olho para ver pequenos objetos ou o telescópio amplia o poder do olho para ver objetos distantes.”

Papert defende que os alunos devem ser os principais agentes de sua própria aprendizagem. Ele acredita que, ao usar tecnologias educacionais apropriadas, as crianças poderiam explorar suas próprias ideias, resolver problemas reais e aprender de maneira significativa e personalizada. Ele percebe a tecnologia não apenas como um meio de transmitir conhecimento, mas como uma ferramenta para ampliar a capacidade de pensamento e criatividade dos alunos.

Portanto, para que o protagonismo estudantil seja eficaz, é importante que os estudantes tenham acesso a recursos e tecnologias que os ajudem a explorar e construir seu próprio conhecimento. Isso pode incluir o uso de ferramentas digitais para pesquisa e colaboração, bem como o acesso a materiais educacionais que incentivem a reflexão crítica e a construção de conhecimento em conjunto com os colegas.

No contexto da Matemática crítica, o protagonismo estudantil pode ser especialmente importante, pois permite que os alunos se envolvam ativamente na construção de seu conhecimento matemático e na reflexão crítica sobre como a Matemática é usada e aplicada em diferentes contextos sociais e culturais.

Ole Skovsmose (2010) propõe que a Educação Matemática deve ir além da mera transmissão de conhecimentos técnicos e procedimentais. Ela deve engajar os alunos em uma reflexão crítica sobre a Matemática e seu papel na sociedade. Isso inclui questionar como a Matemática pode ser usada para manter ou desafiar estruturas de poder e injustiças sociais.

A Educação Matemática Crítica proposta por Ole Skovsmose (1997) oferece uma visão inovadora da Educação Matemática, reconhecendo sua importância como ferramenta para a compreensão do mundo e o desenvolvimento de habilidades essenciais para a vida. Em sua visão, Skovsmose (1997, p.67) diz que “as tecnologias digitais podem ser ferramentas valiosas para a educação matemática humanística, desde que sejam utilizadas de forma crítica e reflexiva.”

Segundo Valente (2014), as tecnologias digitais têm se mostrado cada vez mais importantes no processo de ensino e aprendizagem, especialmente em um cenário que envolve a Matemática crítica, sendo que uma das principais vantagens é a possibilidade de personalização do ensino. Com o uso de *softwares* e aplicativos específicos, é possível adaptar o conteúdo às necessidades e interesses de cada estudante, tornando o aprendizado mais eficiente e significativo. Isso permite que os estudantes possam explorar conceitos de forma mais aprofundada.

Além disso, tais tecnologias também podem ser utilizadas para promover a colaboração entre os estudantes. Outra vantagem é a possibilidade de utilizar recursos multimídia, como vídeos, imagens e animações, para ilustrar conceitos matemáticos abstratos. Isso torna o aprendizado mais visual e concreto, facilitando a compreensão dos estudantes.

De acordo com Moran (2000), as tecnologias digitais podem enriquecer o processo de ensino e aprendizagem, mas não devem substituir o papel fundamental do professor. É essencial que o docente continue desempenhando um papel ativo, orientando e acompanhando os estudantes em sua jornada de aprendizado. As tecnologias digitais devem ser vistas como uma ferramenta complementar ao trabalho do professor, e não como uma solução mágica para todos os problemas em sala de aula.

Com efeito, é inegável que as tecnologias digitais oferecem uma variedade de recursos que podem enriquecer o processo de ensino e aprendizagem. No entanto, o papel do professor como guia e mediador do conhecimento continua sendo insubstituível. Segundo Freire (2009), o ensino deve ser uma prática dialógica onde o professor e os estudantes constroem juntos o conhecimento. Essa interação é essencial para desenvolver o pensamento crítico e a autonomia dos estudantes, algo que as tecnologias, por si só, não podem proporcionar.

Moran (2013) destaca que as tecnologias devem ser integradas ao currículo de maneira crítica e reflexiva, sempre considerando o contexto e as necessidades dos estudantes. O papel do professor é fundamental para mediar esse processo, garantindo que os recursos tecnológicos digitais sejam utilizados de forma eficaz e ética. Sem essa mediação, corre-se o risco de uma dependência excessiva da tecnologia, que pode levar a um empobrecimento do processo educacional.

Além disso, a presença ativa do professor é essencial para atender as necessidades específicas de cada estudante. Conforme Vygotsky (1998), o aprendizado ocorre de maneira mais eficaz na zona de desenvolvimento proximal, que é a diferença entre o que um estudante pode fazer sozinho e o que pode fazer com ajuda. O professor, com seu conhecimento e experiência, é capaz de identificar essa zona e oferecer o suporte necessário para que o estudante avance. Sem essa orientação, mesmo com as melhores ferramentas digitais, muitos estudantes podem se sentir perdidos ou desmotivados.

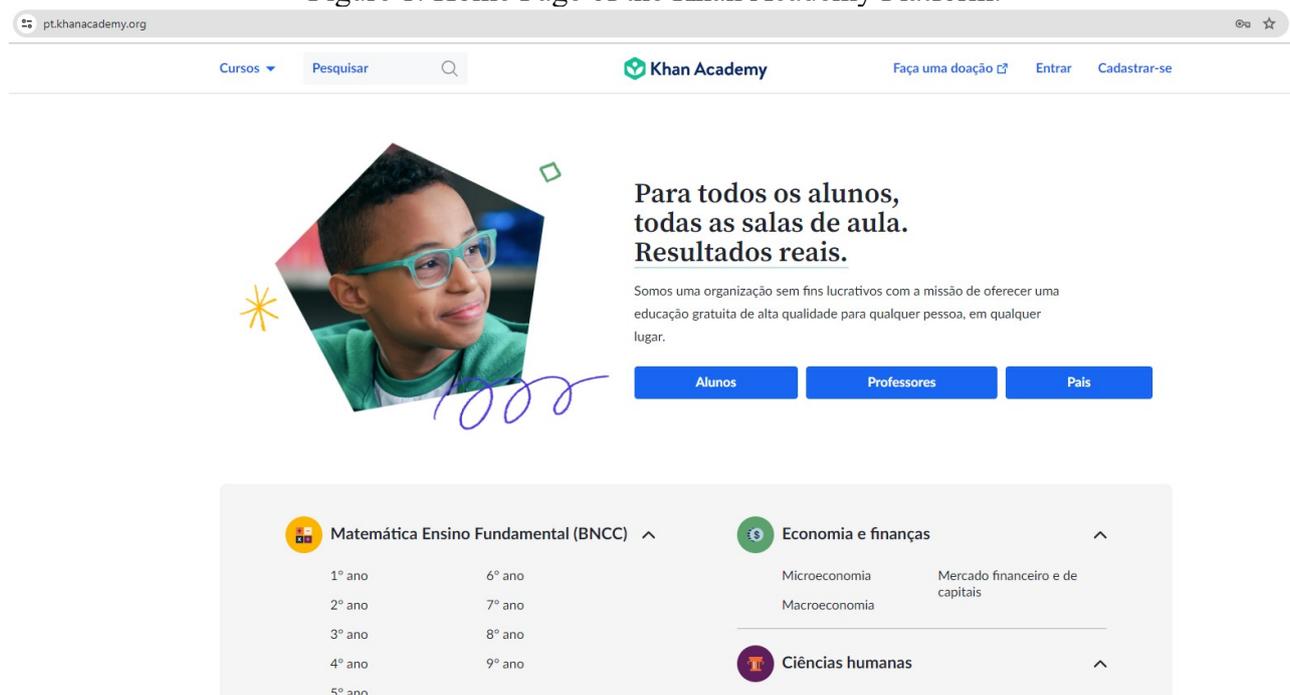
Uso de plataformas virtuais como ferramentas de ensino - exemplo da plataforma *Khan Academy*

A integração das tecnologias digitais no ensino da Matemática possibilitam maneiras eficazes de promover o protagonismo estudantil e a aprendizagem significativa. Existem várias abordagens e métodos que podem ser utilizados pelos professores para alcançar esse objetivo, como por exemplo, o uso de plataformas virtuais.

As plataformas virtuais permitem que os estudantes tenham acesso a diversos recursos digitais, como vídeos, jogos e exercícios interativos, que podem ser acessados a qualquer momento e em qualquer lugar. Também oferecem uma forma de personalizar o ensino, permitindo que os estudantes avancem no seu próprio ritmo e recebam *feedback* imediato sobre o seu desempenho. Isso pode ajudar a aumentar a motivação dos estudantes e melhorar a sua compreensão dos conceitos matemáticos.

A plataforma virtual *Khan Academy* (<https://pt.khanacademy.org/>) é um exemplo de plataforma educativa que promove o protagonismo estudantil ao oferecer conteúdos personalizados, atividades desafiadoras e *feedbacks* imediatos. A Figura 1 apresenta a página inicial da plataforma.

Figure 1: Home Page of the Khan Academy Platform.



Source: from the Khan Academy (2024).

Criada por Salman Khan em 2008, a *Khan Academy* é uma plataforma educacional sem fins lucrativos, que disponibiliza conteúdos como videoaulas, exercícios interativos e ferramentas de aprendizagem para estudantes de todas as idades e em qualquer lugar do mundo. Atualmente, a plataforma está presente em mais de 190 países, traduzida em mais de 30 idiomas, destacando-se por sua universalidade e abrangência.

A *Khan Academy* é inteiramente gratuita, gamificada e acessível a qualquer pessoa com um dispositivo conectado à internet, proporcionando um ambiente de aprendizagem adaptativo que se

ajusta ao ritmo e às necessidades individuais de cada estudante. Os conteúdos, elaborados por especialistas e professores, são projetados para gerar um aprendizado eficaz e engajador. No Brasil, a plataforma oferece conteúdos alinhados à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do 1º ao 9º ano em Matemática, Ciências e Português. Essa adaptação curricular é essencial para garantir que os estudantes brasileiros tenham acesso a materiais educacionais que atendam aos padrões nacionais de ensino. A plataforma ainda oferta vários outros cursos como Matemática para o Ensino Médio e Superior, Programação, Física, Biologia, Sustentabilidade, História da Arte, etc.

Karl Kapp, um renomado especialista em gamificação, define gamificação como “o uso de elementos de design de jogos, mecânicas de jogo e pensamento de jogo em contextos não relacionados a jogos para engajar as pessoas, motivar a ação, promover a aprendizagem e resolver problemas” (KAPP, 2012, p. 10).

Em seu livro, Kapp explora como a gamificação pode ser aplicada na educação para aumentar o engajamento e a motivação dos estudantes, utilizando técnicas como pontuação, níveis, recompensas e feedback imediato para criar uma experiência de aprendizado mais dinâmica e interativa. A gamificação e conseqüentemente o engajamento dos estudantes na plataforma *Khan Academy* são elementos centrais que contribuem para a eficácia do aprendizado, sendo implementada através de diversas funcionalidades que tornam o aprendizado mais interativo para os estudantes. A plataforma utiliza um sistema de pontos e *badges* (medalhas) que os estudantes podem acumular ao completar exercícios, assistir a videoaulas e participar de atividades interativas. Esses pontos e medalhas não apenas servem como uma forma de reconhecimento do progresso dos estudantes, mas também incentivam a continuidade e a consistência no aprendizado. A sensação de conquista e progresso é um poderoso motivador que mantém os estudantes engajados e focados em seus objetivos educacionais.

Além dos recursos destinados aos estudantes, a *Khan Academy* disponibiliza uma ampla variedade de materiais de suporte pedagógico para professores. Esses recursos incluem planos de aula, guias de implementação e ferramentas de acompanhamento de desempenho, que auxiliam os educadores a integrar a plataforma com metodologias ativas em sala de aula. Essa integração pode potencializar a aprendizagem dos estudantes, promovendo uma abordagem mais centrada no estudante, colaborativa e significativa.

A *Khan Academy* permite aos professores propor desafios semanais e/ou mensais que estimulam os estudantes a se superarem e a competirem de maneira saudável. Esses desafios são projetados para incentivar a prática regular e a revisão de conceitos, o que é crucial para a consolidação do aprendizado em matemática. A plataforma também permite que os estudantes monitorem seu progresso através de um perfil próprio, onde podem visualizar suas conquistas e identificar áreas que necessitam de mais atenção. E ainda os pais/responsáveis podem acompanhar estes progressos com um perfil específico onde são inscritos os logins de seus respectivos filhos e assim monitorar sua aprendizagem.

A interatividade proporcionada pelas tecnologias digitais, em especial pela plataforma *Khan Academy*, pode facilitar a compreensão de conceitos matemáticos complexos. Simulações interativas, visualizações gráficas e animações são recursos frequentemente utilizados para explicar tópicos que seriam difíceis de compreender através de métodos tradicionais de ensino. Esses recursos visuais e interativos ajudam a tornar o aprendizado mais concreto e intuitivo.

Outro aspecto importante é a possibilidade de aprendizagem autônoma e flexível que as tecnologias digitais oferecem. Os estudantes podem acessar a *Khan Academy* a qualquer momento e de qualquer lugar, permitindo que aprendam no seu próprio ritmo e de acordo com sua própria disponibilidade. Essa flexibilidade é especialmente benéfica para estudantes que podem ter dificuldades em acompanhar o ritmo de uma sala de aula tradicional.

A *Khan Academy* não apenas facilita a revisão de conteúdos e a exploração de novos conceitos de forma autônoma, mas também oferece recursos de acessibilidade, como legendas e áudio descrição, para estudantes com deficiência visual ou auditiva. A plataforma pode ser adaptada para atender às necessidades de estudantes com diferentes estilos de aprendizagem e habilidades, tornando o ensino de Matemática e outras disciplinas mais acessível e inclusivo. Segundo Papert (1994), as plataformas virtuais, como a *Khan Academy*, desempenham um papel crucial na democratização do ensino, proporcionando oportunidades equitativas de aprendizagem para todos os estudantes.

A relevância e o impacto da *Khan Academy* na educação global são evidentes pelos diversos prêmios e reconhecimentos que a plataforma recebeu ao longo dos anos, incluindo o Prêmio *TED Prize* em 2013 e o Prêmio Princesa das Astúrias de Cooperação Internacional em 2018. Esses prêmios destacam a contribuição significativa da plataforma para a democratização do acesso ao conhecimento e a promoção de uma aprendizagem de qualidade através de recursos tecnológicos digitais. A *Khan Academy* se destaca como um exemplo da utilização da tecnologia para transformar a educação, garantindo que estudantes em todo o mundo tenham acesso a ferramentas educativas, independentemente de sua localização geográfica ou condição socioeconômica, usando recursos tecnológicos digitais.

O primeiro autor deste trabalho atua como docente da Rede Municipal de Educação da Prefeitura de Belo Horizonte - RME/PBH, aplicando a plataforma virtual *Khan Academy* como ferramenta de ensino em sala de aula desde 2014 com estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental na disciplina de Matemática, atuando como formador da RME/PBH em tecnologias digitais desde 2018, especialmente no uso pedagógico da plataforma *Khan Academy* nas escolas. Inserido neste contexto, juntamente com a pesquisa bibliográfica sobre as tecnologias digitais como potencializadoras do protagonismo estudantil para a aprendizagem de Matemática, desenvolveu encontros formativos não somente para professores de Matemática, mas para todos os interessados na aplicação e uso das tecnologias digitais em prol da Educação.

Antes mesmo da pandemia de COVID-19 o mesmo utilizava em sala de aula os recursos tecnológicos, especialmente a plataforma *Khan Academy*, para desenvolver atividades ou sequências didáticas matemáticas. Devido ao sucesso das atividades profissionais e dos resultados obtidos com seus estudantes, foi convidado a integrar a Gerência dos Anos Finais do Ensino Fundamental - GAFEF, na Secretaria Municipal de Educação da Prefeitura de Belo Horizonte - SMED/PBH, levando assim a experiência adquirida e comprovada em sala de aula para os demais colegas professores da rede municipal de Belo Horizonte.

Como professor formador de outros profissionais na Rede Municipal de Educação de Belo Horizonte, o autor vem atuando na capacitação dos colegas para o uso pedagógico da plataforma *Khan Academy* e outras tecnologias digitais, especialmente na disciplina de Matemática. A formação continuada é essencial para que os professores se sintam seguros e preparados para integrar essas ferramentas em suas práticas pedagógicas. A formação dos profissionais é baseada em metodologias ativas, que visam proporcionar uma experiência de aprendizagem prática e significativa. Os encontros formativos são planejados de maneira a envolver os profissionais em atividades interativas e colaborativas, simulando o ambiente que eles deverão replicar em sala de aula com seus estudantes.

De 2018 até 2023, inscreveram-se, por meio de formulário eletrônico, aproximadamente 2 mil professores nos encontros formativos, que antes da pandemia de COVID-19 foram realizados presencialmente, durante a pandemia totalmente online e após a pandemia em momentos híbridos (presenciais e online). A carga horária total de formação para os professores foi de 6 horas. Nos momentos presenciais, os encontros possuíam cerca de 2 horas de duração, sendo utilizado um

laboratório de informática de uma escola polo regional da rede municipal de Belo Horizonte para as ações e práticas. Os encontros online foram realizados por meio de uma videoconferência, utilizando o *Google Meet* e duravam em média 1 hora e 30 minutos aproximadamente sendo cada momento síncrono complementado com atividades assíncronas dentro da plataforma. Nos encontros subsequentes, independentemente se foram presenciais ou online, havia sempre a retomada dos elementos trabalhados no encontro anterior e a continuidade com novos conteúdos ou experiências pedagógicas. Ao final dos três encontros acontecia a atividade autoavaliativa por meio de formulário eletrônico enviado por email para os cursistas e também uma avaliação da formação continuada contendo os principais pontos e perguntas sobre o tempo da prática/formação, a relevância das informações transmitidas, as ferramentas interativas utilizadas, o conhecimento teórico e aplicações da plataforma, a metodologia e didática do professor formador, a intencionalidade pedagógica e por fim pontos positivos, negativos, sugestões e críticas para melhorar os encontros e formações futuras.

As oficinas práticas e pedagógicas ofereceram a oportunidade dos interessados experimentarem as funcionalidades da plataforma *Khan Academy*, explorando os diferentes recursos disponíveis e planejando aulas utilizando a ferramenta. No primeiro encontro era apresentada a plataforma, bem como todas as suas funcionalidades e ferramentas. Os cursistas participaram da plataforma no modo “estudante” para assim vivenciarem o que seus estudantes conheceriam ao utilizarem a *Khan Academy*. Depois, realizavam atividades dentro da plataforma, usando novamente o perfil de “estudante” para promover a troca de experiências, possibilitando a discussão de estratégias pedagógicas e o compartilhamento de boas práticas. O acompanhamento neste momento, pelo formador foi como um professor de sala de aula, sendo contínuo e online. A mentoria ou tutoria foi ofertada para apoiar estes cursistas em suas atividades na absorção da proposta pedagógica e na implementação da ferramenta tecnológica digital em sua prática diária, proporcionando feedback e orientação do professor/tutor.

No segundo encontro, foram apresentados outras ferramentas/perfis dentro da plataforma: perfil de professores/tutores e perfil de pais. No perfil de professores/tutores, os cursistas obtinham maiores habilidades e versatilidade para implementar e criar turmas com seus respectivos estudantes. Logo, após visualizarem os inúmeros dispositivos para o gerenciamento de uma turma dentro da plataforma, os “papéis” (estudante/tutor-professor) se inverteram: os cursistas eram convidados a se tornarem professores e o formador um estudante de todos. Neste momento, os cursistas, possuíam a tarefa de criar uma turma e recomendar atividades de Matemática para que o estudante realizasse.

No terceiro encontro, o primeiro autor deste trabalho, como formador, apresentava os relatórios de aprendizagem, evidenciando as diversas intervenções pedagógicas que os professores poderiam realizar, usando os resultados obtidos mediante a aplicação da plataforma *Khan Academy* em sala de aula.

Durante os encontros foram identificados desafios relacionados à familiarização dos cursistas com as ferramentas da plataforma e à adaptação das metodologias ativas ao contexto de diferentes realidades escolares. A superação desses obstáculos ocorria por meio de uma abordagem prática e colaborativa, que envolveu a simulação de situações reais e o uso progressivo dos recursos que a plataforma dispõe. O apoio contínuo e o acompanhamento do primeiro autor possibilitaram a criação de um ambiente seguro para a experimentação e o erro, o que resultou em maior confiança por parte dos cursistas no uso das ferramentas.

A formação continuada sobre a plataforma *Khan Academy*, fundamentada em metodologias ativas, demonstrou resultados positivos, conforme evidenciado pela análise das respostas obtidas por meio de avaliação eletrônica enviada por e-mail aos professores cursistas após o encerramento

da formação. Essa análise revelou um aumento significativo na confiança dos professores no uso das tecnologias e na aplicação de estratégias inovadoras em sala de aula. A formação continuada também contribuiu significativamente para o desenvolvimento pessoal e profissional dos autores, ao proporcionar uma ampliação do repertório pedagógico e o domínio de novas ferramentas digitais. O primeiro autor, como formador, desenvolveu maior segurança na implementação de tecnologias digitais e metodologias ativas em sala de aula, refletindo em práticas pedagógicas mais inovadoras e dinâmicas. Além disso, a troca de experiências com outros professores ampliou as perspectivas sobre o ensino de Matemática e sobre os desafios da formação docente em tempos de transformação digital. Logo, a formação contribuiu para a criação de uma cultura de inovação e colaboração na rede municipal de educação.

Vantagens na utilização de plataformas virtuais para a aprendizagem de Matemática

A seguir, serão apresentadas algumas vantagens no processo de utilização de plataformas virtuais no ensino e aprendizagem de Matemática. A categorização dessas vantagens foi elaborada a partir de uma análise qualitativa dos pontos positivos destacados nas respostas dos professores cursistas às avaliações realizadas ao término dos encontros formativos sobre a plataforma *Khan Academy*. As respostas às avaliações foram coletadas por meio de um formulário eletrônico enviado por e-mail, que os participantes responderam logo após o encerramento da formação.

1) Desenvolvimento do pensamento crítico

Mediante o uso da *Khan Academy* como professor, bem como relato dos colegas profissionais, verificou-se que o uso de plataformas virtuais pode ajudar os estudantes a desenvolver seu pensamento crítico. Ao trabalhar com problemas matemáticos em um ambiente virtual, os alunos são incentivados a pensar de forma mais profunda e a explorar diferentes soluções para um mesmo problema. Isso pode levar a um maior entendimento dos conceitos matemáticos e a uma maior capacidade de aplicá-los em situações do mundo real. Segundo Demo (2015), o pensamento crítico é fundamental para a formação de cidadãos capazes de questionar, analisar e tomar decisões informadas. O ambiente virtual facilita essa prática, oferecendo múltiplos recursos que promovem a reflexão e a análise crítica.

2) Estímulo à aprendizagem colaborativa

Além de desenvolver o pensamento crítico, as plataformas virtuais também podem estimular a aprendizagem colaborativa. Ao trabalhar em grupo em sala de aula e em um ambiente virtual, os estudantes podem compartilhar ideias e soluções, discutir conceitos e colaborar para alcançar um objetivo comum. Isso pode levar a um maior engajamento dos estudantes e a uma maior compreensão dos conceitos matemáticos. Moran (2013) destaca que a aprendizagem colaborativa fortalece as habilidades sociais e a capacidade de trabalhar em equipe, aspectos essenciais para o desenvolvimento integral do estudante.

3) Gamificação e engajamento estudantil em Matemática

Diante da aplicação em sala de aula, bem como a formação com colegas da rede municipal, foi verificado que as tecnologias digitais, em especial as plataformas virtuais, têm se mostrado uma ferramenta poderosa para potencializar o protagonismo estudantil em Matemática. Uma das estratégias percebidas é a gamificação, que consiste em utilizar elementos de jogos em atividades de

aprendizagem. Segundo Alves (2018), a gamificação pode tornar o aprendizado mais envolvente e motivador, ao transformar tarefas desafiadoras em atividades lúdicas e competitivas.

A gamificação pode ajudar a tornar o aprendizado de Matemática mais atraente e desafiador para os estudantes, aumentando o seu engajamento e motivação. Além disso, ela pode estimular a colaboração entre os estudantes e favorecer o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, como a resolução de problemas em grupo e a comunicação efetiva. Costa (2016) afirma que a gamificação não só aumenta a motivação dos estudantes, mas também facilita a internalização de conteúdos complexos por meio da prática constante e do feedback imediato.

No caso da utilização da plataforma *Khan Academy*, os estudantes podem verificar imediatamente o seu *feedback* por meio de seu perfil pessoal ou mesmo ao realizar uma atividade. Já o professor ou tutor, poderá acompanhar os resultados obtidos utilizando o perfil de professor/tutor no qual o estudante está inserido na sua turma. Desta forma o professor não somente acompanhará o estudante bem como poderá mediante os relatórios que a plataforma oferece, realizar as intervenções pedagógicas necessárias para a constante melhoria do processo de ensino e aprendizagem matemática.

4) Personalização do ensino através de tecnologia educacional

As plataformas virtuais permitem que os estudantes tenham acesso a conteúdos variados, adaptados às suas necessidades e habilidades individuais. Em relação a plataforma *Khan Academy*, durante os encontros formativos com os cursistas, como professor formador, foram apresentadas as diversas formas de customizar o conteúdo, especialmente com estudantes com defasagens de aprendizagem decorridas pelo período da COVID-19 ou mesmo anterior ao mesmo, devido a outros fatores.

Além disso, a plataforma *Khan Academy* pode oferecer feedback imediato aos estudantes, ajudando-os a corrigir erros e aprimorar suas habilidades. Outra vantagem é permitir que os estudantes aprendam no seu próprio ritmo.

Por fim, esta adequação pode ajudar a aumentar o engajamento dos estudantes. Ao oferecer conteúdos personalizados e atividades desafiadoras, as plataformas virtuais podem motivar os estudantes a se envolverem mais com o aprendizado de Matemática.

5) Análise de dados e acompanhamento de desempenho

Como já mencionado anteriormente, a plataforma *Khan Academy* possui diversos relatórios de dados e acompanhamento do desempenho dos estudantes, que foram apresentados aos cursistas e colegas da rede municipal de Belo Horizonte/MG. Sendo assim, é possível coletar informações sobre o desempenho dos estudantes em tempo real, o que possibilita aos professores identificar dificuldades específicas e oferecer suporte personalizado. Moran (2013) ressalta que a análise de dados é essencial para um ensino eficaz, pois permite o ajuste das estratégias pedagógicas conforme as necessidades dos alunos.

Uma das vantagens das plataformas virtuais, como a *Khan Academy*, é a possibilidade de analisar dados, gráficos e tabelas para visualizar o desempenho dos estudantes. Dessa forma, é possível identificar padrões e tendências, o que pode ajudar os professores a ajustar o planejamento de aulas e atividades.

6) Recursos multimídia e visualização de conceitos matemáticos

As plataformas virtuais podem ser uma ferramenta valiosa para potencializar o protagonismo estudantil em Matemática. Uma das maneiras pelas quais isso pode ser feito é por meio da utilização de recursos multimídia, que podem ajudar os estudantes a visualizar conceitos

matemáticos abstratos de maneira mais concreta. De acordo com Kenski (2012), os recursos multimídia facilitam a compreensão e a retenção de conceitos complexos, ao apresentar a informação de maneira dinâmica e interativa.

Por exemplo, a plataforma *Khan Academy* utiliza gráficos e tabelas para representar dados numéricos e ajudar os estudantes a entender melhor como as informações estão relacionadas. Além disso, vídeos são usados para mostrar a aplicação prática de conceitos matemáticos ou mesmo para ilustrar o conteúdo, tornando-os mais interessantes e acessíveis aos estudantes. Moran (2013) argumenta que a visualização de conceitos abstratos é uma estratégia eficaz para promover a aprendizagem significativa.

7) Avaliação da aprendizagem por meio das tecnologias digitais

A avaliação da aprendizagem é uma parte crucial do processo educacional. Com o uso de tecnologias, é possível tornar essa avaliação mais eficiente e efetiva. Uma das principais vantagens é a possibilidade de acompanhar o progresso dos estudantes em tempo real. Segundo Valente (2014), as tecnologias digitais permitem um monitoramento contínuo e instantâneo do desempenho dos estudantes, possibilitando ajustes pedagógicos imediatos. Dentro da plataforma *Khan Academy* isto é possível mediante a vários relatórios de acompanhamento e desenvolvimento das habilidades matemáticas que os estudantes estão submetidos nas atividades. Outra vantagem é a possibilidade de adaptar a avaliação de acordo com as necessidades de cada estudante. Com o uso de plataformas digitais, é possível criar avaliações adaptativas, que se ajustam ao nível de conhecimento de cada aluno. Freire (2016) argumenta que essa adequação é fundamental para atender às diferenças individuais e garantir que todos os alunos possam demonstrar seu potencial. No entanto, é importante ressaltar que a tecnologia não substitui a avaliação elaborada pelo professor. Ela pode ser uma ferramenta complementar, mas não deve ser utilizada como única forma de avaliação. Demo (2013) enfatiza que uma abordagem híbrida, que combine métodos tradicionais e tecnológicos, pode oferecer uma visão mais abrangente do desempenho do aluno. Por fim, é fundamental que os professores estejam motivados para utilizar as tecnologias de forma adequada na avaliação da aprendizagem. É necessário conhecer as diferentes ferramentas disponíveis e saber como aplicá-las de forma eficiente e justa. Almeida (2017) ressalta a importância da formação contínua dos docentes para que possam integrar eficazmente as tecnologias no processo avaliativo, garantindo a equidade e a qualidade na educação.

Formação de professores para o uso de plataformas virtuais

A utilização de plataformas virtuais pode ser uma ferramenta valiosa para potencializar o protagonismo estudantil em Matemática. No entanto, para que os professores possam utilizá-las de forma efetiva, é necessário que recebam uma formação adequada. O primeiro autor deste artigo em sua experiência como professor formador, na SMED/PBH, desenvolveu esta formação durante 3 meses utilizando metodologias ativas e ainda recursos práticos de simulações de “perfis” para assim executar a proposta pedagógica onde os professores e interessados no uso da *Khan Academy* pudessem em sala de aula ou de forma híbrida consolidar as aprendizagens e assimilar as ferramentas/relatórios.

Kenski (2012) e Moran (2023) apontam que a formação dos professores deve ser contínua e abrangente, incluindo tanto o domínio das tecnologias quanto a compreensão das metodologias pedagógicas mais eficazes para seu uso.

Uma formação de qualidade deve abordar não apenas o uso das plataformas virtuais, mas também a metodologia de ensino que as acompanha. É importante que os professores compreendam como as plataformas podem ser utilizadas para estimular a participação ativa dos estudantes, incentivando-os a desenvolverem habilidades como a resolução de problemas e a comunicação matemática. Ao longo das atividades propostas nas formações, os cursistas participaram de atividades nas quais em determinados momentos foram “estudantes” e depois “professores”.

Em resumo, a formação de professores para o uso de plataformas virtuais é essencial para potencializar o protagonismo estudantil em Matemática. É necessário que os professores recebam uma formação adequada, que aborda não apenas o uso das plataformas, mas também a metodologia de ensino que as acompanha. Com uma formação de qualidade, os professores estarão preparados para lidar com as possíveis dificuldades e adaptar a metodologia de ensino de acordo com as necessidades individuais de cada estudante.

Considerações finais e perspectivas futuras

As plataformas virtuais se mostram como uma ferramenta poderosa para potencializar o protagonismo estudantil em Matemática. Ao permitir que os estudantes tenham acesso a recursos interativos e colaborativos, as plataformas digitais podem ajudar a aumentar o interesse e a motivação dos estudantes pelo aprendizado da disciplina.

Além disso, as plataformas virtuais podem ajudar a tornar o ensino de Matemática mais inclusivo e acessível, permitindo que os alunos trabalhem em seu próprio ritmo e em seu próprio nível de habilidade. Isso pode ser especialmente importante para estudantes que enfrentam desafios de aprendizagem ou que têm dificuldades em acompanhar o ritmo da turma.

As metodologias aprendidas pelos professores durante a formação continuada não apenas podem transformar suas práticas pedagógicas, mas também podem abrir novas possibilidades para o futuro do ensino de matemática. A personalização do ensino e o uso de *feedbacks* imediatos, proporcionados pela plataforma, permitem aos docentes uma abordagem mais flexível e inclusiva, atendendo às necessidades individuais dos estudantes. Além disso, os professores se sentem mais preparados para lidar com os desafios de um ambiente educacional em constante evolução, desenvolvendo não apenas suas competências tecnológicas, mas também a capacidade de promover a autonomia e o pensamento crítico em seus estudantes. Essas metodologias oferecem perspectivas promissoras para o uso contínuo de tecnologias digitais, favorecendo uma aprendizagem mais eficaz e adaptada às exigências contemporâneas.

O uso das metodologias ativas que potencializam o protagonismo estudantil por meio das tecnologias digitais representam uma mudança de paradigma no processo de ensino e aprendizagem, colocando o estudante no centro da cena e promovendo uma aprendizagem mais significativa, engajadora e relevante para o mundo contemporâneo. Ao incentivar o pensamento crítico, a resolução de problemas, a comunicação eficaz e o trabalho em equipe, as metodologias ativas preparam os alunos para os desafios do século XXI, tornando-se ferramentas indispensáveis para a construção de uma sociedade mais justa, próspera e inovadora.

A implementação de tecnologias digitais em Matemática pode trazer tanto desafios quanto oportunidades. Um dos desafios é a necessidade de formação continuada dos professores para que possam utilizar as plataformas virtuais de forma eficiente e adequada. Além disso, é importante que os educadores tenham habilidades para selecionar as melhores ferramentas digitais de acordo com o perfil e as necessidades dos alunos. Kenski (2012) enfatiza a importância da formação continuada para que os professores possam acompanhar as inovações tecnológicas e integrá-las de forma eficaz

ao ensino. Este foi um entre vários argumentos para a implementação de uma formação para os interessados na plataforma *Khan Academy* e de seu uso em prol da aprendizagem matemática na rede municipal de Belo Horizonte, por meio da SMED/PBH.

Outro desafio é a garantia da acessibilidade das tecnologias digitais a todos os estudantes, independente de sua condição socioeconômica. Para isso, é necessário que as escolas invistam em equipamentos adequados e infraestrutura de rede, além de garantir a inclusão digital dos estudantes. Na rede municipal de Belo Horizonte, antes da pandemia de COVID-19 e mesmo depois deste período, houve um constante investimento em recursos tecnológicos (equipamentos) e implementação de redes de internet, o que proporcionou um grande impulso na utilização da plataforma *Khan Academy* para aprendizagem matemática, bem como outras ferramentas digitais.

No entanto, é importante lembrar que as tecnologias digitais não são uma solução mágica para todos os desafios do ensino de Matemática. Elas devem ser usadas como parte de uma abordagem mais ampla e integrada, que inclua também a interação com professores e colegas, a resolução de problemas e a prática regular.

À medida que as tecnologias digitais continuam a evoluir, é provável que surjam novas ferramentas e recursos que possam ajudar a potencializar o protagonismo estudantil em Matemática. Portanto, é importante lembrar que o sucesso do uso dessas ferramentas dependerá sempre da habilidade e do comprometimento dos professores em usá-las de forma efetiva e integrada ao ensino.

A combinação de tecnologias digitais, metodologias ativas e abordagens críticas pode ser um caminho promissor para promover uma educação matemática mais democrática, participativa e significativa. Ao valorizar o protagonismo dos estudantes, respeitar suas singularidades e estimular seu pensamento crítico, é possível contribuir para a formação de cidadãos mais preparados e conscientes.

Referências

ALMEIDA, Fernando José de. **Educação e Informática: os computadores na escola**. São Paulo: Cortez, 2017.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini; Moran, José Manuel. **Integração das Tecnologias na Educação**. Brasília: Ministério da Educação, 2005.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; PRADO, Maria Elisabette Brisola Brito. **Tecnologias Digitais na Educação**. São Paulo: Loyola, 2012.

ALRO, Helle; SKOVSMOSE, Ole. **Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática Crítica**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

ALVES, Leonardo Meirelles. **Gamificação na Educação**. São Paulo: Clube de Autores, 2018.

BACICH, Lilian; Moran, José Manuel (Org.). **Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora: Uma Abordagem Teórico-Prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. **Sala de Aula Invertida: Uma Metodologia Ativa de Aprendizagem**. Porto Alegre: Penso, 2016.

BONILLA, Maria Helena Silveira. Escola aprendente: comunidade em fluxo. In: FREITAS, Maria Teresa de Assunção.(Org.) In: **Cibercultura e Formação de Professores**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

COSTA, Douglas Geraldo. **Tecnologias digitais da informação e da comunicação aplicadas à educação: análise pedagógica de jogos digitais**. 2016. 187 p. Dissertação (Mestrado Profissional) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Humanas, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2016.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Campinas: Papirus, 1996.

_____, Ubiratan. **Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade**. 3ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

DEMO, Pedro. **Metodologia Científica em Educação**. São Paulo: Atlas, 2015.

_____, Pedro. **Educação e Qualidade: O Óbvio Também Precisa Ser Demonstrado**. Rio de Janeiro: Vozes, 2013.

DEWEY, John. **Experiência e educação**. Coleção Cultura, Sociedade e Educação, v. 15. São Paulo: Nacional, 1971.

_____, John. **A escola e a sociedade**. São Paulo: Cortez Editora, 1993.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sérgio. **Investigações em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Autores Associados, 2009.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**. 39ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2009.

FREIRE, Wendel (Org.) **Tecnologia e Educação: As mídias na prática docente**. Rio de Janeiro: Wak, 2008.

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. **Tecnologias e Ensino Presencial e a Distância**. Campinas: Papirus, 2012.

KHAN, Salman. **Um Mundo, Uma Escola: A Educação Reinventada**. 1ª ed. São Paulo: Editora Educação Moderna, 2013.

KHAN ACADEMY. Khan Academy. Disponível em: <https://khanacademy.org>. Acesso em: 06 nov. 2024.

LÉVY, Pierre. **A Inteligência Coletiva: por uma antropologia do Ciberespaço**. São Paulo: Loyola, 2000.

_____, José Manuel. **As Tecnologias da Inteligência. O futuro do pensamento na era da informática**. São Paulo: Editora 34, 2000.

MORAN, José Manuel. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papyrus Editora, 2015.

_____, José Manuel, MATTAR, João. **Diálogos sobre Educação Híbrida e Digital**. São Paulo: Artesanato Educacional, 2023.

_____, José Manuel. **Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda**. In: Educação em Revista, vol. 31, n. 1, 2015.

_____, José Manuel. **Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas**. In: Moran, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. Novas tecnologias e mediação pedagógica. Campinas: Papyrus, 2000. p. 11-66.

_____, José Manuel. **A Educação que Desejamos: Novos Desafios e Como Chegar Lá**. Campinas: Papyrus, 2013.

PAPERT, Seymour. **A Máquina das Crianças: repensando a escola na era da informática**. Tradução de Sandra Costa. Porto Alegre: Artmed, 1994.

PIAGET, Jean. **Psicologia e Pedagogia**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2006.

PRENSKY, Mark. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2012.

PRETTO, Nelson (Org.). **Tecnologia e Novas Educações**. Salvador: EDUFBA, 2005.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação Matemática Crítica**. Campinas: Papyrus, 2000.

_____, Ole. **Desafios da Reflexão em Educação Matemática Crítica**. Rio Claro: UNESP, 2010.

_____, Ole. **Para uma educação matemática crítica**. Campinas: Autores Associados, 1997.

VALENTE, José Armando. **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: UNICAMP/NIED, 2014.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A formação social da mente**. 6ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.