

CONTRIBUIÇÕES DAS FERRAMENTAS DIGITAIS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA — UMA REVISÃO

THE CONTRIBUTION OF DIGITAL TOOLS IN MATH TEACHING — A REVIEW

CONTRIBUCIONES DE LAS HERRAMIENTAS DIGITALES PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS — UNA REVISIÓN

Calila Teixeira Santos¹

Resumo

O propósito central desta pesquisa é analisar as contribuições das ferramentas digitais para o ensino da matemática, respondendo à questão: o uso das ferramentas digitais aplicadas à educação pode influenciar no ensino da área da matemática? Tal problemática justifica-se pelo aumento da utilização das ferramentas digitais na educação nos últimos anos, sendo analisado criticamente por alguns estudiosos da área. Foi avaliado se essa utilização tem gerado contribuições positivas ou não no processo de ensino-aprendizagem da matemática. Nesse estudo, realizamos uma revisão da literatura por meio da análise de artigos. Realizou-se buscas dos trabalhos nas bases de dados nacionais utilizando os termos “ferramentas digitais no ensino da matemática”, “aprendizagem da matemática”, “práticas pedagógicas inovadoras”. A análise demonstrou que o uso das tecnologias digitais no processo de aprendizagem, especialmente para o ensino da matemática, é um facilitador e atrativo para que os estudantes retirem a ideia de ser esse componente curricular difícil e chato. No entanto, ainda é preciso que os professores e as escolas entendam como utilizá-las da melhor maneira, promovendo uma aprendizagem mais dinâmica e atrativa da matemática.

Palavras-chave: processo de aprendizagem; ferramentas digitais; novo formato educacional.

Abstract

This research aims to explore the impact of digital tools on mathematics teaching by addressing the question: "How does the integration of digital tools affect the teaching of mathematics?" The pervasive utilization of digital tools in education has prompted considerable attention in recent years, inviting scrutiny from experts in the field. This study investigates whether this integration positively or negatively influences the teaching and learning processes in mathematics. A comprehensive literature review was conducted, examining papers retrieved from national databases using keywords such as "digital tools for math teaching," "math learning," and "innovative pedagogical practice." The analysis reveals that incorporating digital tools, particularly in the context of mathematics, has proven effective in engaging students with a subject often perceived as challenging and uninteresting. However, effective utilization of these tools necessitates educators and institutions to develop a deeper understanding of their use, fostering a more dynamic and compelling approach to learning mathematics.

Keywords: learning process; digital tools; new educational forms.

Resumen

El propósito central de esta investigación es analizar las contribuciones de las herramientas digitales para la enseñanza de las matemáticas, respondiendo a la cuestión: ¿el uso de las herramientas digitales aplicadas a la educación puede influenciar en la enseñanza del área de las matemáticas? Tal problemática se justifica por el aumento de la utilización de las herramientas digitales en la educación en los últimos años, siendo analizado críticamente por algunos estudiosos del área. Se evaluó si esa utilización ha generado contribuciones positivas o negativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. En este estudio, realizamos una revisión de la literatura por medio del análisis de artículos. Se realizaron búsquedas de trabajos en las bases de datos nacionales utilizando los términos “herramientas digitales en la enseñanza de las matemáticas”, “aprendizaje de las matemáticas”, “prácticas pedagógicas innovadoras”. El análisis demostró que el uso de las tecnologías digitales

¹ Licenciando em Matemática no Centro Universitário Internacional (UNINTER). E-mail: cal.tsantos@gmail.com

en el proceso de aprendizaje, especialmente para la enseñanza de las matemáticas, es un facilitador y atractivo para que los estudiantes quiten la idea de que ese componente curricular es difícil y aburrido. Sin embargo, todavía se necesita que los maestros y las escuelas entiendan cómo utilizarlas de la mejor manera, promoviendo un aprendizaje más dinámico y atractivo de las matemáticas.

Palabras clave: proceso de aprendizaje; herramientas digitales; nuevo formato educacional.

1 Introdução

A matemática é percebida como um assunto difícil, e isso faz com que os alunos não gostem dela antes mesmo de se depararem com questões de maior complexidade. Nesse contexto, os estudantes espontaneamente utilizam as tecnologias por meio de computadores e Internet, acessando chats e redes sociais, como o WhatsApp. Ao notar que os alunos estão cada vez mais estão conectados, faz-se necessária a inserção das ferramentas digitais no processo de construção colaborativa de conhecimento. Há algum tempo os documentos oficiais que orientam o ensino de matemática no Brasil indicam a necessidade do uso de tecnologias digitais em sala de aula. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), “as tecnologias nas suas diversas formas e usos constituem um dos principais motores da mudança social pelo seu impacto no cotidiano das pessoas” (Brasil, 1998).

A presente pesquisa busca responder à pergunta: o uso das ferramentas digitais aplicadas à educação pode influenciar no ensino-aprendizagem de matemática? Para respondê-la, realizou-se uma pesquisa qualitativa com o objetivo principal de analisar as contribuições das ferramentas digitais para o processo de aprendizagem da matemática. Como objetivos específicos, tem-se: analisar se as ferramentas digitais têm facilitado o processo de aprendizagem da matemática; identificar qual o papel do professor na era da tecnologia; e observar se as ferramentas digitais têm facilitado ou dificultado as práticas pedagógicas.

Como processo metodológico neste estudo, buscou-se textos em bancos de dados como o Google Acadêmico, Periódicos da Capes e Biblioteca Científica Online SciELO, delimitando as buscas entre os anos de 2018 e 2022. O presente artigo apresenta os resultados da pesquisa realizada. Para isso, ele está organizado da seguinte maneira: resumo; introdução da pesquisa; metodologia utilizada; rápida reflexão de o que a literatura apresenta sobre o tema; e as considerações finais.

2 Metodologia

No presente estudo, realizou-se uma pesquisa bibliográfica. A busca pelos trabalhos nas bases de dados nacionais utilizou os termos “ferramentas digitais no ensino da matemática” e “aprendizagem da matemática”. Ao selecionar as pesquisas dos últimos cinco anos, encontrou-

se mais de 2.000 resultados. Após a busca nas bases, foi preciso definir os critérios de inclusão e exclusão das pesquisas. Como critérios de inclusão, selecionamos: (a) publicações no período de 2018 a 2022; (b) estudos empíricos que apresentam e avaliam métodos/metodologias em sala de aula para o ensino de matemática; e (c) estudos realizados com alunos da Educação Básica. Como critérios de exclusão: (a) artigos, teses e dissertações que tratam de revisão de literatura e ensaios teóricos; (b) trabalhos não disponíveis na íntegra; (c) investigações de situações de sala de aula com ensino de matemática em nível de pós-graduação.

Dos artigos selecionados, procurou-se compreender como os pesquisadores abordaram o tema pesquisado e quais informações eles apresentaram sobre as possíveis soluções. Realizou-se uma leitura aprofundada dos artigos, observando as reflexões desses autores sobre as contribuições das ferramentas digitais para o processo de aprendizagem da matemática.

3 As tecnologias digitais e o ensino de matemática

Segundo Nietzsche, uma das finalidades do conhecimento é ir além da esfera da cognição. Ou seja, encontrar o conhecido no estranho, diferente, e causar desconforto ao sair da zona de conforto, como forma de eliminar diferença, de uma forma que equilibra a desigualdade no reino da invenção, no reino do raciocínio lógico. Conhecer é inventar, abrir possibilidades para novas descobertas, novos mundos, ser crítico, ver o mundo diferente em cada caso. Por outro lado, aprender é uma invenção de si mesmo e do mundo. Aprender é criar significados em vez de repetir aqueles já dados. Aprender não é apenas reconhecer certas condições de pertencimento ao mundo, enredamentos existenciais e de vida, mas enfrentá-los (Moreira, 2017).

O novo panorama trazido pelas tecnologias digitais demanda novas metodologias de ensino, que necessitam de novos suportes pedagógicos. Modifica-se, assim, o papel do professor e dos estudantes e ressignifica-se o conceito de ensino-aprendizagem. De acordo com Schmitt (2018), essa ressignificação é árdua, pois parte de uma ruptura com os modelos de ensino tradicional pautados na transmissão de conhecimentos, nos quais o professor fala e os estudantes ouvem apaticamente. Na modernidade, torna-se obrigatório buscar metodologias capazes de proporcionar ao estudante o protagonismo de sua aprendizagem, favorecendo o desenvolvimento do senso crítico diante do que é aprendido, além de relacionar esses conhecimentos ao mundo real (Schmitt, 2018).

No que diz respeito ao ensino-aprendizagem da matemática, observa-se o destaque dado às tecnologias digitais em documentos oficiais, como os PCNs. Nesse contexto, indica-se que

as técnicas e diferentes formas e usos são agentes de significativa transformação social, pois afetam diretamente a vida das pessoas (Brasil, 1998). Por sua vez, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) versa sobre a importância do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação para uma educação crítica e reflexiva, que permita a produção de conhecimento e a autonomia dos sujeitos em sua produção (Brasil, 2018).

Na área da matemática, o professor poderá, por meio de ferramentas digitais, construir um conhecimento mais completo junto com seus alunos, desenvolver seu raciocínio lógico, pensamento independente, espírito investigativo, crítico e criativo, além de promover os conceitos de quantidade, medida, espessura, sequência, tempo etc. (Moreira, 2017). Nesse âmbito, segundo a opinião de 75% dos entrevistados na pesquisa de Silva (2022), é possível aprender melhor os conteúdos ensinados quando os professores utilizam uma diversidade de materiais bibliográficos e recursos tecnológicos.

Assim, o ensino tradicional de conteúdos matemáticos deve ser substituído por um ensino motivador e que aproxime o aluno de sua realidade, e essas mudanças se devem principalmente ao surgimento da era da informática. A sala de aula torna-se um ambiente agradável quando são apresentados exercícios motivacionais e criativos, em perfeita sintonia com o mundo moderno, repletos de raciocínio lógico sofisticado e intuitivo, realçando o pensamento matemático dos alunos.

As tecnologias promovem novas formas de reformular as relações entre estudantes e professores. Além disso, nos espaços de produção do conhecimento, o relacionamento entre a escola e o meio social é revolucionado pelos processos e metodologias de aprendizagem, permitindo à escola um novo diálogo com os indivíduos e com o mundo. As novas tecnologias implicam em uma nova forma de pensar, agir e aprender, resultando em novos conhecimentos promovendo inovações (Leal *et al.*, 2019).

O objetivo do uso da ferramenta é mostrar aos alunos que a matemática pode ser interessante e desenvolver aptidões que, às vezes, estão escondidas na personalidade de um indivíduo. Essa ferramenta também pode ser utilizada como um facilitador para a compreensão de conteúdos matemáticos. Por exemplo, ao tirar uma “selfie” para postar em sua rede social, o aluno que tiver um melhor domínio de quadrantes, ângulos, e até mesmo um conhecimento básico de física quântica para composição fotográfica terá um melhor manejo da câmera. Aptidões matemáticas exigem raciocinar sobre as diversas possibilidades de ação e desenvolver o raciocínio lógico para encontrar a melhor forma de agir, bem como estabelecer conjecturas e justificá-las (Moreira, 2017).

Os professores podem ajudar a melhorar o aprendizado incentivando o gosto pela matemática e proporcionando aos alunos oportunidades de aprender e explorar a disciplina. Assim, é possível apresentar conceitos matemáticos aos alunos de forma a potencializar a construção do conhecimento. Além disso, o professor pode, sempre que julgar necessário, alterar metodologias e explorar diferentes recursos, pois não existe uma receita infalível para o ensino da matemática. É necessário criar um ambiente propício em sala de aula para a troca de informações, pensamentos e reflexões sobre cada assunto que está sendo estudado, lembrando sempre que a aprendizagem é um processo que se renova incessantemente.

Dessa forma, não basta colocar um *tablet*, um *smartphone* ou um quadro interativo à disposição para que as práticas pedagógicas apareçam automaticamente. A capacidade de compreender a importância da matemática e de promover a desmistificação de conceitos é necessária, contrariando, assim, o pensamento de que a matemática é “difícil” e “chata”. O professor deve desafiar os estudantes a mostrar por meio de fotografias, vídeos, mídias sociais, selfies, jogos e da vida cotidiana que a matemática tem forma e, às vezes, vida. Devemos entender a matemática como facilitadora e não como algo punitivo e enfadonho. Os professores devem planejar metas de forma divertida e motivar os alunos. Nesse contexto, os efeitos positivos na motivação para a aprendizagem da matemática serão observados.

4 Novo papel do professor devido ao uso das tecnologias digitais

As tecnologias digitais impactam e condicionam os contornos de uma nova concepção de sociedade. Atualmente, vivemos a quebra do paradigma presencial, no qual fomos formalmente preparados para realizar atividades cotidianas e profissionais, pela sobreposição e complementariedade do espaço virtual (Modelski; Giraffa; Casartelli, 2019). Nesse contexto, parte-se da premissa de que os estudantes já dominam as tecnologias digitais tranquilamente em espaços virtuais, trazendo seus hábitos e comportamentos digitais para a escola.

Assim, o ensino-aprendizagem se projeta para uma circunstância nova em parceria com os próprios estudantes. Com tanta informação, eles necessitam do professor para orientá-los e desafiá-los na sua formação integral como seres humanos (Modelski, Giraffa; Casartelli, 2019). No estudo de Modelski, Giraffa e Casartelli (2019), alguns professores foram questionados sobre fluência digital. Concluiu-se que os sujeitos entrevistados no estudo demonstraram um nível de familiaridade diferenciado quanto ao uso de tecnologias, apresentando restrições em sua formação no que tange à aplicação das tecnologias em processos didático-metodológicos.

A inovação das práticas pedagógicas com uso dos recursos tecnológicos é de grande valia na construção de conhecimentos. Quando bem aplicados, esses recursos favorecem o aprendizado dos alunos de forma mais abrangente e satisfatória, contribuindo para uma maior compreensão e assimilação dos conteúdos ensinados (Leal *et al.*, 2019). Nesse contexto, percebe-se que a integração de recursos que abordam a realidade e o conhecimento prévio do aluno, junto a novas formas de acesso à informação, quando mediada pelo professor, contribuirá para a construção de um ensino-aprendizagem mais significativo e dinâmico.

De acordo com Kenski (2007 *apud* Lopes; Oliveira, 2020), não há dúvida de que as novas tecnologias de comunicação e informação trouxeram mudanças consideráveis e positivas para a educação. No entanto, é necessário que os docentes saibam utilizar essas novas tecnologias agregadas a outros elementos motivadores, ou seja, ajustando o seu fazer pedagógico sempre que necessário para que seja possível obter resultados. Autores como Moran, Masetto e Behrens (2018 *apud* Lopes; Oliveira, 2020) acreditam que a mudança educacional passa pela tecnologia, mesmo que a aprendizagem não dependa exclusivamente do seu uso. Desse modo, é de fundamental importância compreender as concepções socioculturais do mundo digital e a sua relação com a educação.

A mediação deve proporcionar ao aluno a capacidade de resolver um problema, ser capaz de fazer corretamente uma atividade de atingir um objetivo que, sem a assistência docente, não seria alcançado (Santos *et al.*, 2020). Um professor que conhece profundamente as tecnologias, os conteúdos e as práticas de ensino é quem poderá mobilizar os recursos tecnológicos em favor de sua ação de ensinar, e não o contrário (Santos *et al.* 2020). A simples inserção de tecnologias digitais na escola não é o suficiente para que mudanças significativas nas práticas de ensino-aprendizagem aconteçam. É necessário apropriar-se do conhecimento desses recursos no planejamento didático por parte de toda a comunidade escolar. Para isso, é necessário que professores, estudantes, escolas e toda a sociedade estejam envolvidos em processos voltados para a transformação das práticas sociais e educacionais, a fim de caracterizar a inclusão digital, o exercício da cidadania, da autoria e da participação crítica e autônoma dos indivíduos.

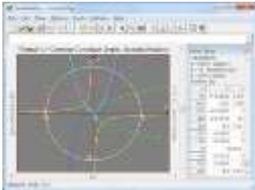
Segundo Schmitt (2018), um dos grandes desafios da era digital reside na adaptação da atuação docente, já que, muito mais do que um “treinamento” imposto, é necessário que os professores reconheçam genuinamente os benefícios que o aparato tecnológico pode trazer à sua prática e se sintam à vontade com sua utilização. Dessa forma, o papel do professor deixa de ser o de especialista e detentor do conhecimento que instrui para ser o de um profissional da aprendizagem que incentiva, orienta e motiva o aluno.

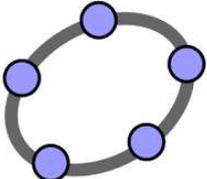
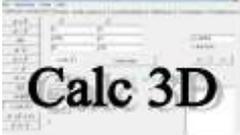
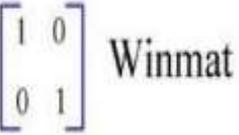
5 Contribuição de *softwares* educativos no processo de ensino-aprendizagem de matemática

Diversos pesquisadores e educadores discutem em seus estudos a importância do ensino da matemática por meio da tecnologia. Eles comentam sobre o uso das TICs no ensino de conteúdos matemáticos e acreditam no potencial de tais recursos para transformar a prática educacional, ao envolver professor e aluno em um ambiente mais interativo e colaborativo. Dentre as tecnologias digitais para uso educacional, os softwares educacionais se destacam. Ao abordar esses *softwares*, os PCNs enfatizam a importância de o professor saber escolhê-los, distinguindo os mais apropriados para avaliação de conhecimentos daqueles que promovem a interação do aluno com o conhecimento. Ou seja, o uso de determinado *software* deve ser analisado e estudado, e seu uso deve ser educativo e não mecânico, buscando explorar de maneira inteligente todos os recursos que ele pode oferecer no ensino-aprendizagem.

Segundo Moreira, Fidalgo e Costa (2020), *softwares* e jogos on-line são ótimas ferramentas para o ensino-aprendizagem da matemática. No artigo dos autores, são introduzidas algumas atividades, como a criação de formas geométricas com a ferramenta de desenho no Paint do Windows, além de jogos on-line que podem ser dinâmicos e interativos. Um *software* que representa funções e gráficos é uma ferramenta interessante para a sala de aula. Tais atividades podem proporcionar a visualização do estudo da matemática, representando um aspecto fundamental para a oferta educacional da disciplina: a experimentação. Também é relatado que tal técnica encoraja a formulação de suposições e a coordenação de diferentes representações de conceitos matemáticos (Moreira; Fidalgo; Costa, 2020). Dentre os *softwares* mais utilizados, alguns são listados no Quadro 1 a seguir.

Quadro 1: Principais *softwares* matemáticos

<i>SOFTWARE</i>	INFORMAÇÃO
 <p data-bbox="300 1832 485 1865">Graphmática</p>	<p data-bbox="571 1592 1433 1899">Aplicativo que trabalha com duas dimensões, sendo capaz de representar graficamente funções de qualquer grau, funções exponenciais, logarítmicas, trigonométricas, hiperbólicas etc. O Graphmática é versátil, uma vez que possibilita, em trigonometria, trabalhar com o ângulo em graus ou em radianos. Além disso, os gráficos podem ser representados com coordenadas cartesianas ou em polares, facilitando a criação de figuras que envolvam funções trigonométricas. É permitida a construção por parâmetros (retas paramétricas, por exemplo), e inequações são representadas muito facilmente. Local de acesso: http://www.graphmatica.com/.</p>

	<p>O MATLAB® combina um ambiente de área de trabalho ajustado para análise iterativa e processos de design com uma linguagem de programação que expressa matrizes e matrizes matemáticas diretamente. Ele inclui o Live Editor para criar <i>scripts</i> que combinam código, saída e texto formatado em um notebook executável. Local de acesso: http://in.mathworks.com/products/matlab.html.</p>
	<p>Com o Poly Pro, é possível ver uma classe de poliedros fazendo algumas operações, como planificar e salvar como <i>gif</i> animado. Trata-se de um programa ideal para o ensino-aprendizagem da Geometria Espacial, pois facilita a visualização e construção das figuras em 3D. Pode ser utilizado principalmente no 3º ano do ensino médio. Local de acesso: http://www.peda.com/polypro/.</p>
	<p>O GeoGebra apresenta excelente ambiente em 2D e 3D para geometria, álgebra e cálculos. Atualmente, é o software mais utilizado nas escolas públicas devido à sua facilidade de manipulação e interação com o aluno. Pode ser utilizado em todo o ensino básico. Local de acesso: https://www.geogebra.org/download?lang=pt_PT.</p>
	<p>O Winplot é um gerador de funções gráficas especialmente projetado para o estudo visual de uma série de equações matemáticas. Com ele, você pode gerar gráficos de equações explícitas, paramétricas, implícitas e cilíndricas, curvas simples, tubos e até representar equações diferenciais em dois e três eixos (2D e 3D). Além de gerar e representar funções graficamente, o Winplot inclui duas funções adicionais: um gerador de órbitas planetárias para calcular trajetórias de objetos no espaço e uma série de testes que o ajudarão a avaliar seu conhecimento. Local de acesso: http://math.exeter.edu/rparris/winplot.html.</p>
	<p>O aplicativo Régua e Compasso é um <i>software</i> de geometria dinâmica plana gratuito. Escrito na linguagem Java, tem código aberto e roda em qualquer plataforma. Permite construções dinâmicas e interativas, o que faz do programa um excelente laboratório de aprendizagem da geometria. Local de acesso: http://www2.mat.ufrgs.br/edumatec/software/soft_geometria.php.</p>
	<p>O Calc 3D possibilita a manipulação de matrizes, números complexos, ponto, reta e plano. É um <i>software</i> de fácil manipulação, sendo utilizado principalmente no 2º e 3º ano do ensino médio. Local de acesso: http://www.calc3d.com/pdownload.html.</p>
	<p>O WinMat trabalha com a automatização de tarefas mais árduas da álgebra linear, pois concentra suas funções na apresentação de soluções rápidas e eficazes para tarefas diversas, trazendo conveniência e segurança na apresentação de soluções. Seu ponto mais forte é o escalonamento, que pode ser demonstrado passo a passo. Basta um clique e um novo passo do escalonamento é instantaneamente apresentado na tela, sem explicar, contudo, a operação elementar feita entre a matriz anterior e a posterior. Há, adicionalmente, a opção de mostrar a matriz</p>

	escalonada diretamente, sem que seja necessário visualizar cada passo do escalonamento. Local de acesso: http://math.exeter.edu/rparris .
--	--

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Azevedo e Maltempi (2020) buscaram compreender o processo de aprendizagem de matemática por meio da produção de jogos digitais e dispositivos de robótica direcionados ao tratamento de Parkinson, em um ambiente que valoriza a autonomia e o engajamento criativo com relevância social. A pesquisa de abordagem qualitativa foi desenvolvida no Projeto Mattics do Instituto Federal Goiano e no Hospital do Idoso, pautada por ideias construcionistas, pensamento computacional e metodologias ativas de aprendizagem. Os dados foram produzidos em sala de aula e no hospital usando materiais de robótica, entre os quais se destacam placas BBC micro:bit, MakeyMakey e *softwares* como GeoGebra e Scratch, analisados a partir de elementos do construcionismo e do pensamento computacional.

Um outro estudo sobre *softwares* de ensino de matemática baseia-se na pesquisa de Almeida, Silva e Barreto (2013 *apud* Moreira; Fidalgo; Costa, 2020), que realizaram um trabalho de campo com uma turma de 7º ano de uma escola pública de Vitória da Conquista (Bahia). Nesse trabalho, os alunos foram estimulados a construir diversos gráficos utilizando o *software* Excel, além de promover a análise deles. Segundo os autores, as aulas de matemática tornaram-se muito dinâmicas e agradáveis para os estudantes, aumentando o interesse deles pelo conteúdo apresentado e a participação durante as aulas.

Leivas e Bresolin (2022) apresentaram uma investigação, realizada com doze estudantes do primeiro ano do ensino médio de uma escola estadual no Rio Grande do Sul, que teve por objetivo investigar o uso do *software* GeoGebra nas demonstrações visuais em geometria sintética. A pesquisa foi realizada em laboratório de informática, e a coleta de dados foi obtida pelos registros das construções feitas pelos estudantes, analisando os protocolos existentes no próprio *software*. A atividade consistiu em um teorema específico de geometria. Os resultados mostraram ser possível explorar habilidades visuais no GeoGebra para obter demonstrações sintéticas de teoremas e propriedades em geometria.

Nesse contexto, fica claro que existem muitas ferramentas digitais que podem ser utilizadas no ensino de matemática. Trabalhar com elas pode tornar a matemática mais atrativa, real, funcional e menos mecânica. Os computadores, *smartphones* e *tablets* possibilitam a organização do cotidiano da maioria das pessoas, proporcionando aos jovens em idade escolar

o acesso a diversas fontes de informação e comunicação, mas também aprendizado e conhecimento. Acreditamos que *softwares* e jogos on-line, especialmente no ensino de matemática, podem melhorar a aprendizagem desse componente curricular que alguns alunos acham chato. Por fim, pode-se dizer que a ludicidade desses recursos pode motivar o aprendizado dos alunos e envolvê-los ativamente.

6 Considerações finais

Os PCNs relativos à matemática almejam que crianças e jovens brasileiros tenham acesso a um conhecimento que possibilite sua inserção no mundo do trabalho, das relações sociais e da cultura, diminuindo a desigualdade. O uso de tecnologias em sala de aula é uma ferramenta importante para a transformação positiva do ambiente de aprendizagem, por meio da qual é possível desenvolver diversas atividades, explorar diferentes formas de resolução de problemas, discutir possíveis resultados, permitindo que os estudantes vivam novas experiências e apliquem os conceitos matemáticos.

Nesse contexto, o uso das ferramentas digitais no contexto educacional pode ser visto como uma maneira interessante e criativa de alcançar melhorias no ensino-aprendizagem de matemática, bem como é importante o incentivo para que os docentes possam vivenciar novas experiências e aprender a ousar na preparação de suas aulas. O uso de ferramentas digitais no ensino-aprendizagem de matemática pode promover maior interação entre o educador e o educando, proporcionando resultados significativos no processo de construção do conhecimento.

Através da pesquisa realizada, foi possível verificar os recursos tecnológicos existentes para auxiliar no ensino-aprendizagem de matemática e suas maneiras de uso. Nesse contexto, é comum serem discutidos os problemas e as dificuldades para ensinar matemática, mas poucas alternativas são apresentadas. Dessa forma, são necessários mais estudos estruturados sobre o uso das ferramentas digitais como facilitadoras do ensino-aprendizagem da matemática.

Referências

AZEVEDO, G. T.; MALTEMPI, M. V. Processo de Aprendizagem de Matemática à luz das Metodologias Ativas e do Pensamento Computacional. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 26, p. e20061, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1516-731320200061>. Disponível: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/dRXC3YvVLztYHK6bZZm6d6m/?lang=pt>. Acesso em: 10 nov. 2022.

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

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

LEAL, G. M. *et al.* As TICS no ensino da química e suas contribuições na visão dos alunos. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 1, p. 3733-3741, 2020. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n1-265>. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/6337>. Acesso em: 5 dez. 2023.

LEIVAS, J. C. P.; BRESOLIN, N. R.Q. Geometria Sintética: investigação por meio de demonstrações visuais. **Revista de Investigação e Divulgação em Educação Matemática**, v. 6, n. 1, 2022. DOI: <https://doi.org/10.34019/2594-4673.2022.v6.36468>. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/ridema/article/view/36468>. Acesso em: 10 nov. 2022.

LOPES, D. T; OLIVEIRA, M. A. Nas ondas da aprendizagem: as contribuições dos Podcasts no ensino de Literatura Amazonense com foco no Conto. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 10, p. 83965-83974, oct. 2020. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n10-728>. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/19195>. Acesso em: 5 dez. 2023.

MODELSKI, D.; GIRAFFA, L. M. M.; CASARTELLI, A. O. Tecnologias digitais, formação docente e práticas pedagógicas. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 45, e180201, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1678-4634201945180201>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/qGwHqPyjqbw5JxvSCnkVrNC/>. Acesso em: 5 dez. 2023.

MOREIRA, M. G. Ensino Matemático: Ferramentas Digitais na Aprendizagem. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, n. 2, v. 3, p. 154-165, out. 2017. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/matematica/ferramentas-digitais-aprendizagem>. Acesso em: 5 dez. 2023.

MOREIRA, P. R.; FIDALGO, F. S. R.; COSTA, E. A. Mídias digitais no ensino da Matemática. **Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática**, v. 5, n. 2, p. 56-70, 2020. DOI: <https://doi.org/10.34179/revisem.v5i2.12232>. Disponível em: <https://seer.ufs.br/index.php/ReviSe/article/view/12232>. Acesso em: 11 set. 2021.

SANTOS, S. R. M.; FERREIRA, D.; MANESCHY, P. Concepções críticas sobre tecnologias digitais de informação e comunicação e processos de ensinar e aprender: contribuições possíveis para as práticas pedagógicas. **Interfaces da educação**, v. 11, n. 32, p. 735-763, 2020. DOI: <https://doi.org/10.26514/inter.v11i32.4786>. Disponível em: <https://periodicosonline.uems.br/index.php/interfaces/article/view/4786/3591>. Acesso em: 5 dez. 2023.

SCHMITT, C. **A integração das TDIC à educação matemática**: um estudo sobre o uso de ferramentas digitais e metodologias ativas no ensino e aprendizagem de Matemática. 2018. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) — Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, São Paulo, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ifsp.edu.br/server/api/core/bitstreams/1b18ae11-bdb4-4527-9703-8f6a680a17e4/content>. Acesso em: 5 dez. 2023.

SILVA, J. A. L. DA. Matemática e o uso das tecnologias digitais em tempos de pandemia: implicações nos processos de ensino, aprendizagem e avaliação na educação superior. **Revista de Educação Matemática**, v. 19, n. 1, p. e022016, 2022. DOI: <https://doi.org/10.37001/remat25269062v19id564>. Disponível em: <https://test.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/564>. Acesso em: 5 dez. 2023.