

## TECNOLOGIA DIGITAL NO ENSINO DA MATEMÁTICA: APRESENTAÇÃO DA PLATAFORMA MATHIGON®

*Digital technology in mathematics education: presentation of the Mathigon® platform*

*Tecnología digital en la enseñanza de las matemáticas: presentación de la plataforma Mathigon®*

Carla Fernanda da Silva Perez<sup>1</sup>  
Célia Regina Roncato<sup>2</sup>

**Resumo:** Recentemente aumentou o número de plataformas digitais voltadas para a Matemática, expandindo o potencial das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) como recursos didáticos. Entre os benefícios das TDICs nas aulas estão o incentivo à resolução de problemas e ao desenvolvimento do raciocínio lógico. Este artigo analisa como o uso de tecnologias digitais pode reduzir dificuldades no ensino e aprendizagem da Matemática, destacando a plataforma Mathigon® como uma opção eficaz. Com base em pesquisa bibliográfica de livros e artigos sobre o tema, conclui-se que o site Mathigon® e outros recursos digitais podem minimizar dificuldades em conteúdos matemáticos, tornando a disciplina mais atraente através de jogos e simuladores. Espera-se que essa pesquisa encoraje professores a utilizarem TDICs, promovendo um novo fazer pedagógico que favoreça a aprendizagem colaborativa e estimule a curiosidade nas aulas de Matemática.

**Palavras-chave:** Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. Ensino de Matemática. Mathigon®.

**Abstract:** Recently, the number of digital platforms focused on Mathematics has increased, expanding the potential of Digital Information and Communication Technologies (DICTs) as educational resources. Among the benefits of DICTs in the classroom are the encouragement of problem-solving and the development of logical reasoning. This article analyzes how the use of digital technologies can reduce difficulties in the teaching and learning of Mathematics, highlighting the Mathigon® platform as an effective option. Based on a bibliographical research of books and articles on the topic, it is concluded that the Mathigon® website and other digital resources can minimize difficulties in mathematical content, making the subject more attractive through games and simulators. It is hoped that this research will encourage

---

<sup>1</sup> Mestranda. Faculdade Sesi de Educação, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: carla.perez@sesisp.org.br; Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0160034407790074>; Orcid iD: <https://orcid.org/0009-0000-8921-7887>.

<sup>2</sup> Doutora. Faculdade Sesi de Educação, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: celia.roncato@sesisp.org.br; Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7645512199834626>; Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0001-7932-2421>.

teachers to use DICTs, promoting a new pedagogical approach that fosters collaborative learning and stimulates curiosity in Mathematics classes.

**Keywords:** Digital Information and Communication Technologies. Mathematics Teaching. Mathigon®

**Resumen:** Recientemente, ha crecido el número de plataformas digitales enfocadas en la enseñanza de las Matemáticas, ampliando el potencial de las Tecnologías Digitales de la Información y la Comunicación (TDIC) como recursos educativos. Entre los beneficios de las TDIC en el aula se destacan el fomento de la resolución de problemas y el desarrollo del razonamiento lógico. Este artículo analiza cómo el uso de las tecnologías digitales puede reducir las dificultades en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas, destacando la plataforma Mathigon® como una opción eficaz. A partir de una investigación bibliográfica de libros y artículos sobre el tema, se concluye que la plataforma web Mathigon® y otros recursos digitales pueden minimizar las dificultades en los contenidos matemáticos, haciendo la asignatura más atractiva a través de juegos y simuladores. Se espera que esta investigación motive a los docentes a utilizar las TDIC, promoviendo un enfoque pedagógico innovador que fomente el aprendizaje colaborativo y estimule la curiosidad en las clases de Matemáticas.

**Palabras clave:** Tecnologías Digitales de la Información y la Comunicación. Enseñanza de las Matemáticas. Mathigon®

## Introdução

Uma barreira a ser vencida pela escola, atualmente, para o alcance de uma aprendizagem significativa é a integração de suas funções com as novas tecnologias. Alunos manipulam celulares com grande facilidade e têm tanto acesso à informação que escola e vida real parecem eventos separados. O problema é que as instituições de ensino trazem paradigmas difíceis de serem quebrados e os momentos desafiadores são mínimos na educação tradicional, que insiste em definir os estudantes como receptores de conteúdos.

Métodos conservadores de ensino, onde a aula é centrada exclusivamente no professor e o aluno é considerado receptor do conhecimento, podem ser a fonte de muitos fracassos presenciados no ambiente escolar, principalmente na área da Matemática. Por se tratar de uma ciência exata e abstrata, muitas vezes, torna-se mais confortável para o professor se restringir à apresentação da fundamentação teórica, o que torna as aulas desmotivadoras e fora da realidade dos alunos. Como consequência, cria-se uma lacuna entre a forma como o assunto é abordado em sala de aula e o cotidiano em que os estudantes estão inseridos.

Nesse sentido, propostas pedagógicas centradas nos estudantes e em suas necessidades de aprendizagem encontram nas tecnologias digitais de informação e comunicação o suporte necessário para criar estratégias alternativas de ensino e aprendizagem em ambientes que

propiciem aos aprendizes oportunidades para processar as informações, agregá-las e empregá-las mediante a apresentação de um desafio ou situação problema.

O uso da tecnologia na aprendizagem promove uma forma diferente de ensinar. São recursos preciosos para ampliar o saber, além de aprofundar a discussão sobre políticas que possibilitem a melhoria da aprendizagem e a busca de inovações no campo educacional. Logo, estar conectado as novas tecnologias, aumenta a motivação, interesse e desempenho dos alunos, pois a geração atual (SILVA e BARRETO, 2019, n.p.)

Desde a promulgação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018) que prevê a inserção das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) no currículo educacional brasileiro, diferentes iniciativas vêm sendo propostas e investigadas para incluir a tecnologia digital na sala de aula, desde a utilização de softwares para estimular a construção de conhecimento sobre conteúdos específicos até propostas mais amplas, como a utilização de ambientes computacionais, transcendendo os paradigmas do ensino tradicional, modificando a estrutura das aulas e as possibilidades com relação às atividades propostas aos educandos.

Nesse contexto, softwares, aplicativos e jogos digitais aplicados ao ensino da Matemática integram e colocam em prática uma das competências gerais da Educação Básica, proposta pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), uma vez que a mediação da aprendizagem com a utilização destes recursos tecnológicos reforça as relações interpessoais, o exercício da cidadania e fortalece a construção do conhecimento, desenvolvendo múltiplas competências.

Compreender, utilizar, criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BNCC, 2018, p. 9).

A escola de hoje precisa se adaptar à realidade e, cada vez mais, inserir as novas tecnologias ao processo de ensino de forma apropriada e produtiva, buscando a interação dos alunos para a construção do conhecimento, uma vez está cada vez mais permeada pelas TDICs. A utilização de softwares, plataformas e aplicativos, juntamente com outras metodologias de ensino mediadas por artefatos tecnológicos pode ajudar a minimizar as dificuldades em certos conteúdos matemáticos, construindo significados contextualizados para os estudantes. O aluno atual não aceita ser um depósito de informações e esse novo

método de comunicação interativa desafia a criação de um ambiente onde a aprendizagem se dá com a participação e colaboração dos discentes.

Nessa perspectiva, o uso de plataformas interativas pode ser uma forma inovadora para despertar no estudante um maior interesse pela matéria apresentada. Portanto, o desafio está em adquirir formas de ensino-aprendizagem que se adequem à vivência dos alunos, em encontrar meios e mecanismos que propiciem a contextualização e significação do que se está estudando em razão de uma aplicabilidade.

A busca por metodologias educacionais que explorem o potencial das tecnologias digitais para criar ambientes de aprendizagem interativos, colaborativos e personalizados deve ser preconizada pelo professor que ensina Matemática. Também é papel dos educadores analisar os benefícios e os desafios de implementar as metodologias digitais na prática educativa, considerando os aspectos pedagógicos, técnicos e éticos envolvidos. O educador precisa aproveitar as oportunidades oferecidas pelo desenvolvimento de novas tecnologias para transformar a educação em um processo mais dinâmico, criativo e reflexivo (MELO e SOUZA, 2023, p. 5278).

Nos últimos anos cresceu o número de plataformas, aplicativos e jogos digitais voltados para o trabalho com a Matemática, ampliando ainda mais o potencial das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) como recursos didáticos. Incentivo à resolução de problemas, desenvolvimento da agilidade e da destreza matemáticas, fixação de conceitos, desenvolvimento do raciocínio-lógico e autonomia são algumas das vantagens do uso das TDICs nas aulas dessa disciplina.

Tendo como um dos principais objetivos da educação o desenvolvimento no estudante de competências, hábitos e automatismos úteis, além do aprimoramento de suas capacidades, torna-se essencial implementar uma educação matemática moderna, onde plataformas educacionais possam ser recursos valiosos para reduzir as dificuldades de ensino e aprendizagem. Essas plataformas aproximam a disciplina dos alunos, apresentando desafios constantes que os incentivam a pensar em diferentes estratégias para resolver problemas.

Diante do exposto, a presente pesquisa objetiva analisar como a utilização das tecnologias digitais nas aulas de Matemática podem minimizar as dificuldades de ensino e aprendizagem dessa disciplina, apresentando a plataforma interativa Mathigon® como uma opção exitosa para esse fim. Para suprir esse questionamento, a investigação teve como metodologia a pesquisa bibliográfica, de abordagem qualitativa que, segundo Gil (2002, p. 3) “é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e

artigos científicos”. A mencionada literatura foi selecionada a partir de análise de livros e artigos que tratam sobre o tema.

Tendo como foco o objetivo, essa pesquisa se inicia tratando da importância da inserção das tecnologias digitais na sala de aula como aporte teórico. Em continuidade, ressaltaremos a importância de se manter o engajamento dos estudantes nas aulas de Matemática. Sequencialmente, discorreremos sobre as possíveis ações que as tecnologias digitais de informação e comunicação podem prover no ensino da Matemática, analisando, principalmente, como podem minimizar as dificuldades de ensino e aprendizagem dessa disciplina. Por fim, apresentaremos a plataforma Mathigon® como uma ferramenta exitosa de inserção das tecnologias digitais na prática da Matemática.

### **Tecnologia Digital no Ensino da Matemática**

O ambiente escolar comumente é caracterizado por ser o meio em que ocorre a troca de informações entre discentes e docentes buscando sempre o conhecimento. Porém, é notável que esse espaço coletivo do saber não é o mesmo de alguns anos atrás. O futuro aponta para um ensino com mais interação entre alunos e professores, uma vez que a cultura de compartilhar e colaborar já estão sendo inseridas pelos novos meios tecnológicos.

Venn e Vrakking (2009), ao analisarem uma sala de aula tradicional, constatam que o uso de tecnologias na educação está em atraso quando se pensa na evolução da comunicação. Isso acontece, segundo eles, porque a escola limita-se a ser mera transmissora de conhecimentos e espera que seus alunos sejam receptores desses conteúdos.

As salas de aula com “giz e voz” não são interessantes para o Homo Zappiens<sup>3</sup>. São aulas que contrastam muito com o seu modo de ser. O contraste é muito grande para com sua vida fora da escola, em que ele tem controle sobre as coisas, há conectividade, mídia, ação imersão e redes (VENN e VRAKING, 2009, p. 47).

Atualmente, essa discrepância assumiu uma nova dimensão, ainda mais visível, com o surgimento cada vez maior das TDICs, exigindo cada vez mais que as escolas e os professores se apropriem dessas novas ferramentas. Como reforça Kenski (2005, p.78), quando diz que “é preciso que se organizem novas experiências educacionais em que as tecnologias possam ser

---

<sup>3</sup> O termo “Homo Zappiens” é usado para designar a geração de crianças nascidas depois de 1990, que não conheceram o mundo sem a internet e a tecnologia (VEEN e VRAKING, 2009)

usadas em processos cooperativos de aprendizagem, em que se valoriza o diálogo e a participação permanente de todos os envolvidos no processo”.

Isso posto, essa tentativa de integrar ferramentas tecnológicas ao processo de ensino formal pode ser compreendida como uma estratégia de atualização, buscando aproximar a escola e o processo educacional da atualidade. Entretanto, é necessário ampliar no estudante o desenvolvimento de competências relacionadas ao uso de tecnologias digitais, destacando seu papel fundamental: atuar como base para o desenvolvimento da experiência de ensino. Kafai (1995) chama esse tipo de competência relativa às tecnologias digitais de informação e comunicação de fluência tecnológica (tradução nossa)<sup>4</sup>: “a fluência tecnológica envolve não apenas saber como usar novas ferramentas tecnológicas, mas também saber como criar elementos significativos com essas ferramentas e, ainda, desenvolver novas maneiras de se pensar baseadas nos usos dessas ferramentas” (KAFAI, 2006, p. 39).

Fato é que o uso efetivo da tecnologia pelos estudantes passa primeiro por uma apropriação desses artefatos pelos professores. Segundo Demo (2008), um dos fatores que amplia a utilização das formas de comunicação para o auxílio da educação e da aprendizagem é a percepção, por parte do professor, de que educar com novas tecnologias é um desafio que deve ser enfrentado com profundidade, pois exigem adaptações e mudanças que farão sua prática pedagógica estar em constante revisão. O professor precisa conscientizar-se de que a adoção de tecnologias digitais de informação e de comunicação na área educacional tem reflexos na sua docência e nos processos de aprendizagem. Nas palavras do autor:

Toda proposta que investe na introdução das TICs na escola só pode dar certo passando pelas mãos dos professores. O que transforma tecnologia em aprendizagem, não é a máquina, o programa eletrônico, o software, mas o professor, em especial em sua condição socrática (DEMO, 2008, p. 2).

O evento de só colocar computadores em uma escola, sem atenção aos professores, raras vezes traz impacto expressivo, ou seja, o uso que os alunos fazem deles é de pouca qualidade e utilidade, como comprova o estudo realizado por Champagnatte e Nunes (2011) onde avaliaram o uso de mídias audiovisuais por professores em escolas públicas do Rio de Janeiro. Os dados foram coletados por meio de questionários, observações e entrevistas, analisados sob temas relacionados a mediação tecnológica, mídia-educação e jogos digitais. A

---

<sup>4</sup> Texto original: “*technological fluency involves not only knowing how to use new technological tools but also knowing how to make things of significance with those tools and most important, develop new ways of thinking based on use of those tools*” (KAFAI, 1995, p. 39).

maioria dos professores considera importante esses recursos, porém alegam que usam tais tecnologias principalmente como apoio ilustrativo em suas atividades. Os pesquisadores destacam a importância de incluir disciplinas relacionadas às tecnologias nos cursos de formação de professores e projetar currículos que incorporem matérias que abordem o uso e a compreensão das tecnologias para atribuir significado às TDICs pensando em soluções para o seu contexto.

Para alcançar resultados positivos, é fundamental considerar uma capacitação intensiva inicial e um apoio contínuo aos professores, quem a sua vez, poderão capacitar a seus alunos. É necessário formá-los na mesma proporção que se espera que eles atuem. Portanto, compreende-se que as novas tecnologias chegam ao campo educacional como uma das formas para potencializar esta nova forma de encarar o ensino e a aprendizagem, buscando em suas possibilidades pedagógicas um ensino dinâmico, contextualizado e autônomo, no qual o aluno esteja motivado a buscar por conta própria respostas aos seus questionamentos.

No que se refere à Matemática, tem-se uma ciência que sempre esteve presente na vida do homem, pois foi criada e desenvolvida em função das necessidades humanas de sobrevivência no meio social. De acordo com Miguel (2005), a Matemática atual comporta um amplo campo de relações, regularidades e coerências que despertam a curiosidade de incitar a capacidade de generalizar, conjecturar, prever e abstrair, favorecendo a estruturação do pensamento e o desenvolvimento do raciocínio lógico. Ela faz parte da vida de todos, desde experiências mais simples como o contar, comprar e operar sobre quantidades como em atividades mais complexas, que envolvem robôs e física quântica.

A experiência escolar com a ciência matemática é uma ação que vem se somar ao fazer do indivíduo, isto é, insere-se em um processo contínuo de desenvolvimento que se iniciou antes do seu processo de escolarização de modo que o sujeito já detém certas formas de atividade matemática e já faz uso tanto de sistemas expressivos como simbólicos (MIGUEL, 2005, p. 377).

Nessa perspectiva, o autor (2005) salienta, ainda, que a Matemática é, sem dúvida, a ciência que melhor permite analisar o trabalho da mente e desenvolver um raciocínio aplicável ao estudo de qualquer assunto ou temática. Entretanto, segundo o autor, muitas são as dificuldades que os jovens encontram no seu estudo e os principais problemas devem-se ao fato de não ser devidamente explicitada a relação entre seus conteúdos temáticos e a realidade

dos estudantes. Ensinar Matemática sem especificar a origem e as intenções de seus conceitos é colaborar para o fracasso escolar.

Há que se apontar para um quadro de carência praticamente generalizado no contexto educacional brasileiro: a necessidade de se repensar a educação matemática no sentido de uma orientação pedagógica que possa conduzir o aluno para uma assimilação compreensiva dos conceitos fundamentais e de uma contextualização da aprendizagem matemática. Trata-se, então, de desmistificar a ideia de que passar conteúdo para o aluno é o único papel da escola, o que, no caso da aprendizagem matemática, conduz o aluno a uma ação mecânica, estática e enfadonha, voltada inteiramente para a memorização (MIGUEL, 2005, p. 384).

Segundo as teorias de Jean Piaget (1976, citado por PIROLA, 2010), a criança passa por vários estágios ao longo do seu desenvolvimento cognitivo. A construção de conceitos matemáticos, também, é um processo longo que requer um envolvimento ativo do aluno e vai progredindo do concreto para o abstrato. A motivação no aprendizado em Matemática, segundo Daher e Morais (2007), consiste em um processo de ensino que requer interesse em se criar estratégias na abordagem dos conteúdos. Os autores defendem, ainda, que o processo de abstração matemática começa para as crianças na interação destas com o meio e só depois com os materiais concretos que, em princípio, as conduzem aos conceitos matemáticos.

Ocorre que estes materiais manipuláveis são fundamentais se pensar em ajudar o estudante na transição do concreto para o abstrato, uma vez que exploram vários sentidos e são usados pelos alunos como uma espécie de suporte físico em uma situação de aprendizagem. Nessa perspectiva, parece relevante equipar as aulas de Matemática com todo um conjunto de materiais manipuláveis sejam feitos pelo professor, pelo aluno, produzidos comercialmente ou, se possível, artefatos tecnológicos, em adequação com os problemas a resolver, as ideias a aplicar ou conceitos matemáticos a se contextualizar.

Para Biembengut (2014), durante o processo de ensino-aprendizagem da Matemática, é possível identificar um ponto que conecte o ensino de conteúdos matemáticos contextualizados com sua utilização prática. Pirola (2010, p. 207) reforça que

No desenvolvimento do aprendizado matemático, assim como em qualquer outra disciplina, estão presentes as fases pertinentes: a exploração do conteúdo, a compreensão, o entendimento e a aplicação; entretanto, o que diferencia a Matemática é a sua abstração na compreensão e no entendimento. O que ainda pode ter, algumas vezes, um resultado diferente do que realmente se espera, deixando o aluno desmotivado e sem maiores interesses na disciplina.

Nesse contexto, especificamente nas aulas de Matemática, a escolha da tecnologia a ser utilizada deve ser realizada de modo muito cuidadoso, buscando entender quais são as possibilidades apresentadas pelas ferramentas e qual delas apresenta melhores condições para que os participantes atinjam os objetivos propostos, como apoiam de Paula e Valente (2014, p. 11) ao afirmarem que “a opção por uma tecnologia inadequada, de difícil manejo ou limitada a ponto de minar as criações dos educandos pode se apresentar como armadilha que levará a iniciativa ao fracasso”.

Ao utilizar um recurso tecnológico no ensino matemático, o professor deve ter bem claro quais objetivos pretendem alcançar com essa escolha. A diversificação de materiais em sala de aula deve ser baseada em um planejamento que contribua para facilitar o ato educativo, onde a aprendizagem deve ser protagonista. Além disso, o recurso deve estimular a participação e o interesse do aluno para que sua utilização seja aproveitada de maneira plena. Ao preparar seu planejamento e atividades que incluam tecnologias digitais de informação e comunicação, o professor deve buscar a contextualização dos conteúdos do currículo para que o aluno possa enxergar a aplicabilidade do que está sendo ensinado e saiba utilizar a Matemática na resolução de um problema real.

Silva (2011) corrobora quando afirma que profissionais da área de educação constatarem diariamente o insucesso desse método quando verificam a falta de interesse dos alunos, que, em sua maioria, são cercados por plataformas e jogos de comunicações interativas e que não encontram na sala de aula o mesmo estímulo para aprender. Para o autor, o uso de tecnologias educacionais vem como uma solução para tentar suprir essa falta de interação. A dificuldade é entender que não se pode transferir o ensino tradicional e seus pressupostos para o mundo virtual. Ainda de acordo com o autor, “o aluno não está mais reduzido a olhar, ouvir, copiar e prestar contas. Ele cria, modifica, constrói, aumenta e, assim, torna-se coautor” (SILVA, 2001, p. 9).

Sendo um dos objetivos fundamentais da educação potencializar no aluno competências, hábitos e automatismos úteis, bem como desenvolver capacidades, urge implementar uma moderna educação Matemática, onde as plataformas educacionais possam ser um recurso de grande potencial para minimizar as dificuldades de ensino e aprendizagem, aproximando a disciplina dos discentes ao apresentarem constantes desafios que instigam o aluno a pensar em diferentes estratégias para resolver um problema. Nesse contexto, discorreremos, a seguir, acerca de um *site*/aplicativo dedicado a tornar a matemática mais

atrativa para os estudantes a partir de recursos *on-line* e gratuitos, que incluem animações, jogos e simuladores.

### A plataforma Mathigon®

Mathigon.org, criação do professor de matemática britânico Philipp Legner<sup>5</sup>, é uma plataforma de ensino de Matemática no formato de livro didático interativo. Em versões para *desktop* e aplicativo, este *site*, totalmente gratuito, busca contemplar tanto alunos como professores abordando os conteúdos matemáticos de forma didática. O material oferecido na plataforma promove a aprendizagem ativa, personaliza a ordem e a profundidade dos passos no processo de aprendizagem e utiliza a narrativa para criar uma história em torno de cada tópico matemático.

Para o fundador da plataforma (2013), o currículo escolar muitas vezes não consegue transmitir o incrível poder da matemática e, na maioria dos casos, a matemática escolar consiste simplesmente em memorizar conceitos abstratos: um professor em uma aula expositiva (ou um vídeo) explica como resolver um tipo específico de problema, os alunos têm de se lembrar dele e depois usá-lo para resolver trabalhos de casa ou provas. Para ele, isto mudou muito pouco durante o último século e é uma das razões pelas quais tantos estudantes não gostam de matemática.

Uma das premissas da plataforma Mathigon® é o aprendizado ativo, pois em vez de dizer como resolver novos tipos de problemas, o *site* estimula a capacidade de exploração e descoberta. Os alunos precisam participar ativamente de cada etapa antes que a próxima seja revelada: resolvendo problemas, explorando simulações, encontrando padrões e tirando conclusões. Mathigon® está repleto de ilustrações coloridas e cada recurso tem uma narrativa cativante. Em vez de ensinar matemática como uma coleção de fatos e exercícios abstratos, a plataforma utiliza aplicações da vida real, quebra-cabeças, contexto histórico, ligações interdisciplinares ou mesmo histórias de ficção para dar vida ao conteúdo. Isso dá aos alunos uma razão clara pela qual o que aprendem é útil e torna o conteúdo em si muito mais memorável.

---

<sup>5</sup> Antes de voltar seu foco para a educação, Philipp trabalhou como engenheiro de software no Google, Bloomberg, Wolfram Research e Goldman Sachs. Ele estudou matemática na Universidade de Cambridge e Educação Matemática na UCL. Capitão da equipe do Reino Unido no Torneio Internacional de Jovens Físicos em 2009, atualmente dá palestras em conferências de matemática e educação ao redor do mundo.

Entretanto, as ideias de aprendizagem ativa e educação personalizada não são novidade, uma vez que professores e pesquisadores têm experimentado e escrito sobre isso há muitos anos. Um dos conceitos fundamentais utilizados pelo criador é o construtivismo, que sustenta que os alunos devem "construir" seus próprios modelos mentais do mundo por meio da exploração independente, da descoberta e da aprendizagem baseada em projetos. Essa teoria foi inicialmente desenvolvida pelo psicólogo Jean Piaget (1896–1980) e posteriormente ampliada pelo matemático, cientista da computação e educador Seymour Papert (1928–2016).

Mathigon® é uma das primeiras implementações de metodologia ativa na área de Matemática em uma plataforma totalmente digital, o que significa que pode atingir um número muito maior de alunos. Além disso, à medida que os usuários interagem com o Mathigon®, algoritmos constroem um modelo interno de quão bem eles conhecem os diferentes conceitos relacionados em matemática, o que Legner (2013, p. 4) chama de “gráfico de conhecimento” (tradução nossa). Esses dados podem então ser usados para adaptar e personalizar o conteúdo, prevendo onde os alunos poderão ter dificuldades por não dominarem todos os pré-requisitos ou alternar entre diferentes explicações com base no estilo de aprendizagem preferido dos alunos. Ademais, um tutor virtual orienta o passo a passo através de explicações e dá dicas personalizadas ou incentivo em uma interface de conversação. Os estudantes podem interagir fazendo suas próprias perguntas.

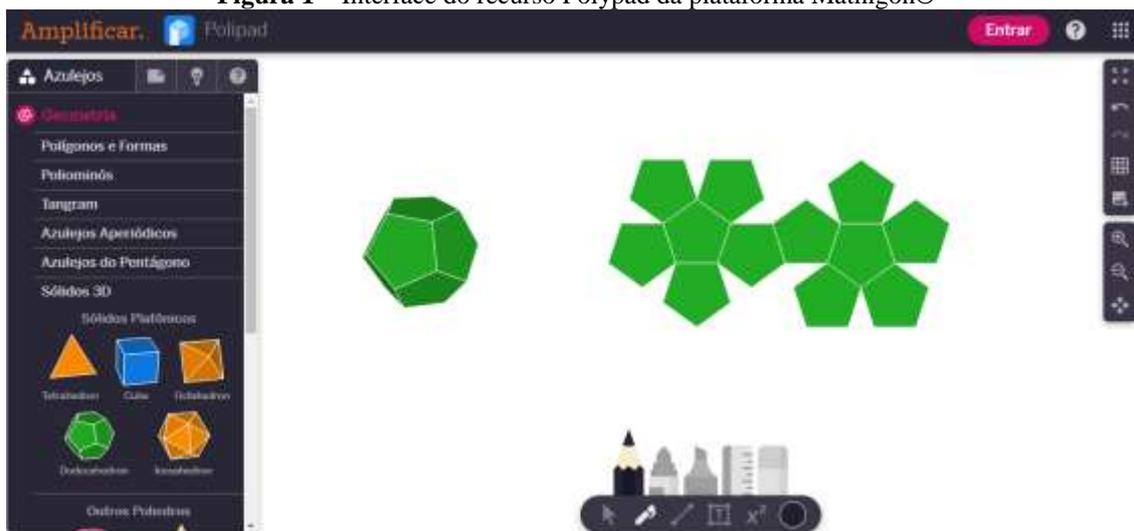
Todos estes objetivos são difíceis de alcançar em uma sala de aula física porque um único professor simplesmente não consegue oferecer o apoio individual exigido por cada aluno. É claro que nenhuma plataforma pode substituir a escola e o professor, por isso Mathigon® deve ser usado como um complemento auxiliando, por exemplo, alunos que estão com dificuldades e precisam de ajuda adicional ou estudantes que desejam ir além do que aprendem na escola ou, ainda, por professores em um ambiente de aprendizagem híbrido.

O uso contínuo do Mathigon® exige muito mais esforço e concentração dos alunos do que simplesmente assistir a um vídeo ou ouvir um professor, entretanto a plataforma é intuitiva e de fácil manuseio. Da Silva *et al.* (2021) detalham que a interação com os alunos na plataforma é simples: enquanto o aprendente visualiza o material, a plataforma faz perguntas sobre o conteúdo apresentado. Se o estudante acerta a resposta, o Mathigon® o parabeniza; caso contrário, pede para tentar novamente. Para os docentes, é possível criar uma conta no *site* e aproveitar várias vantagens, incluindo a criação de atividades interativas, a

possibilidade de salvar e compartilhar essas atividades com suas turmas. Quanto ao *design*, a plataforma é dividida em quatro partes:

- **Polypad:** disponibiliza materiais manipuláveis (dominó, Tangram, transferidor, compasso, entre outros) em versão digital. Trata-se de uma lousa virtual onde o professor pode explorar os recursos disponibilizados para registrar suas aulas, fazer demonstrações geométricas ou, ainda, plotar gráficos, conforme figura 1. Os discentes podem compartilhar suas criações e colaborar com outros em tempo real, tornando-o útil para ambientes de sala de aula e projetos em grupo. Ao final, o docente pode baixar sua produção em formato de imagem ou arquivo PDF e compartilhar com seus alunos em uma pasta viabilizada pela plataforma. Ademais, permite a visualização e manipulação de conceitos matemáticos complexos, facilitando a compreensão por meio de representações visuais.

Figura 1 – Interface do recurso Polypad da plataforma Mathigon®



Fonte: Autora, 2024

- **Cursos:** apresenta uma variedade de sequências didáticas divididas em ensino fundamental e médio. Esta parte da plataforma, também conhecida como biblioteca de cursos, é uma das mais ricas em diversidade de conteúdos de matemática, diferenciando-se das demais ao permitir a interação dos estudantes no decorrer do desenvolvimento do plano de aula proposto. Além disso, permite a visualização e manipulação de conceitos matemáticos complexos, facilitando a compreensão por meio de representações visuais, como mostra a figura 2.

Figura 2 – Interface do recurso Biblioteca de Cursos da plataforma Mathigon®



### Ensino fundamental

#### Sequências e padrões

- Introdução
- Números de Fibonacci
- Sequências Aritméticas e Geométricas
- Sequências Especiais
- Números figurativos
- Triângulo de Pascal
- Sequências como funções
- Limites e convergência

### Ensino médio

#### Gráficos e Redes

- Introdução
- Coloração de Mapa
- As pontes de Königsberg
- O Problema do Vendedor Viajante
- Apertar de mão e encontros
- Problemas de agendamento
- Gráficos planares
- Gráficos na vida cotidiana

Fonte: Autora, 2024

- **Atividades:** composta por exercícios interativos e didáticos que permitem ludicidade no momento da aprendizagem, nessa seção o estudante tem a oportunidade de navegar pela história da Matemática em ordem cronológica, treinar raciocínio lógico com quebra cabeças como o Tangram, construir origamis, contextualizar com aplicações matemáticas no cotidiano e até participar de jogos envolvendo operações básicas da matemática, como mostra a figura 3.

Figura 3 – Interface do recurso Atividades da plataforma Mathigon®



Fonte: Autora, 2024

- **Lições:** traz ideias ao professor de atividades que podem ser desenvolvidas na plataforma, utilizando os recursos do Polypad. Integra lições, quebra-cabeças e desafios interativos que ajudam a reforçar o aprendizado e tornar o estudo da matemática mais envolvente e divertido, como mostra a figura 4.

Figura 4 – Interface do recurso Lições da plataforma Mathigon®



Fonte: Autora, 2024

Outro detalhe importante que os autores (2021) evidenciam na utilização do Mathigon® é a disponibilização de lições e atividades como arquivos PDF para *download*. Além disso, a área de desenvolvedores fornece bibliotecas *JavaScript* de código aberto que

alimentam o site, oportunizando recursos que podem ser usados por professores ou até mesmo estudantes do ensino médio para construírem seus próprios materiais digitais.

A plataforma Mathigon® oferece, ainda, a opção de cadastro e login, permitindo que o progresso nas aulas interativas e nas diversas telas criadas com o Polypad seja salvo, recurso que pode ser essencial em aulas à distância. Existem três tipos de contas disponíveis: alunos, professores e responsáveis, sendo que o professor pode criar turmas e fornecer um código que os alunos utilizam para ingressar. No painel do professor, é possível visualizar o progresso dos alunos em cada aula interativa, acessar as telas salvas por eles e acompanhar seu desenvolvimento.

Há de se ressaltar, por fim, o suporte oferecido aos docentes e discentes para tornar a plataforma intuitiva. Praticamente em todos os recursos, o *site* apresenta vídeos e tutoriais detalhados com sugestões de abordagens pedagógicas que ajudam os professores a integrarem os recursos do site em suas aulas e a maximizar o uso das ferramentas disponíveis para o desenvolvimento de uma aprendizagem matemática significativa. Não menos importante, Mathigon® fornece materiais adicionais para professores, incluindo planos de aula, atividades de sala de aula e sugestões de como usar os recursos do site de maneira eficaz.

### **Considerações finais**

Com base nos autores citados e na plataforma analisada, percebe-se que as novas tecnologias desempenham um papel significativo na educação matemática, pois são capazes de dar o suporte aos alunos quanto à transferência, organização e administração de informações, contribuindo, dessa forma, para promoção de um espaço de estudo autônomo e interativo. Trata-se de encarar as tecnologias digitais de informação e comunicação como atividade exploratória, priorizando a interação, a investigação e a aplicação na realização de projetos. Nesse processo, o professor é um elemento decisivo, pois se envolve na aprendizagem deixando de ser aquele que apenas ensina para ser aquele que aprende e promove a aprendizagem.

Além disso, ao utilizar um recurso tecnológico, o professor deve ter bem claro quais objetivos pretendem alcançar com essa escolha. A diversificação de materiais em sala de aula deve ser baseada em um planejamento que contribua para facilitar o ato educativo, onde a aprendizagem deve ser protagonista. Somado a isso, o recurso deve estimular a participação e o interesse do aluno para que sua utilização seja aproveitada de maneira plena. Ao preparar

seu planejamento e atividades que incluam plataformas, softwares, aplicativos e jogos digitais, o professor de Matemática deve buscar a contextualização dos conteúdos do currículo para que o aluno possa enxergar a aplicabilidade do que está sendo ensinado e saiba utilizar o que está sendo aprendido na aula na resolução de um problema real.

Retornando ao questionamento desse trabalho que era analisar como a utilização das tecnologias digitais nas aulas de Matemática podem minimizar as dificuldades de ensino e aprendizagem dessa disciplina, apresentando a plataforma interativa Mathigon® como uma opção exitosa para esse fim, nota-se que esse *site* ainda é um recurso a ser explorado, juntamente com outras metodologias de ensino baseadas nas tecnologias digitais de informação e comunicação, com potencial para minimizar as dificuldades em certos conteúdos matemáticos, visto que é dedicado a tornar a matemática mais atrativa para os estudantes a partir de recursos on-line e gratuitos, como animações, jogos e simuladores. Espera-se que essa pesquisa incentive outros professores a experimentarem a TDICs em suas aulas, promovendo, assim, um novo fazer pedagógico de ensino, que proporcione uma aprendizagem colaborativa e estimule a curiosidade nas aulas de Matemática.

### **Agradecimentos**

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação do curso de Licenciatura em Matemática da Faculdade Sesi de Educação – SP.

### **Referências**

- BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem Matemática no Ensino Fundamental**. Blumenau: Editora da FURB, 2014.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- CHAMPANGNATTE, D. M. O.; NUNES, L. C. **A inserção das mídias audiovisuais no contexto escolar**. *Educação em revista*, 2011, 27: 15-38.
- DAHER, A.; MORAIS, G. **Os desafios da aprendizagem em Matemática**. *Monografia (graduação)*. Unilavras, 2007
- DA SILVA, J. E. M. C. et al. **Um estudo de caso da plataforma de ensino Mathigon**. VII CONEDU - *Conedu em Casa*. Campina Grande: Realize Editora, 2021.
- DE MELO, G. S.; DE SOUSA, L. O. **Plataforma Dinâmica para o Ensino de Matemática em Lousa Digital**. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, 2023, 9.10: 5274-5282.
- DEMO, P. **Tecnologias na Educação: ensinando e aprendendo com as TIC**. Ministério da Educação. Brasília, 2008.

DE PAULA, B. H.; VALENTE, J. A. **A criação de jogos digitais como abordagem pedagógica.** In: *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación.* Buenos Aires:[sn]. 2014. p. 1-15.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** Editora Atlas SA, 2002.

KAFAI, Y. B. **Playing and making games for learning:** Instructionist and constructionist perspectives for game studies. *Games and culture*, v. 1, n. 1, p. 36-40, 2006.

KENSKI, V.M. **Das salas de aula aos ambientes virtuais de aprendizagem.** 030-TC-C5. TC, [S. l.], v. 5, p. 05, 2005.

LEGNER, F. **The Value of Teaching Mathematics.** Reino Unido: Mathigon, National STEM Centre, 2013.

MATHIGON. **Mathigon.** Disponível em: <https://mathigon.org/>. Acesso em: 6 ago. 2024.

MIGUEL, J. C. **O ensino de matemática na perspectiva da formação de conceitos:** implicações teórico-metodológicas. *Núcleos de Ensino-PROGRAD-UNESP. 1 ed.* São Paulo-SP: Editora UNESP 1, 2005, p. 375-394.

PIROLA, N. A. **Ensino de ciências e matemática IV - Temas e Investigações.** São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010, p. 205-221.

SILVA, M. **Sala de aula interativa:** a educação presencial e a distância em sintonia com a era digital e com a cidadania. *Boletim Técnico do Senac*, 2001, 27.2: 42-49.

SILVA, P. G. F.; BARRETO, E. S. C. **A importância do uso das tecnologias em sala de aula como mediadora no processo de ensino-aprendizagem.** In: *VI Congresso Nacional de Educação*, 2019.

VEEN, W.; VRAKKING, B. **Homo Zappiens:** educando na era digital. Artmed Editora, 2009.

---

**Recebido em:** 6 de agosto de 2024

**Aceito em:** 9 de setembro de 2024

---