

A URGENTE NECESSIDADE DA INTEGRAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TICS) NAS AULAS DE MATEMÁTICA NO ENSINO SECUNDÁRIO

THE URGENT NEED FOR THE INTEGRATION OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES (ICTs) IN MATHEMATICS CLASSES IN

Constantino Ossi Chicote¹
Simão André Camajinga Muxinda²

RESUMO: O presente artigo problematiza a urgente necessidade de integração das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) nas aulas de Matemática no ensino secundário, num contexto em que se vivencia uma grande transformação em várias áreas e sectores, no que diz respeito a transformação digital, busca-se nesta senda, discutir e analisar a necessidade de trazer essa discussão na Educação e sobre tudo, no Ensino da Matemática, que, como se sabe, historicamente é marcado por metodologias transmissivas e por elevados índices de insucesso escolar. Mediante uma pesquisa de natureza bibliográfica e abordagem qualitativa, analisam-se produções científicas nacionais e internacionais sobre o uso pedagógico das TICs na construção do conhecimento matemático. Os resultados da revisão da literatura existente evidenciam que a mediação tecnológica, quando acompanhada de formação docente adequada e de planeamento pedagógico intencional, potencializam a motivação, a autonomia e a compreensão de conceitos matemáticos abstractos, ainda que a sua efectivação seja dificultada por factores estruturais, como a exclusão digital, a precariedade das infraestruturas e a insuficiente formação contínua dos professores. Conclui-se pela urgência de políticas públicas e institucionais que assegurem a democratização do acesso às tecnologias e a capacitação didáctico-pedagógica dos docentes, como condição para a melhoria da qualidade do ensino secundário.

1

Palavras Chave: Integração das TICs. Ensino da Matemática. Alunos.

¹ Mestrando em Metodologia de Ensino da Matemática pelo Instituto Superior de Ciências da Educação de Benguela (ISCED-Benguela).

² Licenciado em Ciências da Educação na especialidade de Ensino de Física pela Escola Pedagógica do Dundo da Universidade Lueji A' nkonde (EPD-ULAN).

ABSTRACT: This article discusses the urgent need to integrate Information and communication Technologies (ICTs) into Mathematics classes in secondary education, within a context marked by major transformations across various areas and sectors due to digital transformation. In this regard, it seeks to debate and analyze the importance of bringing this discussion into Education, particularly into the teaching of Mathematics, which, as is well known, has historically been characterized by transmissive methodologies and high rates of school failure. Through bibliographic research with a qualitative approach, national and international scientific works on the pedagogical use of ICTs in the construction of mathematical knowledge are analyzed. The results of the literature review show that technological mediation, when accompanied by adequate teacher training and intentional pedagogical planning, enhances motivation, autonomy, and the understanding of abstract mathematical concepts, although its implementation is hindered by structural factors such as digital exclusion, poor infrastructure, and insufficient continuous teacher training. It is concluded that there is an urgent need for public and institutional policies that ensure the democratization of access to technologies and the didactic-pedagogical training of teachers, as a condition for improving the quality of secondary education.

Keywords: ICT integration. Mathematics teaching. Students.

INTRODUÇÃO

O ensino secundário em Angola enfrenta o desafio premente de formar cidadãos aptos a responder às exigências científicas e tecnológicas do século XXI. No entanto, o ensino da Matemática na rede pública permanece predominantemente ancorado em metodologias tradicionais e expositivas, focadas na memorização de fórmulas e na resolução mecânica de exercícios em papel. Essa abordagem burocrática e transmissiva, centralizada na figura do professor como único detentor do saber, aliena os estudantes e gera elevados índices de insucesso e aversão à disciplina.

No âmbito de transição sociotecnológica, introdução das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) e de Plataformas Digitais deixa de ser um mero luxo pedagógico e passa a constituir uma urgência estrutural. O impacto das tecnologias no ensino exige que a escola

redefine o conceito de construção do conhecimento, interligando o abstrato matemático à vida real.

Segundo Farias (2025), o acesso ampliado a recursos tecnológicos, como softwares educacionais, plataformas virtuais e objectos digitais de aprendizagem, tem potencializado novas formas de ensinar e aprender, configurando um cenário de desafios e oportunidades.

De acordo com Geraldi e Bizelli (2015, citado por Faria, 2025), “as TICs modificam não apenas a maneira como o conhecimento é acessado, mas também a dinâmica da sala de aula, exigindo uma postura mais ativa do estudante e uma reconfiguração do papel docente”.

Além disso, Antunes e Cibotto (2018, citados por Faria, 2025) ressaltam que o uso das TICs no ensino da Matemática ainda é limitado por factores como a carência de formação adequada e a resistência à inovação pedagógica, revelando a necessidade de aprofundar a discussão sobre como essas ferramentas podem ser efectivamente incorporadas às práticas educativas.

É olhando nesta problemática que surge este artigo, que tem como objectivo, analisar o impacto da integração das Tecnologias de Informação e Comunicação nas aulas de Matemática no ensino secundário, especialmente no que se refere às novas práticas pedagógicas e aos desafios enfrentados pelos docentes.

A relevância deste estudo assenta na urgência de impulsionar metodologias ativas que desenvolvam o raciocínio lógico, a autonomia dos alunos e a inclusão digital, propondo caminhos para mitigar a exclusão tecnológica no país.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O avanço das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) tem impactado diversos campos da sociedade, entre eles, a educação. A incorporação das TICs no ambiente escolar tem modificado significativamente os processos de ensino e aprendizagem, especialmente em áreas como a Matemática, que historicamente apresenta altos índices de dificuldade por parte dos alunos.

Conforme salientam Geraldi e Bizelli (2015, citado por Farias, 2025), as TICs possibilitam a reconfiguração dos papéis tradicionais de professores e estudantes, ao proporcionarem novos meios de acesso, construção e compartilhamento do conhecimento. A

educação, nesse cenário, é convidada a adotar metodologias mais activas, interativas e alinhadas à cultura digital.

No entanto, apesar do grande potencial das TICs, sua implementação efectiva no ensino da Matemática ainda enfrenta obstáculos consideráveis. Um dos principais desafios apontados por Estavas e Andrade (2021) refere-se à formação docente, que, muitas vezes, não contempla de forma adequada a preparação para o uso pedagógico das tecnologias. Isso implica em uma lacuna entre a existência dos recursos e a sua real aplicação na prática educativa.

I. A INOVAÇÃO PEDAGÓGICA NO ENSINO DA MATEMÁTICA: DO MODELO TRANSMISSIVO À MEDIADO PELAS TICS

Historicamente, o ensino de Matemática manteve-se preso a aulas expositivas e exercícios repetitivos. Todavia, com a emergência da era digital, a imagem do professor como único *guardião do currículo* e transmissor de conteúdos entra em profunda crise. Como sustentam Coll e Monereo (2010, citados por Lima e Rocha, 2022), o ambiente conectado exige a transição para uma prática onde o docente actua como mediador crítico e construtor de ambientes de aprendizagem.

Ao adotar as TICs, o professor sai de sua *zona de conforto* para entrar numa *zona de risco*, onde a dinâmica de sala de aula se torna mais imprevisível, interativa e colaborativa. As TICs e os softwares educacionais não visam substituir o papel do professor, mas actuar como ferramentas complementares que enriquecem o processo de ensino-aprendizagem. Como salientam Guerra et al. (2023), o sucesso da tecnologia depende directamente da intervenção intencional e do planeamento pedagógico do professor.

A introdução de softwares de Geometria Dinâmica (como o GeoGebra) e aplicativos educacionais revoluciona o ensino ao permitir que os alunos visualizem e manipulem conceitos abstratos, como gráficos de funções, equações e geometrias em tempo real. Borin (1996) e Alves (2001) afirmam que o uso de aplicativos reduz substancialmente as dificuldades de aprendizagem, transformando a relação com o conhecimento matemático em algo concreto e estimulante. Além disso, os jogos digitais e simuladores provocam desafios genuínos, desenvolvendo a criatividade, o raciocínio lógico e a capacidade de resolução de problemas.

Um exemplo desta potencialidade no contexto angolano é apresentado por Adão et al. (2021), numa experiência de sala de aula realizada com nove alunos da 8.ª classe de uma escola

da província do Bengo, no âmbito da composição e decomposição de figuras geométricas com recurso ao GeoGebra. Os autores verificaram que, apesar das dificuldades iniciais no manuseio do computador, todos os alunos participantes conseguiram construir polígonos com o aplicativo e que cinco dos nove alunos conseguiram decompor um quadrado em triângulos, comunicando matematicamente os procedimentos utilizados e defendendo oralmente as suas ideias.

Os resultados desta experiência reforçam que a estratégia de ensino exploratório mediada pelo GeoGebra favorece a orquestração da aula, a discussão colectiva das ideias dos estudantes, ainda que dependa de um período alargado de familiarização com as TICs, no caso de alunos que nunca tiveram contacto prévio com um computador em contexto escolar.

2. AMBIENTES VIRTUAIS E PLATAFORMAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO SECUNDÁRIA

A mediação tecnológica expandiu-se drasticamente com a adoção de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) e plataformas de comunicação síncrona e assíncrona, tais como *Moodle*, *Google Classroom*, *Zoom* e *Microsoft Teams*. Segundo Tumbo (2025), a implementação destas plataformas digitais no Ensino Secundário possibilita o gerenciamento eficaz de conteúdos, o acompanhamento do progresso do aluno e a superação de barreiras geográficas.

5

No entanto, o impacto destas ferramentas difere de acordo com a sua natureza interactiva:

2.1. Plataformas síncronas

Cai et al. (2022), nos seus estudos sobre os métodos misto, verificaram que diferentes formas de comunicação utilizadas em ambientes síncronos estão relacionadas positivamente com a presença social, a presença docente e sobre tudo, satisfação dos estudantes, pois promovem a sensação de presença, o contacto directo e o fortalecimento do vínculo afectivo-comunicacional com o professor.

2.2. Plataformas assíncronas

Destacam-se pela flexibilidade e pela organização modular do currículo, permitindo que o aluno construa a sua autonomia de estudo, embora exijam maior intencionalidade pedagógica para evitar a frieza no acompanhamento.

Lugato e López (2024) acrescentam que a integração das TICs via redes virtuais possibilita uma reestruturação epistemológica da sala de aula, permitindo aos alunos investigar dados reais através de planilhas e softwares estatísticos, promovendo uma investigação matemática autêntica e interdisciplinar.

3. A URGÊNCIA DO CONTEXTO ANGOLANO: DESAFIOS ESTRUTURAIS, FORMAÇÃO DOCENTE E INCLUSÃO DIGITAL

A análise da integração das TICs no ensino secundário em Angola não pode ignorar as profundas assimetrias socioeconômicas e infraestruturais do país. À semelhança do diagnóstico traçado por Tumbo (2025) para o contexto moçambicano e por Lima e Rocha (2022) para regiões periféricas, o sistema educativo angolano enfrenta desafios críticos:

3.1. Precariedade infraestrutural e exclusão digital

A inconstância ou falta de energia eléctrica, a fraca conectividade à internet, os elevados custos dos dados móveis e a escassez de computadores ou laboratórios de informática nas escolas públicas resultam numa marcante exclusão digital. Esta limitação inviabiliza frequentemente a execução de aulas virtuais ou o uso contínuo de softwares que exigem rede.

6

3.2. Necessidade de formação continuada dos professores

Conforme ressaltado por Sampaio e Leite (1999) e reiterado por Guerra et al. (2023), a disponibilidade de equipamento digital por si só não garante a qualidade do ensino. É imperativo capacitar os professores de Matemática, não apenas no manuseio técnico das ferramentas, mas no seu uso *didáctico-pedagógico*. O fosso de literacia digital e a resistência de alguns docentes em adoptar o ensino mediado por tecnologias constituem barreiras que exigem programas governamentais permanentes de formação contínua.

3.3. Adequação curricular e contextualização

Para que as TICs sejam integradas com sucesso na Matemática no ensino secundário angolano, é indispensável alinhar a tecnologia com os objectivos do programa curricular local. As TICs devem ser orientadas por princípios de equidade e inclusão, utilizando recursos

acessíveis (como smartphones ou aplicativos offline) para evitar que a inovação tecnológica aprofunde ainda mais as desigualdades sociais e educacionais existentes.

4. ENQUADRAMENTO LEGAL DO USO DAS TICS NO SISTEMA DE EDUCAÇÃO E ENSINO ANGOLANO

A urgência da integração das TICs no ensino da Matemática não é apenas uma exigência pedagógica, mas encontra também sustentação no ordenamento jurídico-educativo angolano. A Lei de Bases do Sistema de Educação e Ensino em vigor – Lei n.º 17/16, de 7 de Outubro, alterada pela Lei n.º 32/20, de 12 de Agosto, estabelece, entre os fins do Sistema de Educação e Ensino, o dever de “elevar o seu nível científico, técnico e tecnológico, a fim de contribuir para o desenvolvimento socioeconómico do país” (Artigo 4.º, alínea a).

No mesmo sentido, o princípio da qualidade de serviços, consagrado no Artigo 14.º da referida Lei, determina que as instituições de ensino devem “alcançar os melhores resultados no domínio científico, técnico, tecnológico e cultural” (Artigo 14.º). Já o Artigo 29.º, ao definir os objectivos específicos do Ensino Primário, e o Artigo 32.º, relativo ao I Ciclo do Ensino Secundário Geral, remetem expressamente para a aquisição das “bases das ciências e tecnologias” e dos “fundamentos das ciências e tecnologias” como condição para o prosseguimento dos estudos. A própria Lei prevê ainda, nos Artigos 89.º e 92.º, modalidades de Ensino à Distância e de Ensino Semi-Presencial “com recurso à utilização de tecnologias de informação e outros meios de comunicação”, reconhecendo formalmente as TICs como instrumento legítimo do processo de ensino-aprendizagem em todos os subsistemas de ensino.

Deste modo, o enquadramento legal vigente confere à integração das TICs nas aulas de Matemática do ensino secundário angolano um estatuto que ultrapassa a mera conveniência metodológica, configurando-se como uma exigência normativa que compete ao Estado, às instituições de ensino e aos próprios docentes concretizar, em consonância com os princípios da qualidade, da universalidade e da democraticidade consagrados na referida Lei.

Enfoque metodológico

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica, de abordagem qualitativa, centrada na análise de produções científicas sobre o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) no ensino da Matemática. Não houve colecta de dados com sujeitos

humanos de forma direta, dispensando, portanto, procedimentos éticos relacionados à aplicação de instrumentos de pesquisa ou termos de consentimento, por tratar-se de uma investigação exclusivamente bibliográfica.

As fontes foram selecionadas por meio de busca sistematizada nas plataformas Google Acadêmico. Os critérios de inclusão foram: artigos publicados em periódicos científicos, com enfoque na aplicação das TICs na prática pedagógica da Matemática, que apresentassem fundamentação teórica consistente e resultados relevantes para a compreensão do tema. Foram excluídas produções sem rigor metodológico, textos opinativos, bem como aqueles que não abordassem diretamente a relação entre TICs e o ensino da Matemática.

A análise do material coletado foi realizada de forma descritiva, reflexiva e crítica, com base em uma leitura seletiva que priorizou autores cujos estudos apresentaram contribuição significativa para a área, como Antunes e Cibotto (2018), Shaw e Silva Júnior (2019), Vasconcelos *et al.* (2024), entre outros. A seleção dessas referências considerou a atualidade das discussões, a relevância das análises e a aderência aos objetivos da pesquisa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise desenvolvida ao longo deste artigo confirma que a integração das Tecnologias de Informação e Comunicação nas aulas de Matemática do ensino secundário, constitui, simultaneamente uma necessidade pedagógica e uma exigência normativa. Do ponto de vista pedagógico, a revisão de literatura evidenciou que as TICs, os ambientes virtuais de aprendizagem e os softwares, como o GeoGebra, favorecem a transição de um modelo de ensino transmissivo para uma prática exploratória, activa e colaborativa, orientada a capacidade de desenvolver o raciocínio lógico, a autonomia e a capacidade de comunicação matemática dos alunos. A própria experiência angolana relatada por Adão *et al.* (2021) demonstra, de forma concreta, que mesmo alunos sem qualquer contacto prévio com o computador conseguem, com mediação pedagógica adequada, construir e comunicar conhecimento matemático através do GeoGebra.

Do ponto de vista legal, verificou-se que a Lei de Bases do Sistema de Educação e Ensino (Lei n.º 17/16, de 7 de Outubro, alterada pela Lei n.º 32/20, de 12 de Agosto) já consagra, entre os fins e princípios do Sistema de Educação e Ensino, a elevação do nível científico, técnico e

tecnológico dos cidadãos e a qualidade dos serviços educativos, oferecendo uma base legítima para a exigência de políticas efectivas de integração tecnológica no ensino da Matemática.

Contudo, subsistem desafios estruturais que condicionam a efectivação desta integração no contexto angolano, nomeadamente a precariedade infraestrutural e a exclusão digital, a insuficiência da formação contínua dos professores de Matemática para o uso didáctico-pedagógico das tecnologias e a necessidade de adequação curricular que garanta equidade e inclusão. Recomenda-se, por isso, o investimento em programas permanentes de formação docente, a ampliação do acesso a recursos tecnológicos acessíveis nas escolas públicas e a articulação entre as instituições de ensino, o Ministério da Educação e os parceiros sociais, de modo a que a urgência identificada neste estudo se traduza em políticas concretas de melhoria da qualidade do ensino da Matemática em Angola.

REFERÊNCIAS

ADÃO, José Makiadi et al. O uso do GeoGebra para a composição e decomposição de figuras geométricas: uma experiência com os alunos da 8^a classe no contexto angolano. *Revista do Instituto GeoGebra de São Paulo*, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 129-146, 2021.

ALVES, E. M. S. *A ludicidade e o ensino da matemática: Uma prática possível*. Campinas, SP: Papirus, 2001.

ANGOLA. Lei n.º 17/16, de 7 de Outubro. Lei de Bases do Sistema de Educação e Ensino, alterada e republicada nos termos da Lei n.º 32/20, de 12 de Agosto. *Diário da República*, Luanda, I Série, 2016.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. P. *Informática e Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

BORIN, J. *Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática*. 6. ed. São Paulo: IME-USP, 1996.

Cai, Y.; Pan, Z.; Han, S.; Shao, P.; & Liu, M. *The impact of multimodal communication on learners' experience in a synchronous online environment: A mixed-methods study*. *Online Learning*, 26, n. 4, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.24059/olj.v26i4.3448>. Acesso em: 29 de Agosto de 2026

ESTAVAS, Liliane Aparecida; Andrade, Heidy Elizia Sauer. Docência no ensino superior: Formação de professores e o desafio das novas tecnologias de informação e comunicação (TIC). *Revista Gênero e Interdisciplinaridade*, v. 2, n. 02, 2021.

FARIAS, J.P.S. O impacto das TIC's no ensino da matemática: Desafios e novas dinâmicas. *Internacional Integralize Scientific*. v 5, n 46, Abril/2025 ISSN/3085-654X

GUERRA, A. de L. e R.; RIBEIRO, G. A.; SOUSA, M. A. de M. A.; DIAS, E. C. V. Inovação e Matemática: como as tecnologias estão revolucionando o ensino. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação (REASE)*, São Paulo, v. 9, n. 8, p. 2298-2306, ago. 2023.

LIMA, M. G.; ROCHA, A. A. S. da. As tecnologias digitais no ensino de matemática. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação (REASE)*, São Paulo, v. 8, n. 5, p. 729-739, maio 2022.

LUGATO, R. S.; LÓPEZ, H. As tecnologias da informação e comunicação no processo de ensino-aprendizagem da Matemática no Ensino Médio. *Altus Ciência*, v. 23, p. 121-125, ago./dez. 2024.

SAMPAIO, M. N.; LEITE, L. S. *Alfabetização tecnológica do professor*. Petrópolis, RJ: Vozes, 1999.

TUMBO, D. Plataformas Digitais como Instrumento de Inovação no Processo de Ensino-Aprendizagem: um Estudo no Programa de Ensino Secundário à Distância (PESD) em Moçambique. *Sala 8 - Revista Internacional em Políticas, Currículo, Práticas e Gestão da Educação*, v. 1, n. 9, p. 123-137, 2025.