Licença

Autores que publicam nesta revista concordam com os seguintes termos:

- a. Autores mantém os direitos autorais e concedem à revista o direito de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a Licença Creative Commons Attribution que permite o compartilhamento do trabalho com reconhecimento da autoria e publicação inicial nesta revista.
- b. Autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não-exclusiva da versão do trabalho publicada nesta revista (ex.: publicar em repositório institucional ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial nesta revista.
- c. Autores têm permissão e são estimulados a publicar e distribuir seu trabalho online (ex.: em repositórios institucionais ou na sua página pessoal) a qualquer ponto antes ou durante o processo editorial, já que isso pode gerar alterações produtivas, bem como aumentar o impacto e a citação do trabalho publicado (Veja O Efeito do Acesso Livre).

Fonte:

<https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/5657>.

Acesso em: 02 jul. 2025.

Referência: FRAZ, Joanne Neves et al. Educação matemática inclusiva aliada às tecnologias digitais da informação e da comunicação. Caderno Pedagógico, [S. l.], v. 21, n. 7, e5657, 2024. DOI: <https://doi.org/10.54033/cadpedv21n7-114>. Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/5657>. Acesso em: 02 jul. 2025.

Educação matemática inclusiva aliada às tecnologias digitais da informação e da comunicação

Inclusive mathematics education allied to digital information and communication technologies

Educación matemática inclusiva aliada a las tecnologías de la información y la comunicación digital

DOI: 10.54033/cadpedv21n7-114

Originals received: 06/11/2024
Acceptance for publication: 07/01/2024

Joanne Neves Fraz

Doutora em Educação
Instituição: Universidade de Brasília (UNB)
Endereço: Brasília, Distrito Federal, Brasil
E-mail: fraz.joanne@gmail.com

Ellen Michelle Barbosa de Moura

Doutoranda em Educação
Instituição: Universidade de Brasília (UNB)
Endereço: Brasília, Distrito Federal, Brasil
E-mail: ellenmou@gmail.com

Karla Vanessa Gomes dos Santos

Doutoranda em Educação
Instituição: Universidade de Brasília (UNB)
Endereço: Brasília, Distrito Federal, Brasil
E-mail: prof.karlasantos@gmail.com

Dulcimária Ferreira da Cunha Marçal

Mestranda em Educação
Instituição: Universidade de Brasília (UNB)
Endereço: Brasília, Distrito Federal, Brasil
E-mail: dfcmarcal@gmail.com

Geraldo Eustáquio Moreira

Pós-Doutor em Educação
Instituição: Universidade de Brasília (UNB)
Endereço: Brasília, Distrito Federal, Brasil
E-mail: geust2007@gmail.com

Lygianne Batista Vieira

Doutora em Educação

Instituição: Universidade de Brasília (UNB)

Endereço: Brasília, Distrito Federal, Brasil

E-mail: lygivieira@gmail.com

RESUMO

Este artigo teórico tem como objetivo estabelecer possíveis relações entre as TDIC e o campo de investigação da Educação Matemática Inclusiva, mediante estudo de cunho qualitativo, realizado por meio da pesquisa bibliográfica. Verifica-se, com a teorização, que as TDIC podem contribuir para a inclusão nas aulas de Matemática, ampliando as possibilidades de inclusão com implicações nas práticas/intervenções pedagógicas, na construção dos conhecimentos matemáticos via conectividade, na personalização diante das especificidades e potencialidades dos sujeitos, além do uso de *softwares* educativos criados para necessidades educacionais específicas. Com a incorporação da TDIC, busca-se garantir a equidade e a efetivação da Educação Matemática Inclusiva, visto que sua inserção de modo consciente, intencional e acessível no cotidiano escolar do ensino da Matemática parte do reconhecimento da diversidade, da diferença e da relevância de ações pedagógicas inclusivas. Diante do exposto, são necessárias mudanças na formação inicial e continuada de professores e professoras; investimento na reformulação do trabalho docente e ressignificação do processo de ensino-aprendizagem da Matemática sob o paradigma da inclusão.

Palavras-chave: Educação Matemática Inclusiva. Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação. Prática pedagógica. Necessidades Educacionais Específicas.

ABSTRACT

This theoretical article aims to establish possible relationships between TDIC and the field of investigation of Inclusive Mathematics Education, through a qualitative study, carried out through bibliographical research. It is verified, with theorization, that TDIC can contribute to inclusion in Mathematics classes, expanding the possibilities of inclusion with implications for pedagogical practices/interventions, in the construction of mathematical knowledge via connectivity, in personalization given the specificities and potentialities of subjects, in addition to the use of educational software created for specific educational needs. With the incorporation of TDIC, the aim is to guarantee equity and the effectiveness of Inclusive Mathematics Education, since its inclusion in a conscious, intentional and accessible way in the daily school teaching of Mathematics is based on the recognition of diversity, difference and relevance of inclusive pedagogical actions. In view of the above, changes are necessary in the initial and continuing training of teachers; investment in reformulating teaching work and redefining the teaching-learning process of Mathematics under the paradigm of inclusion.

Keywords: Inclusive Mathematics Education. Digital Information and Communication Technologies. Pedagogical practice. Specific Educational Needs.

RESUMEN

Este artículo teórico tiene como objetivo establecer posibles relaciones entre TDIC y el campo de investigación de la Educación Matemática Inclusiva, a través de un estudio cualitativo, realizado a través de una investigación bibliográfica. Se verifica, con teorización, que TDIC puede contribuir a la inclusión en las clases de Matemática, ampliando las posibilidades de inclusión con implicaciones para las prácticas/intervenciones pedagógicas, en la construcción del conocimiento matemático vía la conectividad, en la personalización dadas las especificidades y potencialidades de los sujetos, en además del uso de software educativo creado para necesidades educativas específicas. Con la incorporación del TDIC se busca garantizar la equidad y la efectividad de la Educación Matemática Inclusiva, ya que su inclusión de manera consciente, intencional y accesible en el cotidiano escolar de la enseñanza de la Matemática se basa en el reconocimiento de la diversidad, diferencia y relevancia de las acciones pedagógicas inclusivas. En vista de lo anterior, son necesarios cambios en la formación inicial y continua de los docentes; inversión en reformular el trabajo docente y redefinir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática bajo el paradigma de la inclusión.

Palabras clave: Educación Matemática Inclusiva. Tecnologías de la Información y las Comunicaciones Digitales. Práctica pedagógica. Necesidades Educativas Específicas.

1 REFLEXÕES INICIAIS

A sociedade do século XXI é marcada por constante evolução, retrocessos, transformação, desenvolvimento e a educação precisa acompanhar estas mudanças. Os avanços tecnológicos e a economia globalizada intensificaram a demanda por informações e por conhecimentos. Assim, na contemporaneidade, o uso de ferramentas tecnológicas faz parte do cotidiano dos seres humanos e, a cada dia, novidades e produtos tecnológicos surgem, mais sofisticados e de fácil acesso (Fiuza; Sarriera, 2012; Fraz, 2022). Um avanço tecnológico que levou a uma reconfiguração social, trazendo em seu bojo novas formas de fazer, conviver e vivenciar a história, que se caracteriza pela polifonia, por “[...] múltiplas mãos e a co-construção de sentidos e significados

compartilhados socialmente nas mídias sociais [...]” (Ramos; Rossato, 2017, p. 1035).

Esse cenário possibilita às Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação (TDIC) juntarem-se aos esforços pela inclusão na educação, pois tem potencial de favorecer práticas pedagógicas baseadas na interação docente e aluno, aluno/aluno e alunos e outros indivíduos de modo diferenciado e com ferramentas diversas.

O uso das TDIC no cenário da educação é complexo, posto que leva em conta a falta de políticas públicas que garantam o acesso às tecnologias e condições de efetivação de seu uso no contexto escolar, o que torna necessário cuidado em sua reflexão. Contudo, a negação das possibilidades não é o caminho indicado, pois significa negação da produção humana que pode auxiliar no desenvolvimento das pessoas significativamente, desde que utilizado de modo problematizado e com vistas à emancipação humana (Santos; Ferreira, 2020).

Nesta cena, relações importantes entre a Matemática, a tecnologia e a inclusão se apresentaram. Segundo D’Ambrosio (1996), a tecnologia, entendida como convergência do saber (ciência) e do fazer (técnica), e as Matemáticas são intrínsecas à busca solidária de sobreviver e de transcender. Segundo Paulin (2015), as TDIC favorecem o processo de escolarização da Matemática quando oportunizam interações mais significativas, contextualizadas e que buscam o desenvolvimento da autonomia dos sujeitos envolvidos, apresentam espaços que favorecem uma abordagem investigativa e múltiplas possibilidades de representações visuais e sinestésicas.

As TDIC, ao oportunizar que a educação se reinvente por seus novos contextos de ensino e aprendizagem, viabilizam novas formas de ensinar e de aprender (Almeida, 2008; Santos; Ferreira, 2020; Fraz, 2022), multiplicando as possibilidades de inclusão em todas as áreas. Computadores, *tablets*, celulares (*smartphones* e *iphones*) conectados à internet oferecem oportunidades que auxiliam não apenas o ensino das Matemáticas, mas facilitam o acesso à própria formação nesta área e de profissionais multidisciplinares ao atendimento dos estudantes.

A convergência tecnológica criada pela articulação entre a internet e as demais tecnologias digitais faz com que estas se constituam para além de recursos que auxiliam na produção de saberes, visto que passam a constituir uma cotidianidade na qual o conhecimento matemático está inserido, pode ser vivenciado, capaz de romper as barreiras que limitam ou impedem a participação social da pessoa, a fruição e “[...] o exercício de seus direitos à acessibilidade, à liberdade de movimento e de expressão, à comunicação, ao acesso à informação, à compreensão [...]” (Fraz *et al.*, 2020, p. 74). Fatores essenciais à Educação Matemática Inclusiva porque potencializam e ampliam as intervenções mediante uso das TDIC.

O conceito de Educação Matemática Inclusiva está em construção e apresenta crescente produção de conhecimento (Moura; Moreira, 2023). As pesquisas que versam sobre esse tema defendem que a Matemática é uma área que deve ser acessível e passível de construção de conhecimento por todos, com foco na garantia de aprendizagem para os grupos marginalizados. Nogueira *et al.* (2019) defendem que as práticas matemáticas devem estar associadas às vivências das pessoas, com valorização e acolhimento das diferenças ao invés de esquecimento, de invisibilidade. Assim, essa tendência objetiva “[...] garantir que a diversidade seja considerada como característica inerente ao ser humano, construindo relações sociais com base no respeito, na cooperação, nas trocas, na solidariedade e na diversidade” (Moura; Moreira, 2023, p. 162).

Num contexto de avanço tecnológico, de múltiplas possibilidades educacionais inclusivas no que se refere à Matemática, este diálogo se propõe a refletir sobre as possibilidades que as TDIC dispõem à Educação Matemática Inclusiva.

As tecnologias digitais são importantes e estruturam uma rede mundial de interação que proporciona mudanças e impactos sociais, ressoando nas relações pedagógicas (Conte; Habowski; Rios, 2019). Diante disso, o objetivo do texto é estabelecer possíveis relações entre as TDIC e o campo de investigação da Educação Matemática Inclusiva, a partir de um artigo teórico, cuja metodologia de abordagem qualitativa parte da pesquisa bibliográfica (Bogdan; Biklen, 1994).

2 METODOLOGIA

A metodologia de abordagem qualitativa, ao possibilitar dados descritivos e analíticos, tem como principal vantagem permitir-nos a cobertura de uma gama estudos mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente (Bogdan; Biklen, 1994), favorecendo reflexão e o diálogo propostos com uma multiplicidade de perspectivas e pluralidade de enfoques que respeitam a maneira como os sujeitos compreendem o cotidiano, experimentam e pensam o mundo.

Em relação aos objetivos, é um estudo de base exploratória que, alinhado à pesquisa bibliográfica, proporciona diferentes perspectiva de informações sobre o assunto tratado, além de desvelar novos enfoques para a análise proposta.

Partir da pesquisa do tipo bibliográfica (Bogdan; Biklen, 1994; Sousa; Oliveira; Alves, 2021), cujo objetivo é estabelecer possíveis relações entre as Tecnologias da Digitais da Informação e da Comunicação (TDIC) e o campo de investigação da Educação Matemática Inclusiva, urdiu o diálogo por meio de uma análise crítica entre os autores e outras fontes que já foram publicadas que envolvem a temática do estudo.

3 AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E DA COMUNICAÇÃO (TDIC) E A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA: RELAÇÕES POSSÍVEIS

Cada vez mais a sociedade se conecta, por isso a Educação tem diante de si diferentes vias pois, segundo Moran (2007, p. 125), “a conectividade abre possibilidades muito variadas de aprendizagem personalizada, flexível, ubíqua, integrada”: o que contribui para as discussões no campo da Educação Matemática Inclusiva, uma vez que aumenta as ações que efetivam a inclusão nas aulas e nas intervenções. Com a utilização das TDIC, por exemplo, estudantes com deficiência intelectual e transtorno do espectro do autismo (TEA) têm acesso a jogos/*softwares* pensados para auxiliar na diminuição de barreiras a fim de possibilitar a construção de conhecimentos; têm acesso aos produtos, recursos e serviços da tecnologia assistiva, que lhe proporcionam “[...] maior independência, qualidade de vida e inclusão social, através da ampliação de sua

comunicação, mobilidade, controle de seu ambiente, habilidades de seu aprendizado, trabalho e integração com a família, amigos e sociedade” (Bersch; Tonolli, 2006).

Um exemplo de *software* educativo é o *Hércules e Jiló no Mundo da Matemática em uma Perspectiva Inclusiva*¹, desenvolvido por pesquisadores da Universidade de Brasília (UnB), a fim de “[...] dar apoio à virtualização de situações de educação inclusiva (Souza, 2015, p. 357). O objetivo é a apresentação, divulgação e dar acesso gratuito ao *software*, propondo-se a ampliar as possibilidades para exploração de situações pedagógicas lúdicas, mediante jogos pensados com o intuito de favorecer o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos matemáticos por estudantes na fase de alfabetização. Também tem a finalidade de atender às demandas da educação inclusiva e responder a diversidade que existe nas salas de aula, garantindo acesso, permanência e o atendimento às necessidades educacionais específicas (NEE) dos estudantes com deficiência intelectual (DI), TEA e outros que necessitem de intervenção diversificada. O *software* é composto por 10 jogos matemáticos, sendo cinco jogos virtuais, jogados no computador (os jogos do Hércules) e cinco concretos, para montar, jogados fora do computador (jogos do Jiló).

A internet e seus recursos trouxeram um caráter qualitativo diferente para as discussões dos problemas e conceitos matemáticos, propiciando envolvimento maior do estudante, pois passa a manipular os materiais de estudo, tanto no tempo quanto no espaço de formação, inclusive no tocante à Educação Matemática Inclusiva (Borba, 2011). Por isso, a virtualidade apresenta-se como via possível para a inclusão na Matemática (Fraz *et al.*, 2020), via possível para compreensão, organização e visualização, por exemplo, das relações numéricas e geométricas (Marçal *et al.*, 2023).

Os recursos tecnológicos em ambientes virtuais de aprendizagem apresentam-se para a Educação Matemática Inclusiva como uma proposta de

¹ Disponível em: <http://www.herculesejilo.fe.unb.br/index.php/apresentacao>. Acesso em: 5 fev. 2024.

ressignificação das práticas pedagógicas mediante novas formas de ensinar e aprender (Moreira; Manrique; Martins, 2016; Fraz; Silva, 2020).

Nesse espaço, é imprescindível que o/a professor/a tenha predisposição às mudanças em relação à sua prática pedagógica, esteja disposto a ressignificar o que é ensinar e aprender numa cena em que os sujeitos aprendentes são da geração *Homo Zappiens*, nativos digitais que vivenciam a tecnologia desde o nascimento, de modo orgânico (Araújo, 2015; Fraz, 2022). Já boa parte dos docentes lidam com os avanços das tecnologias digitais como algo novo e a ser aprendido e problematizado, pois são, em sua maioria, imigrantes digitais, pessoas que nasceram na era analógica e passaram a viver no mundo digital (Marcondes; Zipperer, 2020).

O aspecto visual proporcionado pelas TDIC na Educação Matemática constitui-se um meio alternativo de acesso ao conteúdo desta área, as representações visuais transformam o entendimento de conceitos matemáticos que requerem múltiplas representações. Destarte, “[...] tecnologias com poderosas interfaces visuais estão presentes nas escolas, e a sua utilização para o ensino e aprendizagem da Matemática exige a compreensão dos processos visuais” (Borba, 2011, p. 3), que são realçados em sua dimensão, animação e áudio pelas TDIC (Barbosa, 2011).

Nesse contexto de inovações tecnológicas, tão rapidamente assimiladas pelos alunos, nativos digitais, exige-se que a educação também acelere o passo, tornando o ensino mais criativo, interessante (Souza, 2015; Santos; Ferreira, 2020; Moura *et al.*, 2023), instigando professores/as, imigrantes digitais, a se adequarem à nova linguagem e aos recursos das TDIC para alcançar este discente que requer novas formas de ensinar. Também demanda, principalmente, um ensino mais inclusivo, mais potente na busca por garantir aprendizagem matemática para estudantes que apresentam especificidades/diferenças. Por isso, exige-se intervenções diversas, criativas e que tenham a tecnologia como aliada, propulsora de situações diferenciadas de ensino e aprendizagem.

Considera-se que as TDIC facilitam, de acordo com Paulin (2015), o processo de visualização e representação de atividades matemáticas, tais como

gráficos, desenhos geométricos, o que facilita a construção de conceitos matemáticos mediante intervenção intencional do docente. Assume então, o desafio de potencializar suas ações e práticas pedagógicas por meio dos recursos e linguagens que as TDIC oferecem e/ou apresentam (Conte; Habowski; Rios, 2019; Moura *et al.*, 2023). Todavia, apesar dos avanços, verifica-se uma subutilização das TDIC, que se explica, segundo Marcondes e Zipperer (2020), pelas dificuldades dos/as professores/as em utilizar os recursos tecnológicos por razões como insegurança, medo, além da falta de conhecimento sobre a temática, o estranhamento, entre outros.

A presença de variadas TDIC exige que os/as professores/as que ensinam matemática tenham conhecimentos destes recursos, saibam incorporá-los à docência, mesmo tendo nascido em um mundo analógico. Fato que demanda formação e compreensão das possibilidades e processos visuais, implicando em novos saberes: é preciso que aprenda a ser professor/a utilizando estes meios, explorando suas potencialidades, tornando-os didáticos (Borba, 2011; Slomski *et al.*; 2016).

Abre-se espaço para possíveis encontros com o ato de incluir na área da Matemática, muitas vezes, considerada difícil, complicada. Condição rechaçada pelos princípios da Educação Matemática Inclusiva, pois esta busca permanentemente mostrar que a Matemática é acessível a todos e defende que o “conhecimento matemático é imprescindível à humanidade e ao desenvolvimento de cada sujeito dentro e fora da escola” (Moura *et al.*, 2021, p. 20) e essa garantia passa pela utilização mais efetiva das TDIC.

Historicamente, o conhecimento matemático está indissociavelmente ligado à tecnologia de cada época, atravessando séculos da civilização humana, integrando-se ao cotidiano tecnológico disposto no século XXI, com fluxos e estéticas tecnológicas que envolvem a reflexão quanto aos processos cognitivos (Rocha; Rodrigues, 2005; Arantes, 2007). Mostraram-nos que os desafios para a educação são muitos, ainda mais para a Educação Matemática Inclusiva, pois o conhecimento se constrói a cada novo olhar, perceber, sentir, refletir, compartilhar e colaborar.

No cotidiano escolar existem inúmeras situações em que fica evidente a necessidade de garantir aprendizagens matemáticas para grupos marginalizados, tais como os imigrantes, os negros, os que apresentam transtornos funcionais da aprendizagem, os que estão em situação de vulnerabilidade social, os estudantes público-alvo da Educação Especial, entre outros.

Diante dessa demanda, é importante pensar se e como as TDIC podem auxiliar no processo de garantir acesso e aprendizagem. Como explica Santarosa (2002), pessoas com NEE desenvolvem-se de forma diferente e as TDIC dispõem de múltiplas possibilidades de ensino e aprendizagem, constituindo-se vias de comunicação, interação e inclusão, assim como os demais públicos da Educação Inclusiva. Assim sendo, a diversidade e flexibilidade da ação pedagógica é uma preocupação constante pois, desde a tradução de um texto para um estudante que vem de outro país (imigrante) até o uso de adaptações como tesouras diferenciadas (deficiente físico), são necessárias ações práticas para garantir a inclusão.

Contudo, a responsabilidade pelas ações de acessibilidade e eliminação de barreiras (BRASIL, 2015) não é somente do/a professor/a, mas de toda a escola e sociedade. Visto que estamos vivendo sob a égide do paradigma social da inclusão que prima pela transformação no aparato social e mudanças nas relações entre os indivíduos, a fim de garantir que as barreiras sejam eliminadas pois, a deficiência não está no sujeito e sim na sociedade, que não consegue prover mudanças substanciais que garantam que todos tenham condições equânimes, inclusive no que tange às TDIC, que muitas vezes já existem, mas não são acessíveis, para garantir que as barreiras sejam eliminadas. Por isso, como afirma Camargo (2017, p. 1), diferença e diversidade favorecerem “[...] o surgimento e o estabelecimento de relações de solidariedade e de colaboração”.

Consentaneamente, o papel do/a professor/a torna-se mais ativo e “[...] cada vez mais um gestor e orientador de caminhos coletivos e individuais, previsíveis e imprevisíveis, em uma construção mais aberta, criativa e empreendedora” (Moran, 2015, p. 26-27). Soma-se também aos saberes novos em relação ao docente, a responsabilidade de “[...] selecionar o conteúdo a ser

ministrado, a escolha de métodos e técnicas de ensino condizentes com as atividades de aprendizagem interativas e de colaboração entre os envolvidos na produção do conhecimento” (Slonski *et al.*; 2016, p. 140).

Por seu turno, o/a professor/a que ensina Matemática precisa saber Matemática, saber como ensiná-la e planejar aulas/intervenções pedagógicas que contemplem os diferentes estágios de desenvolvimento dos estudantes, considerando-os como pessoas ativas que atuam no mundo em que a Matemática está contida. O que também reflete na área da Educação Matemática Inclusiva quando se pensa na diversidade que está explícita (e implícita) nesta perspectiva. Nesse sentido, “[...] descobrir as forças e fraquezas perceptivas de cada aluno, bem como encontrar maneiras de melhorar a aprendizagem, é sempre um desafio para o professor” (Bressane; Villanueva; Moreira, 2019, p. 302, tradução nossa). Porquanto, o docente tem papel primordial na ação de garantir que a intervenção na área da Educação Matemática seja efetivada em sua perspectiva inclusiva. Para isso, faz-se necessário que ele disponha de formação contínua, condições de trabalho (Santos *et al.*, 2023; Moura *et al.*, 2023), tenha a nitidez da importância e direito de cada estudante de ter acesso, de modo equitativo, aos conhecimentos matemáticos produzidos pela humanidade.

O ensino da Matemática na perspectiva inclusiva requer uma educação que não se limite ao desenvolvimento da dimensão cognitiva. Mas que ultrapasse a resolução de problemas e equações, fazer contas, dentro do paradigma do exercício, e efetive práticas pedagógicas baseadas na participação ativa e consciente dos sujeitos aprendizes (Skovsmose, 2013; Souza, 2015). Numa docência que se constitui de fato numa prática social cujo desafio é “[...] propiciar o desenvolvimento humano do estudante, para que esse possa adquirir condições de atuar frente às exigências do mundo contemporâneo, tornando-o mais justo e humanizado” (Vieira; Moreira, 2020, p. 479). É através da educação em uma perspectiva emancipatória e de Direitos Humanos que os estudantes podem ter acesso e construir/ampliar seus conhecimentos para que possam fazer a leitura de mundo a partir dos saberes matemáticos, assim como das situações vivenciadas por eles, inclusive de

discriminação e capacitismo, no caso das pessoas com deficiência. Ou seja, os/as professores/as têm papel fundamental!

A ação docente pode instrumentalizar os indivíduos para o enfrentamento dos desafios que a sociedade lhes impõe, substituindo os processos de ensino que priorizam a exposição, as operações mnemônicas, que levam a um receptor passivo do conteúdo, por meio de processos que não estimulem os alunos à participação, ao estabelecimento de relações baseadas no respeito à diversidade, entendimento da diferença como integrante da humanidade e que o estudante é um ser ativo e participante dos processo de aprendizagem (Paulin, 2015; Souza, 2015). Como exposto no legado de Ubiratan D'Ambrosio que nos inspira: “a busca pelo novo, pela justiça social, pela matemática como forma de atuar no mundo de maneira mais consciente, crítica, respeitosa, solidária, cooperativa e ética” (Fraz *et al.*, 2023, p. 112).

Coloca-se em questão a necessidade de formação inicial e continuada que considera esta díade em cena, de ressignificação das práticas pedagógicas a partir do uso da tecnologia digital, de reconhecimento dos estudantes como nativos digitais e o uso deste fator como promotor de aprendizagem da Matemática, do aumento da utilização dos aspectos visuais possibilitados pelas TDIC como mais um aspecto promotor de inclusão na Matemática, da necessidade de planejamento mais inclusivo e uso consciente e intencional das tecnologias digitais nas aulas de Matemática.

A formação inicial deve abarcar em suas discussões a temática TDIC e seu uso como potencializador de situações de aprendizagem em todas as disciplinas. Para isso, deve considerar a importância de o graduando ter acesso ao conhecimento atual acerca dos recursos tecnológicos e sua relação com o processo educativo, de formas de organizar e sistematizar conhecimentos a partir do formato digital, de construir saberes sobre os benefícios e possíveis fragilidades do uso das tecnologias digitais no processo de escolarização, o potencial inovador que as TDIC podem ter e oferecer ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática sob a perspectiva da inclusão (Marcondes, Zipperer, 2020; Moura *et al.*, 2021; Moura *et al.*, 2023). A formação continuada

precisa ocupar-se de capacitar os profissionais que já exercem a docência e tem restrições ao uso das tecnologias por falta de vivência e conhecimentos.

Mediante à disposição de recursos e possibilidades das TDIC, a formação inicial e continuada precisam acontecer com participação ativa dos docentes (Santos *et al.*, 2023; Moura *et al.*, 2023), com respeito aos avanços e tentativas já realizadas vislumbrando a ampliação das ações e mudança efetiva nos planejamentos, com o propósito de as TDIC serem consideradas a partir das necessidades dos estudantes na área da Matemática. Por isso, como afirmam Teixeira *et al.* (2021, p. 970), “[...] as tecnologias não podem ser introduzidas sem que, antes, sejam pensados os objetivos e benefícios do seu uso, exigindo, portanto, pesquisa, planejamento e desenvolvimento de projetos”. Além da percepção, por parte dos docentes, de que as TDIC são aliadas da Educação Matemática Inclusiva, por ampliar, diversificar e flexibilizar as aprendizagens matemáticas para todos.

4 REFLEXÕES FINAIS

Produzir conhecimento sobre as possíveis relações entre as Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação (TDIC) e a Educação Matemática Inclusiva significa ampliar as possibilidades de inclusão por meio da inserção nas práticas pedagógicas dos/as professores/as que ensinam Matemática da produção tecnológica que vem ocorrendo incessantemente. Estas relações possíveis (e necessárias) podem contribuir, de modo diferenciado, para a ampliação de intervenções mediante uso de tecnologias diversas que podem se constituir desde uma tesoura adaptada até um programa de computador/*software* que auxilia na comunicação e locomoção para promover acessibilidade tecnológica e, conseqüentemente, contribuir para a acessibilidade atitudinal e promover a participação efetiva dos estudantes que apresentam necessidades educacionais específicas (NEE) na sociedade.

Ao relacionar TDIC à Educação Matemática Inclusiva evidencia-se a necessidade de uma inserção consciente, intencional e acessível das TDIC no cotidiano escolar do ensino da Matemática, tendo como eixos a diversidade, a

diferença e a ampliação de ações pedagógicas como vias de colaboração destas para com a Educação Matemática Inclusiva, ampliando assim as possibilidades de inclusão com implicações nas práticas pedagógicas que efetivam a participação dos estudantes incluídos, entre eles os que apresentam necessidades educacionais específicas (NEE), entre eles o público-alvo da Educação Especial.

Em termos de limitações do estudo proposto, a efetividade desta ação depende das mudanças sociais, assim como predisposição das instituições de ensino e dos/as professores/as que ensinam Matemática a se adaptarem e se prepararem para incorporar o avanço digital, desde que tenham condições sociais e trabalhistas, e que também lhes permita acolher as diferenças e a diversidade como integrante da humanidade. O que implica, também, na elaboração de práticas pedagógicas baseadas em um olhar prospectivo para todos, considerando a pluralidade e a interseccionalidade a fim de garantir a equidade, mediante participação e desenvolvimento da autonomia com vistas à emancipação humana.

Em suma, este estudo teórico explicita que as TDIC podem contribuir para a inclusão de todos nas aulas de Matemática, visto que sua inserção intencional e planejada significa novos modos de interação com o conteúdo matemático. Ampliando as possibilidades de inclusão com implicações nas práticas/intervenções pedagógicas e na construção dos conhecimentos matemáticos via conectividade, na personalização diante das especificidades e potencialidades dos sujeitos, além do uso de *softwares* educativos criados para necessidades educacionais específicas. Diante do exposto pela pesquisa empreendida, são necessárias mudanças na formação inicial e continuada de professores/as, investimento na reformulação do trabalho docente e ressignificação do processo de ensino-aprendizagem da Matemática sob o paradigma da inclusão.

A limitação desta produção também foi a pouca relação entre as TDIC e o cotidiano da inclusão na subárea da Educação Matemática Inclusiva, o que expõe a necessidade de trabalhos futuros nesta perspectiva no contexto acadêmico. Assim, para possíveis pesquisas futuras aponta-se uma lacuna

importante que é a relação entre o uso dos *softwares* educativos e o desenvolvimento/aprendizagem dos estudantes com necessidades educacionais específicas e a efetividade de formações continuadas dialógicas sobre a temática.

AGRADECIMENTOS

Ao Grupo de Pesquisa *Dzeta* Investigações em Educação Matemática (DIEM); à Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal (FAPDF, Edital 12/2022 - Programa FAPDF *Learning*); ao DPI/DPG da UnB (Editais: n.º 02/2022 e n.º 0011/2023); aos Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade de Brasília (PPGE/UnB – Acadêmico e Profissional).

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. C. A. As Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC), os novos contextos de ensino-aprendizagem e a identidade profissional de professores. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 8, n. 221, jan./abr. 2008. Disponível em: <https://rbep.inep.gov.br/ojs3/index.php/rbep/article/view/1492/1231>. Acesso em: 15 ago. 2020.

ARANTES, P. **Estéticas tecnológicas: paradigmas contemporâneos**. 16º Encontro Nacional da Associação Nacional de Pesquisadores de Artes Plásticas Dinâmicas Epistemológicas em Artes Visuais. Florianópolis, 24 a 28 de setembro de 2007.

ARAÚJO, R. M. **O uso de uma plataforma de ensino na aprendizagem dos sujeitos da geração *Homo Zappiens*: uma experiência matemática**. 2015. 147f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Pelotas, RS, 2015.

BARBOSA, S. M. A produção do conhecimento matemático: um processo coletivo. XIII CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. Recife, Brasil, 2011. Disponível em: https://xiii.ciaem-redumate.org/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/viewFile/743/96. Acesso em: 6 fev. 2024.

BERSCH, R.; TONOLLI, J. C. Introdução ao conceito de Tecnologia Assistiva e modelos de abordagem da deficiência. **Bengala Legal**, 2006. Disponível em: <http://www.bengalalegal.com/tecnologia-assistiva>. Acesso em: 4 fev. 2024.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto, Portugal: Porto Editora, 1994.

BORBA, M. C. Educação Matemática a distância online: balanço e perspectivas. XIII CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (CIAEM-IACME), Recife, Brasil, 2011. Disponível em: <https://igce.rc.unesp.br/Home/Pesquisa58/gpimem-pesqeminformaticaoutrasmidiaseeducacaomatematica/xiiiciaem-edmatonline-balepersp.pdf>. Acesso em: 6 fev. 2024.

BRASIL. **Lei nº 13.146**, de 6 de julho de 2025. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm. Acesso em: 1 fev. 2024.

BRESSANE, A.; MOREIRA, G. E.; VILLANUEVA, S. B. L. Touch-and-go as an inclusive education strategy in case of visual impairment. **Linhas Críticas**, Brasília, DF, v. 25 - Ahead of print, 2019. p. 300-317. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/23066/21584>. Acesso em: 1 fev. 2024.

CAMARGO, E. P. Inclusão social, Educação Inclusiva e Educação Especial: enlases e desenlases. **Ciência & Educação**, Bauru (SP), v. 23, n. 1, p. 1-6, 2017. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/HN3hD6w466F9LdcZqHhMmVq/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 6 fev. 2024.

CONTE, E.; HABOWSKI, A. C.; RIOS, M. B. Ressonâncias das tecnologias digitais na educação. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 14, n. 1, p. 31-45, jan./mar. 2019. DOI:

<https://doi.org/10.21723/riaee.v14i1.11110>. Disponível em:

<https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/11110/7869>.

Acesso em: 22 mai. 2023.

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

FIUZA, P. J.; SARRIERA, J. C. Refletindo sobre evasão, adesão e permanência em cursos na modalidade de Educação a Distância. *In*: ZANETTE, E. N.; GIACOMAZZO, G. F.; FIUZA, R. J. (orgs.). **Tecnologias e inovações nas práticas pedagógicas: trajetórias e experiências**. Jundiaí, SP: Paco Editorial, 2012. p. 149-173.

FRAZ, J. N. **Mil e uma cenas do processo de ensino e aprendizagem da Matemática na modalidade a distância: Representações Sociais de professores de Matemática envolvidos na trama da formação inicial**. 2023. 220 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de Brasília (UnB), Brasília, DF, 2022.

FRAZ, J. N.; HOTT, D. F. M.; MOREIRA, G. E.; RODRIGUES, G. M.

Tecnologia Assistiva: produtos e serviços disponíveis da internet.

PontoDeAcesso - Revista do Instituto de Ciência da Informação da UFBA, Salvador, v. 13, 2020. p. 70-84. Disponível em:

<https://periodicos.ufba.br/index.php/revistaici/article/view/35225/20736>. Acesso em: 15 mai. 2023.

FRAZ, J. N.; MOURA, E. M. B.; SANTOS, K. V. G.; MOREIRA, G. E. The Brazilian Mathematics Educator Ubiratan D'Ambrosio in vídeos: Ethnomathematics and the unveiling of Mathematics: Ethnomathematics and the unveiling of Mathematics. **TANGRAM** - Revista de Educação Matemática, v. 6, n. 1, p. 100-118, 2023. Disponível em:

<https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/tangram/article/view/16878/9341>. Acesso em: 17 mai. 2023.

FRAZ, J. N.; SILVA, J. M. P. Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) e a Educação Matemática: Cinema e outras mídias. *In*: MOREIRA, G. E. (org.).

Práticas de Ensino de Matemática em Cursos de Licenciatura em Pedagogia: Oficinas como instrumentos de aprendizagem. São Paulo: LF Editora, 2020. p. 125-144.

MARÇAL, D. F. C.; MOURA, E. M. B.; SANTOS, K. V. G.; MOREIRA, G. E.; VIEIRA, L. B. Caderno quadriculado e suas potencialidades pedagógicas para

o ensino de Matemática. Congresso Internacional Movimentos Docentes, 2023, São Paulo. **Anais do Congresso Internacional Movimentos Docentes: o futuro da formação, comunidades e rede de colaboração.** São Paulo: V&V, 2023, v. 1. p. 299. Disponível em: <https://ebook.vveditora.com/cmd-2023>. Acesso em: 24 abr. 2024.

MARCONDES, R.; ZIPPERER, K. C. P. As tecnologias digitais no ensino de matemática das séries iniciais: um olhar sobre as publicações dos últimos dez anos. **REVASF**, Petrolina - Pernambuco - Brasil, vol. 10, n. 22, p. 485-513, 2020. Disponível em: <https://www.periodicos.univasf.edu.br/index.php/revasf/article/view/891/868>. Acesso em: 5 fev. 2024.

MORAN, J. M. Mudando a educação com metodologias ativas. *In*: SOUZA, C. A.; MORALES, O. E. T. (orgs.). **Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens.** Vol. II, Ponta Grossa, PR: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015. p. 15-33.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá.** Campinas, SP: Papyrus, 2007.

MOREIRA, G. E.; MANRIQUE, A. L. **Educação Matemática Inclusiva: diálogos com as teorias da atividade, da aprendizagem significativa e das situações didáticas.** São Paulo: LF Editora, 2019.

MOREIRA, G. E.; MANRIQUE, A. L.; MARTINS, A. P. L. Formação de professores que ensinam Matemática na perspectiva inclusiva. *In*: MANRIQUE, A. L.; MARANHÃO, M. C. S. A.; MOREIRA, G. E. (org.). **Desafios da Educação Matemática Inclusiva: práticas.** São Paulo: LF Editora, 2016. v. 2, p. 69-82.

MOURA, E. M. B; FRAZ, J. N.; SANTOS, K. V. G.; MOREIRA, G. E. Grandezas e Medidas no contexto da inclusão: a Educação Matemática na formação do professor. **Educação Matemática Debate**, Montes Claros, Brasil, v. 5, n.11, p. 1-25, 2021. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/emd/article/view/3778>. Acesso em: 17 mai. 2023.

MOURA, E. M. B.; MOREIRA, G. E. Inclusive mathematics education: special education paradigms and possibilities of pedagogical practices. **Concilium** (English Language Edition), v. 23, p. 143-169, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.53660/CLM-1669-23I25A>. Acesso em: 23 abr. 2024.

MOURA, E. M. B; FRAZ, J. N.; SANTOS, K. V. G.; MOREIRA, G. E. O potencial de uma oficina pedagógica remota na formação de professores que ensinam matemática: valor posicional e multiplicação em cena. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v. 12, p. 477-498, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.33871/22385800.2023.12.28.477-498>. Acesso em: 23 abr. 2024.

NOGUEIRA, C. M. I.; VIANA, C. S. C.; ESQUINCALHA, A. C.; ROSA, F. M. C.; BORGES, F. A. **Relatório:** Um evento histórico: o que foi e como aconteceu o I Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva – I ENEMI. I Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva, SBEM, 2019.

PAULIN, J. F. V. Educação Matemática, Tecnologias Digitais e Educação a Distância: um olhar retrospectivo para os artigos do SIPEM. *In:* ROSA, M.; BAIRRAL, M. A.; AMARAL, R. B. **Educação Matemática, Tecnologias Digitais e Educação a Distância:** pesquisas contemporâneas. São Paulo: Livraria da Física, 2015. p. 17-56.

RAMOS, W. M.; ROSSATO, M. Democratização do acesso ao conhecimento e os desafios da reconfiguração social para estudantes e docentes. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 11, n. 3, p. 1034-1048, set./dez., 2017. Disponível em: <https://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/1906/655>. Acesso em: 1 jun. 2021.

ROCHA, E. A. M.; RODRIGUES, J. F. A comunicação da Matemática na era digital. **Boletim da Sociedade Portuguesa de Matemática (SPM)**, Minho (Portugal), n. 53, p. 1-21, Outubro 2005. Disponível em: <https://doczz.com.br/doc/177668/a-comunica%C3%A7%C3%A3o-damatem%C3%A1tica-na-era-digital>. Acesso em: 5 jun. 2022.

SANTAROSA, L. M. C. Inclusão Digital: espaço possível para pessoas com necessidades educativas especiais. **Cadernos**, Edição 2002, n. 20. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/5065/3063>. Acesso em: 5 fev. 2024.

SANTOS, K. V. G.; MOURA, E. M. B.; FRAZ, J. N.; MOREIRA, G. E. Os saberes docentes acerca da teoria de Renzulli e as implicações nas práticas pedagógicas com estudantes com altas habilidades/superdotação no Distrito Federal. **Espaço Plural** (Marechal Cândido Rondon. Online), v. 19, p. 174-204, 2023. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/espacoplural/article/view/33124>. Acesso em: 22 abr. 2024.

SANTOS, S. R. M.; FERREIRA, D. As tecnologias digitais de informação e comunicação e a didática multidimensional: por uma resignificação necessária. **Revista Educação e Cultura Contemporânea**, v. 17, n. 47, p. 12-31, 2020. Disponível em: <https://mestradoedoutoradoestacio.periodicoscientificos.com.br/index.php/reeduc/article/view/7286/47966541>. Acesso: 23 mai. 2023.

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica:** a questão da democracia. 6. ed. Campinas, SP: Papyrus, 2013.

SLOMSKI, V.; PROCÓPIO, A.; CAMARGO, A.; WEFFORT, E. Tecnologias e mediação pedagógica na educação superior a distância. **Jistem: Journal of Information Systems and Technology Management**, v. 13, n. 1, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/jistem/v13n1/1807-1775-jistem-13-1-0131.pdf>. Acesso em: 28 jan. 2020.

SOUSA, A. S.; OLIVEIRA, S. O.; ALVES, L. H. A Pesquisa Bibliográfica: princípios e fundamentos. **Cadernos da Fucamp**, v. 20, n. 43, p.64-83, 2021. Disponível em:

<https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/2336>. Acesso em: 12 jun. 2024.

SOUZA, A. M. As Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) na educação para todos. **Educação em Foco**, [S. l.], p. 349-366, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/edufoco/article/view/19688/10588>.

Acesso em: 1 fev. 2024.

TEIXEIRA, C. J.; FRAZ, J. N.; FERREIRA, W. C.; MOREIRA, G. E. Percepção de professores que ensinam matemática sobre o ensino remoto emergencial e o processo de ensino-aprendizagem. **Debates em Educação**, Maceió, v. 13, n. 31, p. 966-991, jun. 2021. Disponível em:

<https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/11784>. Acesso em: 28 jun. 2023.

VIEIRA, L. B.; MOREIRA, G. E. Sociedade contemporânea e o ensino de Matemática: conexões com a Educação em Direitos Humanos. **Brazilian Applied Science Review (BASR)**, v. 04, 2020. p. 478-490. Disponível em:

<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BASR/article/view/7872/7426>. Acesso em: 23 mai. 2023.