Tangram
Revista de Educação Matemática

DOI: 10.30612/tangram.v7i1.17574

As TDIC e o Ensino de Matemática: um mapeamento sistemático sobre sua relação com a EMC e a ECTS no Ensino Básico nos últimos dez anos

TDIC and Mathematics Teaching: A Systematic Mapping of their relationship with CME and ESTS in Basic Education in the last Ten Years

TDIC y la Enseñanza de las Matemáticas: Un Mapeo Sistemático de su relación con la EMC y la ECTS en la Educación Básica en los últimos Diez Años

Karina Aguiar de Freitas Souza
Programa de Pós-graduação em Ensino e História das Ciências e da Matemática,
Universidade Federal do ABC - UFABC
Santo André - SP, Brasil
E-mail: karinaaguiar50@gmail.com
Orcid: 0000-0002-4853-1236

Evonir Albrecht
Programa de Pós-graduação em Ensino e História das Ciências e da Matemática,
Universidade Federal do ABC - UFABC
Santo André - SP, Brasil
E-mail: evonir.albrecht@ufabc.edu.br
Orcid: 0000-0002-0128-4290

Resumo: Atualmente, vem sendo exigida dos novos alunos uma atuação crítica no contexto sociocultural e sociopolítico, bem como a utilização adequada da Ciência e Tecnologia. Nesse contexto, se fazem perceptíveis as vertentes educacionais Educação Matemática Crítica (EMC)

e Educação em Ciência, Tecnologia e Sociedade (ECTS). Destarte, o objetivo desta pesquisa é investigar: As atividades de ensino de Matemática mediadas pelas TDIC podem oferecer contribuições didático-pedagógicas que promovam uma formação crítica, cidadã e humanitária dos estudantes, alinhando-se aos princípios teóricos da EMC e da ECTS? Para alcançar este objetivo, analisamos artigos das plataformas SciELO e Capes. Consoante os resultados, a maioria dos artigos examinados apresentaram evidências da ECTS ou da EMC. Além disso, embora não estejam relacionados com os resultados diretos da aplicação das TDIC no ensino de Matemática, uma parcela significativa dos artigos analisados apresenta uma preocupação com elementos que estão em consonância com a EMC ou a ECTS e também o reconhecimento da importância destas duas vertentes no ensino. Sendo possível sustentar que a incorporação das TDIC nestas atividades certamente contribuem com as duas vertentes.

Palavras-chave: Ensino de matemática. Educação consciente e crítica. Revisão de literatura.

Abstract: This research explores the role of Critical Mathematics Education (EMC) and Education in Science, Technology, and Society (ECTS) in the context of demanding critical thinking from new students in today's sociocultural and sociopolitical landscape. The study aims to investigate whether Mathematics teaching activities, mediated by Information and Communication Technologies (ICTs), can contribute to a critical, civic, and humanitarian education aligning with the principles of EMC and ECTS. The research analyzed articles from the SciELO and Capes platforms, revealing that most articles provided evidence of the relevance of ECTS and EMC. Although not directly tied to the outcomes of ICT use in Mathematics education, a significant portion of the analyzed articles expressed concerns and recognition of the importance of these educational approaches. Therefore, incorporating ICTs into these activities appears to benefit both EMC and ECTS.

Keywords: Mathematics Education. Conscious and Critical Education. Literature Review.

Resumen:

La investigación se centra en analizar si las actividades de enseñanza de las Matemáticas, que utilizan Tecnologías Digitales de la Información y la Comunicación (TDIC), pueden contribuir a una educación crítica y humanitaria alineada con los principios de la Educación Matemática Crítica (EMC) y la Educación en Ciencia, Tecnología y Sociedad (ECTS). Se llevaron a cabo análisis de artículos disponibles en las plataformas SciELO y Capes, y se encontró que la mayoría de los artículos examinados respaldan la ECTS o la EMC. Aunque no se relacionan directamente con los resultados de la aplicación de las TDIC en la enseñanza de las Matemáticas, muchos artículos muestran preocupación por elementos en sintonía con ambas aproximaciones y reconocen su importancia en la educación. La investigación concluye que la incorporación de las TDIC en estas actividades educa tanto en términos de EMC como de ECTS.

Palabras clave: Educación Matemática. Educación Consciente y Crítica. Revisión de la Literatura.

Recebido em
24/11/2023
Aceito em
11/02/2024

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Este artigo traz um recorte de uma Dissertação de Mestrado desenvolvida no Programa de Pós-graduação em Ensino e História das Ciências e da Matemática, da Universidade Federal do ABC, durante os anos de 2021 a 2023.

Em poucos anos, o mundo tem apresentado mudanças que afetaram e transformaram drasticamente cada aspecto do cotidiano da maioria da população, alterando rotinas, costumes e espaços de formas que não se imaginavam, até mesmo há algumas décadas

Nesta perspectiva, percebe-se que é esperado dos alunos uma atuação crítica nos contextos cultural, político, social e econômico atuais. Além de ser necessária uma formação que oportunize aos mesmos compreenderem o contexto em que vivem, para que sejam inseridos de forma adequada como cidadãos, sabendo utilizar devidamente a Ciência e Tecnologia e preocupando-se com os seus impactos nos diversos panoramas da humanidade.

Mesquita *et al.* (2021), entendem que o exercício da cidadania diz respeito não só ao conhecimento e cumprimento dos deveres que um cidadão possui, mas também às suas contribuições para o despertar de uma sociedade justa, igualitária e humana, que se preocupa com a preservação dos recursos naturais do planeta e com qualidade de vida a todas as pessoas, alinhado ao que se espera, por exemplo, na agenda 2030 da Organização das Nações Unidas para o desenvolvimento sustentável.

Neste contexto, Skovsmose (1992), destaca que, para exercer a cidadania, uma pessoa precisa de um conjunto de capacidades, tais como pensar por si mesmo, analisar e refletir sobre fatos e acontecimentos acerca da sociedade nos âmbitos sociopolítico, ambiental, econômico e cultural, identificar as possíveis causas de problemas recorrentes na sociedade e suas possíveis soluções, além de ser um agente ativo de transformação da sociedade a que pertence.

Nesse quadro, frente a essa nova realidade, diante de um mundo transformado pelas novas tecnologias, se fazem perceptíveis as vertentes educacionais Educação Matemática Crítica (EMC) e Educação em Ciência, Tecnologia e Sociedade (ECTS), que abrangem uma formação humanizada, íntegra e de qualidade, pautadas na construção de uma identidade crítica e autônoma, comprometida com a sociedade.

A EMC e a ECTS são "[...] duas bases teóricas conhecidas na literatura que vão ao encontro de uma formação comprometida em auxiliar a construção da criticidade e da autonomia dos discentes e que estão ancoradas nas necessidades das dimensões fundamentais da vida humana [...]" (Souza & Albrecht, 2020, p. 5). Deste modo, emerge a questão que orienta esta pesquisa:

- As atividades de ensino de Matemática mediadas pelas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) podem oferecer contribuições didático-pedagógicas que promovam uma formação crítica, cidadã e humanitária dos estudantes, alinhando-se aos princípios teóricos da EMC e da ECTS?

Nesta perspectiva, o objetivo desta pesquisa é realizar uma investigação acerca do ensino de Matemática mediado pelas TDIC, de modo a averiguar se o seu uso pode proporcionar aos estudantes uma formação pautada na criticidade, cidadania e humanismo, de modo a estar alinhado aos princípios teóricos da EMC e da ECTS.

A conveniência do problema da pesquisa se deve ao fato de estarmos vivendo numa sociedade que preza e que exige a evolução das formas de se aprender, de se relacionar e de se conviver, sendo postas novas experiências tanto em sala de aula quanto no mundo profissional e pessoal. Sendo que muitas destas mudanças se devem ao fato da inserção das TDIC na sociedade e na Educação.

Em consonância a esta perspectiva, Miranda (2021) destaca que é necessária uma educação para a prática da cidadania diante dessa era em que a sociedade se encontra, a da cibercultura[1]. Para a autora, é preciso ir além de apenas propiciar o

1 A cibercultura se refere ao "[...] conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço." (Lévy, 1999, p. 17).

uso das TDIC no nosso cotidiano e no ambiente educativo, refletindo também sobre suas implicações sociopolíticas. “É necessário, pois, educar para o comportamento crítico e prudente, na era da cidadania digital.” (p. 60).

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA

A EMC é uma vertente educacional filosófica cuja ideia inicial surgiu no início dos anos 1970. Ela apresenta uma tendência que é mais restrita à Educação Matemática e tem a competência de atuar nas questões que dizem respeito a um caráter social e político forte, considerando que a Educação Matemática pode servir a diferentes funções socioeconômicas. Para Sbrana *et al.* (2019), o conhecimento matemático é fundamental para a construção da cidadania, sendo que a sociedade faz cada vez mais uso de conhecimentos científicos e de recursos tecnológicos, dos quais os cidadãos necessitam se apropriar.

Como aborda Ceolim e Hermann (2012), a Educação tem um papel sociopolítico a cumprir, sendo esta também a função da EMC. Torna-se importante que cada indivíduo tenha a ciência de que vivemos em uma sociedade que está imersa em um ambiente tecnológico e matematizado e, com a EMC, é possível desenvolver atitudes diferentes em relação a esse ambiente, bem como, também, condições para uma leitura crítica de um mundo estruturado por números e figuras e à capacidade de se atuar nesse mundo.

Na EMC há uma forte preocupação com uma formação política dos alunos, de modo a fazer com que eles estejam habilitados a atuar criticamente em uma sociedade na qual a Matemática está extensamente inserida. Para Araújo (2009), a sala de aula precisa ser um espaço democrático, dialógico, a fim de que os alunos consigam compreender os conceitos vistos em sala de aula e aplicá-los ao cotidiano. Neste contexto, torna-se relevante uma educação matemática que “[...] não vise apenas instrumentá-los matematicamente, mas que também proporcione sua atuação crítica na sociedade, por meio desse conhecimento matemático, o que pode trazer contribuições para sua emancipação como cidadãos” (p. 66).

Nesta perspectiva, a educação matemática deve tomar conhecimento e concentrar suas forças nos confrontos e crises da sociedade, de modo a reagir contra eles, pois, como ressalta Skovsmose (1994), há uma série de eventos que caracterizam essas crises, tais como as catástrofes ambientais, a distribuição desigual de bens e de alimentos, as grandes diferenças econômicas e sociais, os abusos de poder e também as tensões entre etnias, classes e religiões.

Skovsmose (2001) discute ainda sobre a importância que a EMC tem sobre a educação democrática dos indivíduos e também sobre toda a estruturação da sociedade, haja vista ser uma sociedade altamente dependente das Tecnologias, uma vez que a Matemática está diretamente relacionada às origens das diferentes tecnologias:

> Por causa das suas aplicações, a matemática tem a função de 'formatar a sociedade'. A matemática constitui uma parte integrada e única da sociedade. Ela não pode ser substituída por nenhuma outra ferramenta que sirva às funções similares. É impossível imaginar o desenvolvimento de uma sociedade do tipo que conhecemos sem que a tecnologia tenha um papel destacado, e com a matemática tendo um papel dominante na formação da tecnologia. Dessa forma, a matemática tem implicações importantes para o desenvolvimento e a organização da sociedade (p. 40).

Frente à forte presença da Matemática na sociedade, há a conveniência de uma Educação Matemática que propicie aos discentes a compreensão íntegra da realidade, sendo imprescindível que o seu aprendizado esteja relacionado às questões de cunho histórico, político, científico, social e cultural, isto é, à questões ligadas aos saberes fundamentais à plena vivência em sociedade.

Nesta concepção, a EMC pode proporcionar aos estudantes uma formação crítica, oportunizando a interpretação da realidade a fim de intervir nos diversos contextos da sociedade em também provocar transformações de ordem científica, tecnológica e social, preocupando-se fundamentalmente com os aspectos políticos da Educação Matemática (Skovsmose, 2001).

EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

A Educação em Ciência, Tecnologia e Sociedade surgiu na Europa e nos EUA no fim da década de 1960 e início da década de 1970, momento em que começaram a surgir discussões a respeito da natureza do conhecimento científico e também a surgir críticas de grupos sociais a respeito das consequências do desenvolvimento da Ciência e Tecnologia. Nesta perspectiva, esta temática tornou-se objeto de estudo no meio acadêmico, voltando-se para as relações com a sociedade (Bazzo *et al.*, 2003).

> A Educação Ciência-Tecnologia-Sociedade (ECTS), no Brasil, desenvolve-se a partir de 1980, inicialmente denominada de 'enfoque'. Em virtude de sua aplicabilidade e preocupação com os diferentes processos de construção do conhecimento científico, ganha o status de 'educação', por compreender que esta deve fazer parte da instrução dos diferentes indivíduos (Albrecht & Maciel, 2020a, p. 418).

Para Auler e Bazzo (2001) essa vertente surgiu devido ao sentimento de que o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico não estava auxiliando na promoção do bem-estar social. Por conseguinte, o intuito desse movimento educacional é ressaltar a importância em se produzir Ciência de uma forma consciente, de forma a envolver os aspectos tecnológicos e sociais (Souza & Albrecht, 2020).

Angotti e Auth (2001) afirmam que o uso da Ciência e Tecnologia se tornou mais evidente e, com elas, também os problemas ambientais, ficando clara a exploração sem limites da natureza.

> […] com as guerras mundiais, principalmente a segunda, este desenvolvimento passou a ser questionado. O arsenal de guerra, como as bombas nucleares, deixou bem explícito o poder destrutivo do homem. O que inicialmente parecia um bem inegável a todos, com o passar dos anos revelou outras facetas. À medida que o uso abusivo de aparatos tecnológicos tornava-se mais evidente, com os problemas ambientais cada vez mais visíveis, a tão aceita concepção exultante de C&T, com a finalidade de facilitar ao homem explorar a natureza para o seu bem-estar começou a ser questionada por muitos. (p. 15).

Bazzo (1998) destaca que é inegável a contribuição que a Ciência e a Tecnologia trouxeram nos últimos anos para a sociedade, mesmo não sendo

totalmente confiáveis, provocando, algumas vezes, alienação em virtude do conforto proporcionado cotidianamente por meio de seus aparatos e dispositivos técnicos. Por conseguinte, “nesta anestesia que o deslumbramento da modernidade tecnológica nos oferece, podemos nos esquecer que a ciência e a tecnologia incorporam questões sociais, éticas e políticas.” (p. 142).

Nesse contexto, os objetivos da ECTS, segundo Auler e Bazzo (2001), primam por despertar o interesse dos alunos quanto à relação da Ciência com a Tecnologia, bem como no tocante à fenômenos da vida cotidiana, abordando as implicações sociais e éticas quanto ao uso da Ciência e Tecnologia, com vistas à formação científica e tecnológica, além do pensamento crítico.

Para Bazzo *et al.* (2003), a ECTS é um campo de estudos que se preocupa com as questões sociais da Ciência e da Tecnologia na sociedade, atentando aos fatores sociais que influenciam as mudanças científico-tecnológicas e também no tocante às consequências sociais e ambientais. “A abordagem CTS propõe o conhecimento científico tecnológico a partir do contexto social, favorecendo a formação crítica do estudante e, por consequência, interferindo na Cultura da Sociedade (Sbrana *et al.*, 2019, p. 6).

> A proposta educativa para o século XXI tem incluído a abordagem CTS em todas as áreas do conhecimento, especialmente no ensino de Ciências, onde a alfabetização científica e tecnológica tem se configurado como uma meta a ser alcançada. Esta proposta inclui o conhecimento sobre a Natureza da Ciência e Tecnologia (NdC&T) e a compreensão de que a Ciência, enquanto produção humana, é para todos os cidadãos (Maciel, 2012, p. 153).

É importante, como afirma Guazzelli *et al.* (2009), que haja uma conscientização dos estudantes quanto ao seu papel como cidadãos, de modo que estejam preparados para tomar decisões envolvendo a Ciência e a Tecnologia. Para os autores, um dos objetivos da ECTS é a alfabetização científica crítica voltada ao exercício da cidadania, a ser realizada na escola, bem como ao longo da vida.

A alfabetização científica crítica consiste em um processo educacional que tem a função de oportunizar aos estudantes o entendimento sobre a Natureza da Ciência e

da Tecnologia e sobre o seu papel na vida e sociedade na qual estão inseridos. Além de ter a função de propiciar a tomada de consciência de seu papel como cidadãos e o desenvolvimento da habilidade de participar das discussões e das tomadas de decisões sobre as questões pertinentes ao presente e ao futuro da sociedade e do planeta (Guazzelli *et al*., 2009).

METODOLOGIA

A presente pesquisa possui abordagem de caráter qualitativo, seu objetivo é descritivo e utiliza-se de procedimentos bibliográficos para o seu desenvolvimento. Com isso, este trabalho não possui o objetivo de mensurar os resultados, porém sim o de realizar uma interpretação de cunho reflexivo e subjetivo. Nesta perspectiva, com o objetivo de responder à questão norteadora desta pesquisa, buscamos analisar artigos encontrados nos bancos de dados SciELO Brasil e Portal de Periódicos da Capes, que abrangem o tema em questão.

Os critérios selecionados para a busca são os de artigos publicados em Língua Portuguesa, nos anos de 2012 a 2022 (acreditamos que o período dos dez últimos anos é suficiente para retratar o que está sendo requisitado nesta pesquisa), que abordam experiências de ensino de Matemática ocorridas no Ensino Básico e que utilizam as TDIC como mediação. Para tanto, o procedimento utilizado para a condução da revisão sistemática foi pautado nos métodos disponíveis em Falbo (2018) e Melle *et al.* (2019). Estes métodos foram adaptados de forma a suprir o contexto e o escopo desta pesquisa.

Tabela 1

Strings de busca utilizadas para a pesquisa de artigos

SciELO Brasil: "Matemática" AND ("TDIC" OR "TICs" OR "TIC's" OR "TIC" OR "Tecnologias") AND ("Prática" OR "Experiência" OR "Didática" OR "Exercício" OR "Atividade" OR "Ensino-Aprendizagem" OR "Ensino Aprendizagem" OR "Investigação")

Portal de Periódicos Capes: "Matemática" AND ("TDIC" OR "TICs" OR "TIC's" OR "TIC") AND ("Prática" OR "Experiência" OR "Didática" OR "Exercício" OR "Atividade" OR "Ensino-Aprendizagem" OR "Ensino Aprendizagem" OR "Investigação")

Fonte: os autores

Com os resultados obtidos por meio da aplicação das strings em cada plataforma, foi realizada uma triagem a partir dos Critérios de Inclusão da Tabela 2, por meio dos mecanismos de busca da própria plataforma. Não obstante, logo em seguida foram utilizados os Critérios de Exclusão, também da Tabela 2, a partir da leitura do título e do resumo dos artigos encontrados e, quando necessário, da leitura das metodologias.

Tabela 2

Critérios de Inclusão e Exclusão

Critérios de Inclusão	
Código:	**Descrição:**
I1	Artigos publicados em Língua Portuguesa
I2	Documentos do tipo Artigo
I3	Artigos publicados nos anos de 2012 a 2022
Critérios de Exclusão	
E1	Artigos cujo título, resumo ou metodologia não apresentam relação com a proposta da pesquisa
E2	Artigos repetidos
E3	Artigos que não dizem respeito ao Ensino Básico

Fonte: adaptado de Falbo (2018) e Melle *et al.* (2019)

Desse modo, a quantidade de artigos considerados após a aplicação dos Critérios de Inclusão e de Exclusão é de sete artigos na plataforma SciELO e de dezesseis artigos na plataforma Capes, totalizando vinte e três artigos.

RESULTADOS E ANÁLISES

No artigo de Ramalho e Ventura (2017), observamos que a atividade apresentada proporcionou uma aprendizagem significativa para os estudantes, além de uma melhor reflexão acerca do conteúdo e também uma análise crítica. Além disso, os autores afirmam que o uso das TDIC viabilizou uma "[…] série de requisitos que a sociedade atual exige." (p. 4), permitindo uma maior integração na sociedade. Isto, pois trabalhou o pensamento lógico e crítico de forma imediata e permitiu a eles experimentarem e construírem o próprio conhecimento.

Foi observado também que a Matemática é uma ferramenta essencial para a formação e integração dos jovens na sociedade e que as TDIC podem auxiliar na promoção de uma prática cooperativa e colaborativa. Para os autores, estas características são cruciais nesta sociedade que exige flexibilidade intelectual e capacidade de confrontar vários tipos de representações e problemas, bem como de avaliar criticamente os resultados obtidos.

Os resultados vão ao encontro ao que ressalta Araújo (2009), quando afirma que é necessário o desenvolvimento de uma Matemática que possibilite a atuação crítica do aluno na sociedade. Também estão em consonância com Teixeira (2003), que destaca que na abordagem CTS espera-se uma aprendizagem significativa e vinculada aos acontecimentos do mundo e da sociedade em geral.

Já no artigo de Silva e Oliveira (2022) é apontada uma aproximação do ensino escolar com situações reais do cotidiano. Além disso, foi observada uma melhora na comunicação entre os alunos e entre os alunos e o professor. As TDIC também auxiliaram na construção do protagonismo dos alunos em relação ao aprendizado.

O artigo destaca ainda que as novas tecnologias podem ser uma importante aliada para fortalecer os processos de ensino e aprendizagem. As TDIC geram diversas potencialidades, criam novos cenários e estimulam ambientes repletos de ricas e variadas experiências pedagógicas.

Por fim, os autores reconhecem que as metodologias ativas de aprendizagem, nas quais estão incluídas as TDIC, podem favorecer a autonomia do aluno e estimular a tomada de decisão individual e coletiva. Já no tocante aos resultados, podemos observar que estão em consonância ao que é apresentado por Albrecht e Maciel (2020b):

> O enfoque em situações mais próximas ao cotidiano, com vistas à tomada de decisão, pode oportunizar a construção de postura crítica em relação às diferentes situações vivenciadas no dia-a-dia, possibilitando a formação de um cidadão pleno e atuante. Investigar e propor maneiras para desmistificar e aproximar a Matemática da realidade na qual os alunos estão inseridos, são propostas que atendem aos pressupostos da Educação CTS e EMC. (p. 9).

Também é evidente que as ideias apresentadas por Skovsmose (2007) estão alinhadas aos resultados obtidos. O autor ressalta que as abordagens empregadas na EMC incorporam a importância da comunicação, reconhecendo que a comunicação é um meio fundamental para promover a interação entre indivíduos. Reafirmando, Alro e Skovsmose (2010) apontam que há uma relação direta entre a qualidade das interações entre professor e aluno e o favorecimento da Matemática Crítica.

No artigo de Giordano *et al.* (2020), a atividade proposta estimulou a autonomia dos alunos e proporcionou uma aprendizagem mais significativa, além de ter oportunizado a mobilização de diversas habilidades que são pouco exploradas no modelo tradicional. Os autores destacam ainda que a experiência serviu para despertar o interesse e para motivar os alunos, auxiliando também à sua adaptação às novas práticas de ensino, ampliando o seu universo cultural.

Os resultados ressaltados convergem com as ideias de Freire (1998), que enfatiza a aprendizagem significativa e a promoção de uma visão educacional fundamentada

na construção dos direitos de todos, incentivando a liberdade de pensamento e a busca por uma aprendizagem significativa.

Já no que diz respeito ao artigo de Rosa e Sachet (2021), o trabalho busca investigar como a Matemática e as TDIC podem contribuir para a problematização com os alunos sobre a concepção de gênero, com o intuito de levá-los a perceber e tratar o próximo com respeito e humanidade. Outro objetivo do artigo analisado é educar matematicamente os estudantes numa perspectiva crítica e coerente com os valores humanos que dizem respeito à paz, honestidade, justiça, respeito mútuo e convivência com as diferenças.

Quanto aos resultados, o trabalho apresentou a análise e exploração de gráficos matemáticos, a problematização, o debate e a reflexão. Também foi constatada a promoção de valores e de direitos humanos por parte da Matemática. Neste contexto, a ferramenta *Google Trends* proporcionou e potencializou a prática realizada, funcionando como um portal para o conhecimento e permitindo reflexões.

Os autores prosseguem afirmando que as TDIC na Educação Matemática proporcionaram algo que foi além da aprendizagem da Matemática, isto pois, os alunos sugeriram, questionaram e se posicionaram.

Com relação aos resultados expostos, é possível observar a visão de Pinheiro (2005), que ressalta que a ECTS é marcada por uma estrutura curricular que enfoca questões sociais relevantes e que visa promover o pensamento crítico por meio do estudo da Ciência, ao se voltar para as necessidades da sociedade. Seu objetivo é abranger a compreensão das conexões e consequências sociais das informações científicas e tecnológicas.

Temos também o que Freire (1998) apresenta, quando afirma que as discussões centradas na realidade têm a propensão de aprofundar-se, resultando em uma visão mais sólida e abrangente. Nesse processo, o aluno adquire um discernimento crítico que pode auxiliar na sua construção, enquanto agente ativo na realidade.

Além disso, de acordo com Pinheiro (2005), a ECTS se destaca como uma organização curricular que combina elementos conceituais com uma ênfase em questões sociais relevantes. Essa abordagem visa melhorar a capacidade crítica dos alunos, utilizando o estudo da ciência como ferramenta, orientado pelas necessidades da sociedade. Neste contexto, a abordagem busca examinar as implicações sociais e as aplicações práticas dos conhecimentos científicos e tecnológicos.

Destacamos também a perspectiva de Skovsmose (2008), que propõe a exploração da Matemática por meio de uma abordagem crítica, estimulando os alunos a questionar, investigar e desafiar as premissas que estão por trás dos conceitos matemáticos. Ele defende a ideia de que os estudantes devem ser encorajados a examinar o contexto cultural, social e político no qual a Matemática é aplicada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do problema norteador desta pesquisa, que é analisar se a inserção das TDIC nas atividades de ensino de Matemática pode contribuir com a ECTS e com a EMC, temos como resultado a constatação de que a maioria dos artigos examinados apresentam evidências - embora não diretamente na preponderância dos casos - da ECTS ou da EMC em seus resultados.

Além disso, embora não estejam relacionados com os resultados diretos da aplicação das TDIC no ensino de Matemática, uma parcela significativa dos artigos analisados apresenta uma preocupação com elementos que estão em consonância ao que orienta a EMC ou a ECTS e seu reconhecimento da importância destas duas vertentes para o ensino. Logo, é possível sustentar que a incorporação das TDIC nas atividades de ensino de Matemática pode contribuir com a ECTS e com a EMC.

Por conseguinte, foram observadas, por meio da análise, diversas semelhanças entre os pressupostos teóricos das duas vertentes educacionais com os resultados observados pelos autores dos artigos.

Estes estudos analisados apresentaram resultados tais como o uso das TDIC ter possibilitado: o desenvolvimento da autonomia dos discentes; a demonstração de criatividade, de maior participação e de maior interesse e protagonismo; uma maior cooperação entre os alunos e o desenvolvimento do trabalho colaborativo; uma relação entre os conteúdos matemáticos e suas aplicações no cotidiano; os alunos vivenciarem questões sociais pertencentes à realidade.

Destaca-se também as menções de reconhecimento por parte de alguns autores acerca de que: é importante tornar a Matemática mais próxima do cotidiano do aluno, de modo com que este perceba que os conhecimentos aprendidos em sala de aula podem ser utilizados fora do ambiente escolar; a Matemática é importante na formação de cidadãos autônomos, críticos e conscientes das suas responsabilidades sociais; é necessário criar condições para a inserção dos alunos em um mundo em mudanças e para o desenvolvimento de capacidades que serão exigidas em sua vida social e profissional; é essencial uma Matemática voltada para a formação de cidadãos aptos a exercer sua cidadania de forma plena com criticidade e consciência; deve haver a construção da cidadania plena e consciente dos alunos de modo a estimular a boa tomada de decisões, inclusive na atuação frente a diferentes políticas.

Todos estes aspectos mencionados nos levam a concluir que a inserção das TDIC no ensino de Matemática tem um forte potencial para estimular nos alunos uma propensão para constituírem-se como profissionais e cidadãos dedicados às necessidades da sociedade, críticos, emancipados e conscientes do seu papel social e ambiental, bem como do reconhecimento dos impactos da ciência na sociedade, fatores que vão em direção aos pressupostos teóricos da EMC e ECTS.

Neste contexto, o fato de os autores mencionarem uma preocupação com uma educação crítica e emancipatória, isto é, uma educação que valorize a humanização, prezando pela sua função enquanto indivíduo social e político e voltada para a sociedade; e também o reconhecimento de que a Matemática é fundamental para esse processo; se configura como um passo essencial na busca pela formação necessária para esta atual realidade.

Desse modo, as TDIC no ensino de Matemática se mostraram próximas de um ensino inerente ao novo contexto no qual vivenciamos, que direciona os alunos a terem “[...] uma imagem mais realista da natureza social e da tecnologia [...]” (Bazzo & Cury, 2001, p. 41).

Neste enfoque, consideramos esta pesquisa como essencial para contribuir na demonstração de possíveis associações das TDIC com a educação que é requerida no cotidiano atualmente. Contribuímos por meio da análise de trabalhos acadêmicos que proporcionaram uma gama diversificada de resultados, sendo quase todos convergentes ao demonstrar o potencial das TDIC em auxiliar os estudantes na preparação para uma participação plena na sociedade atual.

Finalizamos este trabalho acreditando ter desempenhado um papel considerável na reunião de conhecimentos e ideias relevantes, direcionadas à abordagem das complexas questões e demandas que permeiam a educação contemporânea, trazendo contribuições para o campo de pesquisa em Ensino e Aprendizagem em Matemática.

REFERÊNCIAS

Albrecht, E., & Maciel, M. D. (2020a). Avaliação do ENADE: considerações sobre CTS e educação matemática crítica (2014 - 2017). *RECEI*, 6(17), 416-427. http://dx.doi.org/10.21920/recei72020617416427

Albrecht, E., & Maciel, M. D. (2020b). Educação CTS e Educação Matemática Crítica nas diretrizes para os cursos de Licenciatura em Matemática. *RSD*, 9(7), 1-17. http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4308.

Alro, H., & Skovsmose, O. (2010). *Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica.

Angotti, J. A. P., & Auth, M. A. (2001). Ciência e Tecnologia: Implicações Sociais e o Papel da Educação. *Ciência e Educação*, 7(1), 15-27. https://www.scielo.br/j/ciedu/a/cpQBQWf3L6SQWqnff9M4NrF/?format=pdf

Auler, D., & Bazzo, W. A. (2001). Reflexões para a Implementação do Movimento CTS no Contexto Educacional Brasileiro. *Revista Ciência e Educação*, 7(1), 1-13. https://doi.org/10.1590/S1516-73132001000100001

Araújo, J. de L. (2009). Uma Abordagem Sócio-Crítica da Modelagem Matemática: A Perspectiva da Educação Matemática Crítica. *Alexandria*, 2(2), 55-68.

Bazzo, W. A. (1998). *Ciência, Tecnologia e Sociedade*: e o contexto da educação tecnológica. Florianópolis: Ed. da UFSC.

Bazzo, W. A., & Cury, H. N. (2001). Formação crítica em matemática: uma questão curricular? *Bolema*, 14(16), 29-47.

Bazzo, W. A., Palacios, E. M. G., Galbarte, J. C. G., Linsingen, I. V., Cerezo, J. A. L., Luján, J. L., & Valdés, C. (2003). *Introdução aos estudos CTS Ciência, Tecnologia e Sociedade*. Madri: Editora OEI.

Ceolim, A. J., & Hermann, W. (2012). Ole Skovsmose and His Critical Mathematics Education. *RPEM*, 1(1), 9-20. https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/rpem/article/view/5922

Falbo, R. de A. (2018). Mapeamento sistemático. Retrieved October, v. 7. Disponível em:http://claudiaboeres.pbworks.com/w/file/fetch/133747116/Mapeamento%20Sistem%C3%A1tico%20%20v1.0.pdf

Freire, P. (1998). *Pedagogia da autonomia*: saberes necessários para a prática educativa. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

Giordano, C. C., Santos, D. B. M. dos, Santos, E. C., & Guimarães, J. F. (2020). Aprendizagem baseada em projetos e difusão de inovações: um estudo com alunos do ensino médio. *Tangram*, 3(3), 03-24. http://dx.doi.org/10.30612/tangram.v3i3.7304.

Guazzelli, I. R. B., Maciel, M. D., Soligo, M. G., Nascimento, D. S., & Macedo, H. C. (2009). *Alfabetização científica crítica e cultura em uma perspectiva CTSA*. In C. L. C. Amaral & E. Curi (Orgs.), Pesquisas e Práticas de Ensino em Química & Biologia (pp. 12-41). São Paulo: Terracota.

Lévy P. (1999). *Cibercultura*. 1ª ed. São Paulo: Editora 34.

Maciel, M. D. (2012). Alfabetização Científica e Tecnológica sob o Enfoque da CTS: Implicações para o Currículo, o Ensino e a Formação de Professores. *Anais do II Seminário Hispano Brasileiro – CTS,* (p. 152-160).

Melle, L. F. de O., Braga, J. C. B., & Stiubiener, I. (2019). Estudo sobre metodologias de desenvolvimento de jogos digitais educacionais: Revisão Sistemática da Literatura. *Anais do 8º Congresso Brasileiro de Informática na Educação*. Sociedade Brasileira de Computação – SBC, (p. 1052). https://www.brie.org/pub/index.php/sbie/article/view/8833/6391

Mesquita, M. N. Ceolim, A. J., & Cibotto, R. A. G. (2021). Modelagem matemática na perspectiva da educação matemática crítica: abordagens na educação básica. *Revista Brasileira de Educação*, 26, e260022. https://doi.org/10.1590/S1413-24782021260022

Miranda, A. L. (2021). Cibercultura e educação: pontos e contrapontos entre a visão de Pierre Lévy e David Lyon. *Trans/Form/Ação*, 44(1), 45-68. http://dx.doi.org/10.1590/0101-3173.2021.v44n1.04.p45

Pinheiro, N. A. M., & Bazzo, W. A. (2005). Educação crítico-reflexiva para um Ensino Médio científico-tecnológico: a contribuição do enfoque CTS para o ensino-aprendizagem do conhecimento matemático. *Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica*) - Florianópolis.

Ramalho, R. J. T. S., & Ventura, A. (2017). O potencial do scratch no ensino-aprendizagem da geometria. *REIPE*, p. 172-175. Universidade da Coruna. http://dx.doi.org/10.17979/reipe.2017.0.13.2666

Rosa, M., & Sachet, B. (2021). Movimento de Decolonialidade de Gênero nas Aulas de Matemática: o trabalho com tecnologias digitais (td). *Bolema*, 35(71), 1246-1274. http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v35n71a02.

Sbrana, M. de F. C., Albrecht, E., & Aguiar, M. (2019). A abordagem CTS e a educação matemática crítica como estratégia de ensino-aprendizagem na formação de professores de matemática. *Alexandria*, 12(2), 3-26. https://doi.org/10.5007/1982-5153.2019v12n2p3

Silva, V. M., & Oliveira, C. A. de. (2022). Metodologia WebQuest nas aulas de Matemática em contexto de pandemia da Covid-19. *Educação Matemática Debate*, 6(12), 1-16. http://dx.doi.org/10.46551/emd.v6n12a08

Skovsmose, O. (1992). Competência democrática e conhecimento reflexivo em matemática. *For the Learning of Mathematics*, 12(2), 1-24.

Skovsmose, O. (1994). *Towards a Philosophy of Critical Mathematics Education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Skovsmose, O. (2001). *Educação Matemática crítica*: a questão da democracia. Campinas: Papirus.

Skovsmose, O. (2007). *Educação crítica* - incerteza, matemática, responsabilidade (Trad. de Maria Aparecida Viggiani Bicudo). São Paulo: Cortez.

Skovsmose, O. (2008). *Desafios da Reflexão em Educação Matemática Crítica*. Campinas: Papirus

Souza, K. A. de F., & Albrecht, E. (2020). O PROEJA sob a perspectiva da Educação CTS e da Educação Matemática Crítica. *RSD*, 9(12), e40291211171. http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i12.11171

Teixeira, P. M. M. (2003). A Educação Científica sob a Perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica e do Movimento C.T.S. no Ensino de Ciências. *Ciência & Educação*, 9(2), 177-190.