

XVI CIAEM



Conferencia Interamericana de Educación Matemática
Conferência Interamericana de Educação Matemática
Inter-American Conference of Mathematics Education



Lima - Perú
30 julio - 4 agosto 2023



xvi.ciaem-iacme.org

As TDIC e o Ensino de Matemática: Um Mapeamento Sistemático sobre sua relação com a EMC e a ECTS

Karina Aguiar de Freitas **Souza**

Universidade Federal do ABC

Brasil

karina.freitas@ufabc.edu.br

Evonir **Albrecht**

Universidade Federal do ABC

Brasil

evonir.albrecht@ufabc.edu.br

Resumo

Com as mudanças ocorridas na sociedade devido ao crescente uso das TDIC, tem sido exigida dos alunos uma atuação crítica e uma formação comprometida com a sociedade, se fazendo notáveis, nesse caso, as vertentes educacionais EMC e ECTS. Nesse contexto, o objetivo é investigar quais as principais contribuições didático-pedagógicas que as atividades de ensino de Matemática mediadas pelas TDIC podem trazer para uma formação crítica, cidadã e humanitária dos estudantes. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, descritiva e bibliográfica. Procedemos na análise de artigos encontrados nas plataformas SciELO e Capes, conforme o padrão de busca estabelecido, que abordam experiências de ensino de Matemática mediadas pelas TDIC. A busca teve a finalidade de investigar os resultados que as atividades desses artigos alcançaram, descritos pelos próprios autores. A análise ainda se encontra em andamento, porém, até esta ocasião, foram analisados e descritos alguns artigos, o que já nos permite enfatizar alguns resultados preliminares.

Palavras-chave: Educação matemática; Educação; Ensino; TIC; Informática; Pesquisa qualitativa; Ferramentas tecnológicas; Brasil.

Introdução

Em poucos anos, o mundo tem apresentado mudanças que afetaram e transformaram drasticamente cada aspecto do cotidiano da maioria da população, alterando-se rotinas, costumes

e espaços de formas que não se imaginavam, até mesmo há algumas décadas. A Internet proporcionou uma conexão mundial, permitindo uma ampla comunicação entre pessoas e nações. Nesse sentido, para Torres, Pimenta e Kerbauy (2017), as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) estão evoluindo constantemente e em grande velocidade, exigindo um estado permanente de aprendizagem como consequência do momento social e tecnológico no qual a sociedade vive.

Desde o início do século XXI, mudanças significativas têm ocorrido mundialmente em áreas como Economia, Política e Ciência mediante a implantação de sistemas de comunicação de base digital que já vinham apontando desde os anos 1990. Com a convergência digital, unem-se serviços, redes, produtos, aplicações e áreas que há poucos anos eram distintas. Nesta perspectiva, compreende-se que a tecnologia e a sociedade caminham juntas e que a mesma não pode ser entendida ou representada sem suas ferramentas tecnológicas (Castells, 1999, 2007).

Cabe ressaltar que, conforme Costa, Duqueviz e Pedroza (2015), o termo TIC é muito comum quando diz respeito aos dispositivos eletrônicos e tecnológicos, tais como computadores, tablets, smartphones e internet. No entanto, como o termo também faz referência às tecnologias mais antigas, tais como televisões, jornais, e mimeógrafos, por exemplo, os pesquisadores têm utilizado recentemente o termo Tecnologias Digitais (TD), como menciona (Kenski, 1998), ou então TDIC, como mencionado por (Baranauskas e Valente, 2013). Deste modo, cabe ressaltar que, neste trabalho, será adotado o termo TDIC como referência às novas tecnologias.

Destarte, no que tange ao uso das TDIC na Educação, observa-se ser algo que vem sendo amplamente discutido no meio acadêmico e também difundido nas práticas didáticas de diversas disciplinas. Isso se deve, em grande parte, às mudanças excepcionais que o mundo tem passado devido às novas tecnologias que estão cada vez mais constantes e presentes.

Tal como aborda Calejon e Silveira (2019), no contexto mundial atual, em que é repleto de relações interpessoais cada vez mais mediadas pelas TDIC, e delas altamente dependentes, urge um estudo sobre os impactos da progressiva digitalização da sociedade na Educação. Segundo Silva e Schimiguel (2015), com o passar dos anos, as TDIC foram se introduzindo à Educação, de modo a transformá-la gradativamente:

[...] o processo de educação atual foi formado, gradativamente, por inúmeras tecnologias ao longo da história da humanidade. E cada nova tecnologia empregada na educação coexistiria com as tecnologias anteriores, acumulando-se, complementando-se e contribuindo com a transformação da educação que temos hoje (p. 67-68).

Neste contexto, para Kenski (2006), as TDIC movimentaram a Educação e provocaram mudanças entre a abordagem do professor, a compreensão do aluno e o conteúdo ministrado. Para a autora, os vídeos, programas educativos, computadores, sites educacionais, softwares, redes sociais, dentre outros vieram para transformar a realidade da aula tradicional e dinamizar o espaço de ensino e aprendizagem. Porém, precisam ser melhor compreendidas, visto que apenas a sua inclusão não garante a melhoria do processo.

A utilização de tecnologias móveis como laptops, telefones celulares ou tablets tem se popularizado consideravelmente nos últimos anos em todos os setores da sociedade. Muitos de nossos estudantes,

por exemplo, utilizam a internet em sala de aula a partir de seus telefones para acessar plataformas como o Google. Eles também utilizam as câmeras fotográficas ou de vídeo para registrar momentos das aulas. Os usos dessas tecnologias já moldam a sala de aula, criando novas dinâmicas, e transformaram a inteligência coletiva, as relações de poder (de Matemática) e as normas a serem seguidas nessa mesma sala de aula (Borba, Scucuglia & Gadanidis, 2014, p. 77).

Ademais, no mais recente contexto, a educação foi fortemente afetada com a pandemia de Covid-19. Certamente, as TDIC já seguiam o seu percurso categórico de infiltração na sociedade, porém, com o isolamento social, a transição digital nas escolas se acelerou, havendo a necessidade de repensar as práticas pedagógicas adotadas para o futuro. Segundo Santos (2022), as TDIC passaram a ser usadas como protagonistas nesse processo enquanto ferramentas auxiliares no ensino remoto.

Imerso neste cenário, o sistema educacional adotou as medidas de isolamento social determinadas por governos estaduais e municipais. Assim, instituições de Ensino Básico e Superior fecharam suas portas e, por conseguinte, tiveram que buscar estratégias compensatórias à ausência de aulas presenciais (Vasconcelos, Coelho & Alves, 2020, p. 3).

Neste contexto, a utilização das tecnologias educacionais tornou-se mais evidente diante deste cenário, haja vista a necessidade de tentar não prejudicar o processo de ensino-aprendizagem diante da suspensão das atividades presenciais, tomada como uma das medidas sanitárias de combate à pandemia. Neste aspecto, adotou-se o uso do ensino remoto ou híbrido nas instituições escolares enquanto perdurou a quarentena. Para Dotta et al. (2021), sem aulas presenciais, a pandemia da SARS-CoV-2 impôs, de modo emergencial, o uso das TDIC para a continuidade do processo de ensino-aprendizagem. Diante disso, passaram a ser utilizadas plataformas virtuais por meio de computadores e celulares para experiências de aprendizagem.

Todavia, cabe ressaltar que a presença das TDIC ainda não é realidade para muitos domicílios e instituições escolares, tendo-se por base o que afirma o Comitê Gestor da Internet no Brasil (2021), quando diz que, em 2020, 18% do total das escolas no país não possuíam acesso à Internet. Esse número aumenta drasticamente quando se olha para as escolas localizadas na região Norte do país, para as localizadas em zonas rurais e também para as escolas de pequeno porte (até 50 alunos), onde essa proporção é de 49%, 48% e de 45%, respectivamente.

Por conseguinte, as relações mencionadas anteriormente podem ser melhor observadas na figura (1) a seguir, a qual apresenta, por região, por área e por dependência administrativa, o total de escolas (%), no ano de 2020, que dispunham de conexão com a Internet.

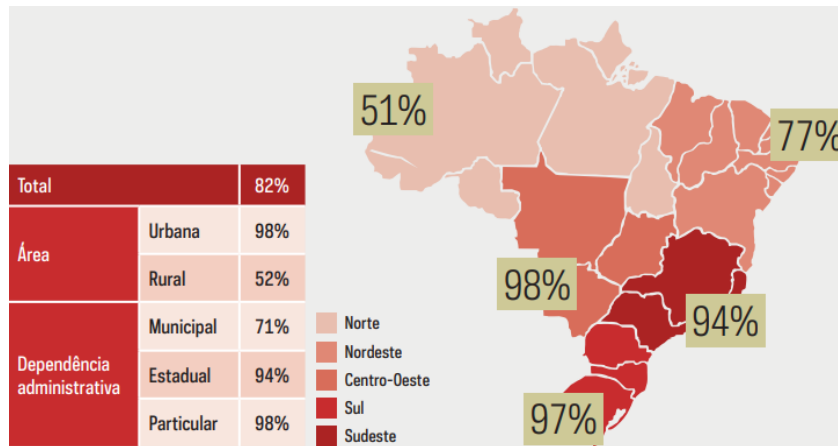


Figura 1. Escolas com Acesso à Internet em 2020. Total de escolas (%).

Nesta perspectiva, diante dos aspectos destacados até aqui, percebe-se a importância de os novos alunos possuírem uma atuação crítica diante dos contextos cultural, político, social e econômico atuais. Além de ser necessária uma formação que oportunize a compreensão do contexto em que vivem, para que sejam inseridos de forma adequada como cidadãos, sabendo utilizar devidamente as tecnologias e preocupando-se com os seus impactos nos diversos panoramas da humanidade. Deste modo, Freire (2011) destaca sobre a necessidade da existência de uma educação humanista e problematizadora, que pressupõe o diálogo de caráter reflexivo, buscando-se a emersão das consciências, numa inserção crítica da realidade.

Frente a essa necessidade, emerge a necessidade de se trabalhar com as vertentes da Educação Matemática Crítica (EMC) e Educação em Ciência, Tecnologia e Sociedade (ECTS), que abrangem uma formação mais humana, íntegra e de qualidade, pautadas na construção de uma identidade crítica e autônoma, comprometida com a sociedade. Assim como se faz perceptível também a possibilidade de as TDIC irem ao seu encontro, de forma a cooperar com ambos os pensamentos.

A EMC tem como um de seus objetivos desenvolver o pensamento crítico de seus estudantes, indo além do tradicional conhecimento matemático que se é adquirido em sala de aula. Araújo (2009) afirma que a EMC traz uma preocupação frente a uma comunidade em que a presença da Matemática é forte, em que se faz necessária uma formação política dos estudantes que possibilite uma atuação crítica na sociedade.

Quanto à ECTS, para Santos e Mortimer (2002), a mesma se originou com o objetivo principal de preparar os estudantes para o exercício pleno e consciente da cidadania, com uma abordagem social dos contextos científicos. Nesse contexto, os objetivos da ECTS, segundo Auler e Bazzo (2001), são o de instigar o interesse dos alunos quanto à relação da Ciência com a Tecnologia e quanto à fenômenos da vida cotidiana, bem como o de abordar as as implicações sociais e éticas quanto ao uso da Ciência e Tecnologia, visando a formação científica e tecnológica, além do pensamento crítico.

Diante do exposto, emerge a questão que orienta esta pesquisa, que trata-se de investigar quais as principais contribuições didático-pedagógicas que as atividades de ensino de

Matemática mediadas pelas TDIC podem trazer para uma formação crítica, cidadã e humanitária dos estudantes, indo ao encontro dos pressupostos teóricos da EMC e da ECTS. Cabe ressaltar que este trabalho tem o objetivo de apresentar uma dissertação de Mestrado que ainda se encontra em desenvolvimento.

Metodologia

Esta pesquisa possui caráter qualitativo, seu objetivo é descritivo e utilizamos de procedimentos bibliográficos para o seu desenvolvimento. Com isso, 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 foram os de artigos publicados em Língua Portuguesa, do ano de 2012 até 2022, e que abordam experiências de ensino de Matemática que utilizam as TDIC como mediação, em diferentes níveis de ensino. Nesta perspectiva, na tabela (1) a seguir, estão listados os descritores utilizados em ambas as plataformas para a busca dos artigos.

Tabela 1

Descritores utilizados para busca de artigos nas plataformas SciELO e Capes

SciELO Brasil:
"Matemática" and ("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 ("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: elaboração própria.

Com os resultados obtidos por meio da aplicação dos descritores em cada plataforma, foi realizada uma triagem, a partir dos critérios mencionados anteriormente e também a partir da leitura do título e do resumo dos artigos encontrados e, quando necessário, da leitura das metodologias. Isto, com a finalidade de determinar se o respectivo trabalho estava enquadrado na natureza do tema pretendido e também se já havia aparecido anteriormente em ambas as buscas - com o objetivo de evitar artigos duplicados.

Resultados e Discussões

Com o uso desta pesquisa bibliográfica, foram encontrados 47 artigos como resultado final, que se enquadram na natureza do tema pretendido. Nesta perspectiva, o foco é analisar, em

específico, os resultados que estas atividades alcançaram, notados e descritos pelos próprios autores nos materiais analisados.

Neste contexto, a seguir são apresentados os gráficos construídos a partir dos resultados encontrados com a busca dos artigos nas plataformas Capes e SciELO, de modo a evidenciar o ano em que foram publicados (Figura 2) e também o nível de ensino em que ocorreu cada experiência de ensino de Matemática a ser analisada (Figura 3).

Artigos por Ano de Publicação

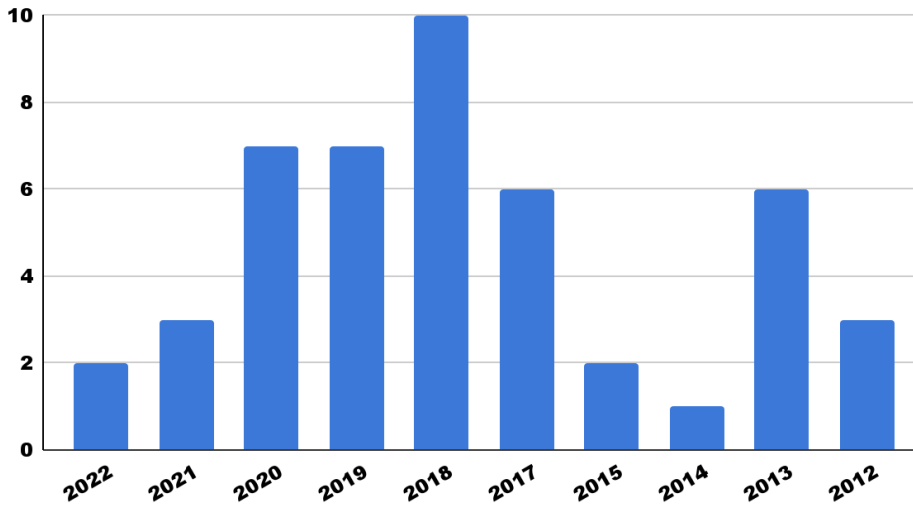


Figura 2. Artigos por Ano de Publicação.

Artigos por Nível de Ensino

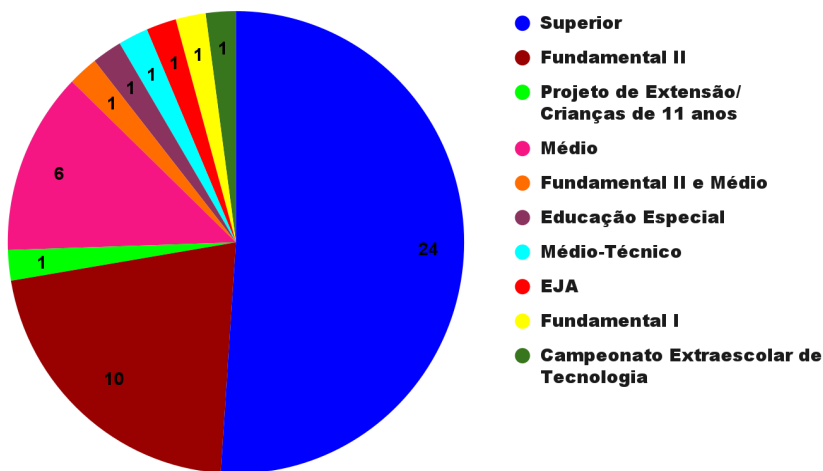


Figura 3. Artigos por Nível de Ensino

Neste sentido, está em andamento nesta pesquisa o processo de análise e descrição de cada artigo selecionado, com o intuito de destacar os principais pontos e os resultados expostos por cada atividade de ensino e também o de alcançar o objetivo proposto neste trabalho. Até esta

ocasião, foram analisados e descritos alguns artigos, o que já nos permite enfatizar alguns resultados preliminares.

Podemos afirmar que a análise, até o momento, trouxe que as TDIC no ensino de Matemática proporcionaram maior criatividade, participação, interesse e protagonismo aos alunos, além de estimular a coletividade. Outro aspecto apresentado diz respeito ao ganho de uma maior consciência da relação entre os conteúdos matemáticos e suas aplicações no cotidiano pelos estudantes.

Além disso, embora não sejam resultados diretos da aplicação das TDIC no ensino de Matemática, alguns dos artigos analisados apresentam um reconhecimento, por parte dos autores, da necessidade de um ensino de Matemática que desfrute de um ambiente investigativo e aberto à discussões, de se criar condições para a inserção dos alunos em um mundo em mudanças e também para o desenvolvimento de capacidades que serão exigidas em sua vida social e profissional. Também foi reconhecida a importância da Matemática na formação de cidadãos autônomos, críticos e conscientes das suas responsabilidades sociais. Sendo que as TDIC são fundamentais não só na participação do alcance a estes quesitos, mas também na construção da cidadania plena e consciente, no desenvolvimento da autonomia e na boa tomada de decisões, conforme ressaltam os diversos autores.

Estes aspectos, em alguns pontos, se aproximam sobremaneira ao que as vertentes educacionais EMC e ECTS apresentam, o que pode indicar uma possível contribuição das TDIC na formação crítica, cidadã e humanitária dos estudantes, indo ao encontro dos pressupostos teóricos de ambas as vertentes. Deste modo, ao final da análise e descrição dos artigos, esperamos realizar de forma detalhada uma síntese acerca das semelhanças apresentadas no estudo.

Considerações Finais

Nesta perspectiva, pretendemos realizar a análise completa dos artigos encontrados e, posteriormente, confrontar estes resultados com os referenciais teóricos da EMC e ECTS, com o objetivo de se responder à questão norteadora desta pesquisa

As semelhanças entre os pressupostos teóricos da EMC e da ECTS e os resultados da aplicação das TDIC nas atividades de Matemática podem mostrar não somente que o Ensino de Matemática utilizando as TDIC está próximo de um ensino favorável ao novo contexto em que estamos vivendo, mas que também as habilidades abordadas pela EMC e ECTS podem ser favorecidas por meio delas.

Referências e bibliografia

- Araújo, J. de L. (2009). Uma Abordagem Sócio-Crítica da Modelagem Matemática: A Perspectiva da Educação Matemática Crítica. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 2 (2), 55-68. Recuperado de: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37948>.
- Auler, D. y 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>.

- Baranauskas, M. C. C. y Valente, J. A. (2013). Editorial. *Tecnologias, Sociedade e Conhecimento*, 1(1) 1-5, 2013. Recuperado de: <http://www.nied.unicamp.br/ojs/index.php/tsc/issue/current>.
- Borba, M. C, Scucuglia, R. R. S. y Gadanidis, G. (2014). *Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento*. Autêntica.
- Calejon, L. M. y Silveira, I. F. (2019). Os Desafios da Educação Escolar na Contemporaneidade: Tecnologias da Informação e da Comunicação na Educação Escolar. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 10 (1), 130-143. <https://doi.org/10.26843/rencima.v10i1.2254>.
- Castells, M. (1999). Para o estado-rede: globalização econômica e instituições políticas na era da informação. In Bresser-Pereira, L. C., Sola, L. y Wilhelm, J. (Ed.), *Sociedade e Estado em transformação*. Editora Unesp.
- Castells, M. (2007). *A sociedade em rede*. Paz e Terra.
- Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI). (2021). TIC Educação: *Pesquisa sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Escolas Brasileiras*. Recuperado de: https://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20211124200326/tic_educacao_2020_livro_eletronico.pdf.
- Costa, S. R. S., Duqueviz, B. C. y Pedroza, R. L. S. (2015). Tecnologias Digitais como instrumentos mediadores da aprendizagem dos nativos digitais. *Psicologia Escolar e Educacional*, 19 (3), 603-610. <http://dx.doi.org/10.1590/2175-3539/2015/0193912>.
- Dotta, S., Pimentel, E., Silveira, I. F. y Braga, J. C. (2021). Oportunidades e Desafios no Cenário de (Pós-)Pandemia para Transformar a Educação Mediada por Tecnologias. *Revista Iberoamericana de Tecnología En Educación y Educación En Tecnología*, 28, e19. <https://doi.org/10.24215/18509959.28.e19>.
- Freire, P. (2011). *Pedagogia do oprimido*. Paz e Terra.
- Kenski, V. M. (1998). Novas tecnologias: o redimensionamento do espaço e do tempo e os impactos no trabalho docente. *Revista Brasileira de Educação*, 8, 58-71. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/277042533_Novas_tecnologias_o_redimensionamento_do_espaco_e_do_tempo_e_os_impactos_no_trabalho_docente.
- Kenski, V. M. (2006). *Tecnologias e ensino presencial e a distância*. Papirus.
- Melle, L. F. de O., Braga, J. C. B. y Stiubiener, I. (2019). Estudo sobre metodologias de desenvolvimento de jogos digitais educacionais: Revisão Sistemática da Literatura. In: *Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. 30. <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.sbie.2019.1052>.
- Santos, W. L. P. dos, y Mortimer, E. F. (2002). Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 2 (2), 110-132. <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172000020202>.
- Silva, J. F. y Schimiguel, J. (2015). Uso das tecnologias de informação e comunicação como contribuição à educação estatística no ensino superior. *REnCiMa*, 6 (1), 64-74. <https://doi.org/10.26843/rencima.v6i1.1035>.
- Torres, A. P., Pimenta, L. A. y Kerbauy, M. T. M. (2017). O uso efetivo das tecnologias de informação e comunicação (TIC) no ensino superior. *Conhecimento & Diversidade*, 9 (18), 123-143. <http://dx.doi.org/10.18316/rcd.v9i18.4106>.
- Vasconcelos, S. M., Coelho, Y. C. de M. y Alves, G. Q. (2020). O ensino superior nos tempos de pandemia: e agora, professor? *Revista de Estudos e Pesquisas Sobre Ensino Tecnológico (Educitec)*, 6, e146920. <http://dx.doi.org/10.31417/educitec.v6.1469>.