

**BALANÇO DAS PRODUÇÕES SOBRE AS TECNOLOGIAS  
DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E DA COMUNICAÇÃO NO ENSINO  
DOS CONCEITOS GEOMÉTRICOS NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

**BALANCE OF PRODUCTIONS ON DIGITAL INFORMATION AND  
COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN THE TEACHING OF  
GEOMETRIC CONCEPTS IN BASIC EDUCATION**

**BALANCE DE PRODUCCIONES EN TECNOLOGÍAS DE  
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN DIGITALES EN LA  
ENSEÑANZA DE CONCEPTOS GEOMÉTRICOS EN EDUCACIÓN  
PRIMARIA**

**Suély Colaço Chaves<sup>1</sup>**  
**Marialva Moog Pinto<sup>2</sup>**

**Resumo**

As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) adquirem progressivamente mais importância no modo de vida das pessoas, na sociedade e, sobretudo, na educação. Nesse sentido, o objetivo do presente estudo é levantar as produções acadêmicas sobre a utilização das TDIC nas práticas pedagógicas para a compreensão dos conceitos da Geometria na Educação Básica. Realizou-se a busca no Repositório de Teses e Dissertações do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) e no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Utilizaram-se os descritores: “TIC” AND “Matemática”, “TDIC” AND “Matemática” AND “Geometria”, “Tecnologias da Informação e comunicação” AND “Geometria”, “TIC” AND “Geometria”, “Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação” AND “Geometria”. A seleção das produções ocorreu de acordo com a temática, o período de publicação de 2010 a 2021 e conforme a análise dos resumos. Assim, daqueles estudos encontrados inicialmente restaram apenas 09 produções correlacionadas ao objeto desta pesquisa. No decorrer deste artigo, portanto, descrever-se-ão as principais informações de cada estudo encontrado. Destaca-se, com relação aos achados, a abordagem mais empregada para o ensino de Geometria, utilizando as TDIC, são os *softwares*.

**Palavras-chave:** Matemática; Geometria; Ensino-aprendizagem.

---

<sup>1</sup> Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da Universidade do Planalto Catarinense (UNIPLAC). Docente da educação básica do município de São José do Cerrito, Brasil. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0188-7128>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7338330846496606>. E-mail: [suelychaves@uniplacages.edu.br](mailto:suelychaves@uniplacages.edu.br)

<sup>2</sup> Doutora em Educação pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS). Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da Universidade do Planalto Catarinense (UNIPLAC). Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9898-8576>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0827920077915061>. E-mail: [marialva@uniplacages.edu.br](mailto:marialva@uniplacages.edu.br)

### Abstract

Digital Information and Communication Technologies (TDIC) are gaining increasing importance in people's way of life, in society as a whole and in education in particular. In this sense, the aim of this study is to raise academic productions on the use of TDIC in pedagogical practices for understanding the concepts of Geometry in Basic Education. The search was carried out in the theses and dissertations repository of the Brazilian Institute of Information in Science and Technology (IBICT) and in the Theses and Dissertations Catalog of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES). The following descriptors were used: "ICT" AND "Mathematics", "TDIC" AND "Mathematics" AND "Geometry", "Information and Communication Technologies" AND "Geometry", "ICT" AND "Geometry", "Digital Technologies of Information and Communication" AND "Geometry". The selection of productions took place according to the theme, publication period from 2010 to 2021 and analysis of abstracts. Thus, found initially, there were only 09 productions that were closest to the object of this research. Throughout this article, the main information on each is described. It was found that the most used way to teach Geometry using TDIC is the software.

**Keywords:** Mathematics; Geometry; Teaching-learning.

### Resumen

Las tecnologías de la información y la comunicación digitales (TDIC) están adquiriendo una importancia cada vez mayor en el modo de vida de las personas, en la sociedad en su conjunto y en la educación en particular. En este sentido, el objetivo de este estudio es plantear producciones académicas sobre el uso de los TDIC en las prácticas pedagógicas para la comprensión de los conceptos de Geometría en Educación Básica. La búsqueda se realizó en el repositorio de tesis y disertaciones del Instituto Brasileño de Información en Ciencia y Tecnología (IBICT) y en el Catálogo de Tesis y Disertaciones de la Coordinación para el Perfeccionamiento del Personal de Educación Superior (CAPES). Se utilizaron los siguientes descriptores: "TIC" AND "Matemáticas", "TDIC" AND "Matemáticas" AND "Geometría", "Tecnologías de la información y la comunicación" AND "Geometría", "TIC" AND "Geometría", "Tecnologías digitales de la información y Comunicación" AND "Geometría". La selección de producciones se realizó según la temática, período de publicación de 2010 a 2021 y análisis de resúmenes. Así, de encontradas inicialmente, solo hubo 09 producciones que se acercaron más al objeto de esta investigación. A lo largo de este artículo, se describe la información principal de cada uno. Se encontró que la forma más utilizada de enseñar Geometría usando TDIC es el software.

**Palabras clave:** Matemática; Geometría; Enseñanza-aprendizaje.

### Introdução

Ao longo dos anos, foi possível, observar as dificuldades sociais encontradas pela limitação de comunicação no passado. Necessitava-se de muito tempo para que as informações fossem veiculadas. No século XXI, por outro lado, os dados são disseminados facilmente por meio dos recursos tecnológicos disponíveis, que facilitam o desenvolvimento acelerado da sociedade (Gravina et al., 2012).

Com efeito, o desenvolvimento social ocorre a partir de alguns fatores presentes na sociedade, entre eles a educação, que vem se fortalecendo e procurando se adaptar mediante o uso das Tecnologias Digitais da Comunicação e Informação (TDIC). Vale mencionar, contudo, que no âmbito educacional, essas ferramentas não substituem o papel do professor, porém auxiliam fortemente o processo de ensino-aprendizagem (França, 2020).

Os documentos mais recentes, norteadores da Educação Básica, garantem a

utilização das mídias digitais com o objetivo de atingir um currículo comum a todas as unidades de ensino, ou seja, almeja-se que os discentes, em todo o território nacional, desenvolvam as habilidades e as aprendizagens essenciais para a sua vivência no meio social. Tem-se, nesse caso, a proposta de uma educação mediada pelas tecnologias. (Brasil, 2018).

Ressalta-se que, no contexto escolar brasileiro, a Educação Básica é composta pelas etapas da Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio (Brasil, 2018). Nessas subdivisões, insere-se os componentes curriculares, cuja finalidade consiste em desenvolver as habilidades propostas para cada etapa. Neste artigo, destaca-se o componente curricular Matemática – considerado, muitas vezes, desafiador para muitos estudantes, porque possui estereótipo de algo complexo e difícil de ser compreendido. Em função disso, é necessário pensar em alternativas que facilitem o entendimento desse componente.

Entre os conteúdos relacionados à Matemática, encontra-se a Geometria (presente em todas as etapas da educação). Com seu respaldo, é possível dar sentido ao ensino dessa disciplina, uma vez que os conceitos geométricos se associam às diversas situações do cotidiano (Taham, 1998). Sendo assim, os estudantes compreendem o contexto social, histórico e físico por meio da Matemática, isto é, o conteúdo educacional vincula-se ao ambiente sócio-histórico.

Nessa linha de (re)conexão dos saberes, ou seja, a partir da Geometria, pode-se também a utilizar as TDIC. Pressupõe-se, pois, que ao se servir das TDIC nas aulas de Matemática, seria possível que cada educando utilizasse o conhecimento internalizado para a realização das atividades cotidiano, como: utilizar meios alternativos; agilizar suas necessidades pessoais e profissionais; e preparar para os diferentes impasses no que tange ao uso da tecnologia.

O presente estudo é um recorte da pesquisa de Mestrado realizada em um Programa de Pós-Graduação em Educação que está em andamento. Neste artigo, objetiva-se compreender as possíveis contribuições das TDIC para o ensino-aprendizagem da Geometria. Trata-se do questionamento das práticas pedagógicas que o professor de Matemática usa para ensinar os conceitos de Geometria aos estudantes que apresentam dificuldades em sua apropriação/aplicação no dia a dia.

O delineamento é o levantamento das produções realizadas no repositório de Teses e Dissertações do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) e do Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) sobre a temática. Abordam-se pesquisas de Mestrado e Doutorado acerca da TDIC para o ensino-aprendizagem dos conceitos geométricos.

Nas investigações científicas encontradas no período de 2010 a 2021, valoriza-se a utilização das TDIC. Inclusive, os livros didáticos apresentam sugestões de atividades para a utilização das mídias digitais em diversos conteúdos programáticos, isso estimula os professores e os estudantes a desenvolverem as competências ao longo da Educação Básica.

Isto posto, salienta-se que ainda há adversidades a serem enfrentadas como o uso das mesmas apenas para o uso das redes sociais. Todavia é importante que o docente utilize as TDIC e, efetivamente, contribua para o desenvolvimento das habilidades necessárias para sua inserção na cultura digital, ou seja desenvolver suas atividades cotidianas através dos mecanismos tecnológicos digitais no contexto social em que está inserido (Bianchessi, 2020).

### **Método**

O balanço das produções sobre o tema, como recorte da pesquisa de mestrado, foi realizado com descritores referentes ao ensino e aprendizagem de Matemática utilizando-se as TIC e as TDIC. Optou-se por essas duas perspectivas, pois ambas podem contribuir para a educação geométrica ao permitir que o professor explore e utilize tais abordagens em sua prática pedagógica.

O procedimento, descrito a seguir, foi realizado na segunda quinzena do mês de abril de 2021, no repositório do IBICT e no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES. As buscas em ambas plataformas continham os descritores: “TIC” AND “Matemática”, “TDIC” AND “Matemática” AND “Geometria”, “Tecnologias da Informação e comunicação” AND “Geometria”, “TIC” AND “Geometria”, “Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação” AND “Geometria”. A partir dessa revisão, o estudo obteve os seguintes resultados:

**Quadro 1 – Levantamento de Produções**

<b>Descritores</b>	<b>CAPES</b>	<b>IBICT</b>
“TIC” AND “Matemática”	92	5
“TDIC” AND “Matemática” AND “Geometria”	01	0
“Tecnologias da Informação e Comunicação” AND “Geometria”	269	32
“TIC” AND “Geometria”	16	14
“Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação” AND “Geometria”	225	01

Fonte: Elaborado pelos autores.

Em razão de detectar a quantidade de publicações provenientes de determinados descritores, optou-se por refinar os resultados encontrados. Desse modo, analisaram-se somente teses e dissertações de 2010 a 2021, relacionadas à área da Educação, Matemática e Geometria contidas na CAPES e no IBICT.

Na base de dados CAPES, para os descritores “TIC” AND “Matemática”, aplicaram-se alguns filtros como: ano de publicação e Dissertações de Mestrado e Teses de Doutorado que tivessem como área de conhecimento a Educação. Após aplicar esses filtros, o resultado foi um total de 09 publicações. As análises dos materiais selecionados foram feitas a partir do título e resumo, mas nenhum dos achados foi relevante em relação ao objeto de estudo.

### **Ensino-aprendizagem da Matemática**

A tecnologia digital está presente em diversas esferas sociais, nas quais muitas áreas do conhecimento utilizam os instrumentos tecnológicos para se aperfeiçoarem. Sabe-se, também, que os indivíduos a empregam para uso pessoal e profissional e, por conseguinte, otimizam suas atividades e afazeres cotidianos. Por outro lado, há de se considerar que os sistemas sociais se tornam mais complexos, e conseqüentemente, exigem o refinamento de habilidades e competências a serem desenvolvidas (Bianchessi, 2020).

Na era tecnológica, conta-se com o auxílio de programas específicos para computadores e aplicativos para telefones moveis que utilizam a tecnologia para manter-se em comunicação. Esses recursos, são desenvolvidos para os mais variados setores da sociedade. Em função disso, pode-se dizer que ter um aparelho celular para o uso de aplicativos passou a ser considerado necessário para a vivência das pessoas em sociedade

(Gravina, et al., 2012).

Durante o período de pandemia da Covid-19, muitas dificuldades surgiram e novos modos de viver passaram a fazer parte da sociedade (Santos, 2020). Esse período favoreceu o uso das tecnologias, mesmo em isolamento social foi possível desenvolver atividades laborais, escolares, entre outras. Assim, muitos eventos programados continuaram acontecendo, porém de forma *on-line* e remota devido às plataformas digitais disponíveis. Em razão disso, observa-se que os recursos tecnológicos digitais se destacaram, acima de tudo na área educacional, por causa dessa crise de saúde pública (Alves et al., 2020).

As tecnologias digitais, vêm sendo inseridas nos contextos educacionais, com finalidade de dar suporte no desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem. Com efeito, se obteve resultados satisfatórios e por intermédio do professor o aluno se torna protagonista de sua aprendizagem, pois em consequência delas, é capaz de relacionar os conhecimentos adquiridos, no ambiente escolar, com os seus saberes prévios (Padilha et al., 2019).

Percebe-se que as TDIC, é um meio de melhorar o processo de ensino-aprendizagem nas aulas. Os programas e aplicativos facilitam o trabalho do professor, bem como a compreensão do estudante que está inserido nesse meio digital, ao ampliar o conhecimento de forma satisfatória e motivadora (Diniz, 2016).

Em se tratando do processo de ensino-aprendizagem, todos têm o direito e o dever de cursar o Ensino Básico e isso é garantido por lei – uma vez que se objetiva dar assistência ao desenvolvimento humano e conhecimento de mundo de cada um (Cury, 2002).

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) nº 9.394/96, art. 22, estabelece que “a Educação Básica tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores” (Brasil, 2005, p.14).

Diante disso, observa-se a necessidade de incluir as TDIC nesse processo formativo. Aliás, o uso de recursos tecnológicos também está previsto nos documentos norteadores. Em decorrência disso, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) apresenta como *culturadigital* a utilização de recursos tecnológicos, passando a contribuir nos processos sociais e culturais (Brasil, 2018).

Sendo assim, faz-se importante a inserção efetiva do professor na cultura digital, embora haja dificuldades a serem superadas. Neste artigo, se considera relevante que o educador se torne um mediador do processo de ensino orientado pelas tecnologias. Dessa forma, o professor tem que ultrapassar determinados impasses para conseguir aproveitar os instrumentos digitais na sala de aula. Muitos esforços já são realizados por esses profissionais a fim de ensinar e aprender. Tanto o educador quanto o educando, estão em um processo contínuo de aprendizagem (Moran, 2000), em especial quando se trata do uso das TDIC.

Para Souza (2018), aquelas pessoas que nasceram depois de 1980 são consideradas ‘nativos digitais’, já as pessoas que nasceram antes, são considerados ‘imigrantes digitais’. Levando em consideração essa perspectiva, constata-se que os estudantes da Educação Básica (deste milênio) são nativos digitais e, logo, têm mais facilidade com as TDIC se comparados com grande parte dos seus professores.

Segundo Alves (2007), não se deve desfazer dos mecanismos tecnológicos usados até então, mas, sim, analisar criticamente de que maneira outras ferramentas podem ser úteis. O uso das TDIC, portanto, deve ter por finalidade aprimorar o desenvolvimento de atividades sociais e contemplar as práticas pedagógicas dos professores.

À vista disso, surge a necessidade de dar condições significativas para o ensino de Matemática, esta que certas vezes não é atrativa para os estudantes, já que eles desconhecem a importância desse componente curricular no seu cotidiano. Prediger et al. (2009) argumenta que ela é importante para a vida como um todo:

A Matemática desempenha um papel decisivo na vida das pessoas, pois permite resolver problemas da vida cotidiana, tem muitas aplicações no mundo do trabalho e funciona como instrumento essencial para a construção de conhecimentos em outras áreas curriculares. Do mesmo modo, interfere fortemente na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento e na agilização do raciocínio dedutivo do aluno (p. 23).

Prediger et al. (2009) ainda ressalta outro aspecto relevante: a apatia dos discentes com relação à Matemática, cujo fator dificulta o estudo. Sendo assim, cabe a cada docente lidar com esse problema, uma vez que ele é uma das principais causas do insucesso no que tange à aquisição dos conhecimentos referentes à educação matemática.

Souza (2018) considera que as TDIC podem despertar o interesse e, conseqüentemente, motivar os estudantes para compreender os conceitos da Matemática. Com isso, elas contribuem para a formação do indivíduo, do sujeito social e do cidadão, preparando-o também para a competitividade do mercado de trabalho.

Aprender Matemática desse modo, aliada as TDIC, passou a ser uma necessidade, além de garantir que o educando analise criticamente os instrumentos comunicativos/digitais. Diante disso, torna-se importante ampliar o conhecimento relativo às mídias digitais, pois apenas ler, escrever e contar são insuficientes para viver na sociedade do século XXI (D'Ambrosio, 2005).

Estudos mostram que o uso de tecnologias digitais no ensino de Matemática, principalmente o emprego de *softwares* educativos, potencializa a aquisição dos conteúdos programáticos, tornando o componente curricular mais interessante e melhorando a compreensão do mesmo (Bianchessi, 2020).

Nesse sentido, o uso do aplicativo *Geogebra* é considerado um instrumento eficaz para o estudo da Geometria.

*Geogebra* é a aglutinação das palavras Geometria e Álgebra e trata-se de um *software* criado por Markus Hohenwarter para ser utilizado em ambiente de sala de aula. O aplicativo surgiu em 2001, na *Universität Salzburg*, e combina conceitos e ferramentas de Geometria e Álgebra. Isto tem a vantagem didática de representar, ao mesmo tempo e em um único ambiente visual, as características geométricas e algébricas de um mesmo objeto (Pimentel, 2016, p. 44).

Esse aplicativo apresenta modelagem geométrica que permite explorar e construir mecanismos que estão no cotidiano escolar. O *software* pode ser acessado por meio de *tabletes*, *smartphones* e computadores de forma gratuita e, ademais, não requer internet para utilizá-lo após a instalação (Vital, 2018).

Outro aplicativo que também pode auxiliar o ensino de Geometria é o *ARSolids*, que trabalha a realidade aumentada dos sólidos geométricos, em especial de Platão<sup>1</sup>, garantindo sua observação em 3D, por meio da tela do *smartphone* (Silva, 2014).

Destaca-se que os dois *softwares* citados acima são recorrentes no levantamento de dados, de 2010 a 2021, realizado no balanço de produções em relação as TDIC aliadas ao

ensino e aprendizagem de Geometria, conforme objetivo deste estudo.

### **Geometria e o ensino do conceito geométrico**

A Geometria é um ramo da Matemática que estuda formas, tamanho e posição relativa de figuras e suas propriedades. Essa área pode, facilmente, estabelecer relações simples com o cotidiano como, por exemplo, com o campo de futebol, o formato dos objetos, ou ainda, com os materiais escolares. Percebe-se que a Geometria está presente em todos os setores sociais e, principalmente, na natureza.

A geometria existe por toda parte. Procure observar as formas regulares e perfeitas que muitos corpos apresentam. As flores, as folhas e incontáveis animais revelam simetrias admiráveis que nos deslumbram o espírito [...] A abelha constrói seus alvéolos com a forma de prismas hexagonais e adota essa forma geométrica, segundo penso, para obter a sua casa com a maior economia possível de material (Tahan, 1998, p. 34).

---

<sup>1</sup> Silva (2015), classifica como sólidos de Platão os sólidos regulares, sendo eles: tetraedro, hexaedro, octaedro, dodecaedro e icosaedro.

Considera-se que por meio dos conceitos geométricos pode-se estimular o interesse do aluno pela Matemática, ao revelar a realidade que o rodeia, através da oportunidade de desenvolver habilidades criativas e encontrar aplicabilidade para o seu contexto social (Nogueira, 2009).

A Geometria, além de ser um conhecimento de fundamental importância para a realização de diferentes atividades práticas, está presente em muitos objetos. Ela é capaz de definir como eles se movem, se colocam, como são construídos, entre outras questões e, por isso, pode proporcionar a interação do discente com o meio social (Pimentel, 2016).

Ao considerar que as noções básicas de Geometria são essenciais para os estudantes interagir em seu meio, surge a necessidade de elaborar um plano, estabelecendo a meta a ser alcançada. Para tanto, deve-se conhecer o caminho a percorrer, a fim de se obter a incógnita utilizando exemplos do cotidiano para ficar mais fácil formulá-la. É preciso explicitar um método que seja adequado para resolver o problema, estruturar um planejamento, executá-lo e verificar ou analisar o processo percorrido (Polya, 1994).

Sabe-se que para a resolução de um problema precisa-se de planejamento. É importante analisar as etapas do projeto, pois não se trata apenas de seguir instruções. O aluno tem de ser capaz de desenvolver, formar e, acima de tudo, solucionar os problemas propostos (Dante, 1994).

Observa-se, nos documentos que norteiam a Educação Básica, uma ênfase ao ensino e aprendizagem da Geometria, visto que ela existe desde o surgimento dos povos egípcios.

A origem essencialmente prática da geometria egípcia mostra-se nitidamente pela maneira com que os escribas, do médio império, propunham e resolviam os problemas. É interessante discutir com os discentes que essa forma, apesar de engenhosa e criativa, não facilitava em nada a transferência dos conhecimentos obtidos para novas situações (Brasil, 1998, p. 128).

É importante que os estudantes constatem que apenas a transferência de conhecimento não será suficiente para conseguir resolver situações-problema. Surgirão questões novas e, portanto, é necessário que ele entenda e domine os conceitos básicos da Geometria para desenvolver técnicas de resoluções e ser capaz de construir o seu próprio conhecimento (Pimentel, 2016).

Para ensinar Matemática, é conveniente utilizar alguns recursos para o desenvolvimento do pensamento reflexivo dos escolares. Para tanto, pode-se empregar meios pedagógicos que explorem o raciocínio lógico, visto que os conteúdos geométricos são um campo repleto de alternativas e, por meio deles, pode-se transformar o elemento abstrato em concreto (Nasser, 2017).

Percebe-se que embora a Geometria seja relevante à formação crítica do estudante, ela é explorada de forma mínima em sala de aula. Apesar de desempenhar uma função essencial no que diz respeito ao raciocínio lógico aguçado e, por conseguinte, à compreensão/representação do ambiente sócio-histórico – de maneira organizada e clara – ainda há muito dessa matéria a ser aprofundada no contexto escolar (Nogueira, 2009).

Uma das competências da Matemática é fazer com que o educando entenda as relações dos diferentes campos sociais: “[...] sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções” (Brasil, 2018, p. 267). Pode-se por meio da Geometria,

avançar na formação do sujeito enquanto ator social e, principalmente, como indivíduo.

Brasil (2018) apresenta que a cultura digital tem promovido mudanças sociais em decorrência da multiplicação das TDIC, porque os jovens estão em contato direto com elase, sobretudo, inseridos no meio digital da comunicação. Em função desse contexto histórico e social, no qual a tecnologia é uma das principais características, sobressai a importância da abordagem educacional estar de acordo com as necessidades do indivíduo e vir ao encontro do seu conhecimento previamente construído.

Observa-se como as ferramentas digitais são pertinentes no que se refere a aliar os saberes comuns e a realidade social aos conteúdos científicos. Desse modo, os mecanismos tecnológicos operados, durante esse período pandêmico, poderão tornar-se parte do ensino da aprendizagem nas escolas. Em resumo, eles podem despertar curiosidade, instigar o interesse pela apreensão dos conceitos geométricos e possibilitar a inclusão/interação dos estudantes com a cultura digital (Bianchessi, 2020).

### **Análise e resultados do balanço das produções sobre o tema**

Ainda ao explorar o banco de dados CAPES para os descritores “TDIC” *AND* “Matemática” *AND* “Geometria”, encontrou-se apenas um resultado, uma dissertação de Mestrado intitulada “Evolução dos Livros Didáticos de Matemática: Geometria e as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC)” da Universidade Cruzeiro do Sul. (Romano, 2020). O estudo problematizou a diferença sobre o interesse dos discentes para com o livro didático e as TDIC. Essa pesquisa concluiu que as novas tecnologias contribuem para o aprendizado dos educandos e por consequência facilitam a metodologia de trabalho do educador.

Ao se empregarem os descritores “Tecnologias da Informação e comunicação” *AND* “Geometria” na CAPES, adotaram-se esses filtros: Dissertações de Mestrado e Tese de Doutorado (na área de conhecimento de Ensino); Ensino de Ciências e Matemática; Educação; Educação: Matemática (na área de concentração de Educação Matemática; Ensino e Aprendizagem da Matemática e seus Fundamentos Filosóficos Científicos); Ensino de Ciências e Matemática. Em consequência desse refinamento, restaram 28 publicações para análise do título e resumo – e apenas uma se aproximou do objeto desta pesquisa. Por

isso, apresentam-se, a seguir, as informações principais das pesquisas selecionadas.

A dissertação de Mestrado intitulada “Performance Matemática Digital e *GeoGebra*: possibilidade artístico-tecnológica em educação Matemática”, da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, investiga como os estudantes de Matemática produzem Performances Matemática Digitais (PMD) sobre Geometria considerando o uso do *software* GeoGebra. Os resultados mostram que a criação de PMD pode ser uma possibilidade para o ensino de Matemática. (Vital, 2018).

Na busca no repositório da CAPES com os descritores “TIC” AND “Geometria”, selecionaram-se Dissertações de Mestrado e Teses de Doutorado. Encontrou-se 06 resultados, mas nenhum se relacionava com a temática deste estudo.

Com o intuito de encontrar mais publicações na base de dados CAPES foi realizada a última tentativa com os descritores “Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação” AND “Geometria”. Para tanto, empregou-se o filtro de Dissertação de Mestrado e Tese de Doutorado, (na área de conhecimento de Ensino de Ciências e Matemática); Educação; Ensino; Matemática (na área de avaliação de Ensino e Educação e área de concentração de Educação Matemática); Ensino de Ciências e Matemática; e Educação. Assim sendo, restaram 29 pesquisas, porém após analisar o título, resumo e processos metodológicos, somente 01 (um) foi eleito para estudo.

A dissertação “Tecnologias no ensino de Matemática: uma investigação no ‘Projeto Aula Interativa’”, da Universidade Anhanguera de São Paulo (Oliveira, 2014), objetivou investigar a contribuição do “Projeto Aula Interativa” para a prática pedagógica de uma professora de Matemática quanto à integração das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC).

Reutilizaram-se os descritores como referência de pesquisa na base de dados da CAPES para o repositório do IBICT. Com o primeiro descritor “TIC” AND “Matemática”, obtiveram-se 85 resultados de publicações e, ao analisar cada um dos itens, selecionaram-se 03 estudos que serão apresentados nos próximos parágrafos.

A tese de Doutorado “Tecnologias Digitais: percepções dos professores de Matemática no contexto do desenvolvimento profissional docente”, produzida na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Felcher, 2020), investigou as percepções dos

professores de Matemática sobre o uso das tecnologias digitais no contexto do desenvolvimento profissional docente. O estudo concluiu que a formação do professor permeada por tecnologias digitais influencia na práxis pedagógica, e aponta-se como perspectiva a aprendizagem colaborativa, uma proposta de formação viável e que poderá ser eficaz para o educador.

A pesquisa de Mestrado “Uma sequência didática para o ensino de transformações geométricas com o GeoGebra” (Pimentel, 2016), da Universidade Federal de São Carlos discutiu a importância de computadores e outras tecnologias de informação e comunicação (TIC) para o ensino de Matemática. Os resultados indicaram que as TIC contribuem de forma significativa no processo de ensino, contudo alguns fatores externos ainda são entraves para a efetiva implementação desses recursos digitais nas escolas.

A dissertação “*GeoGebra*: uma ferramenta dinâmica na aprendizagem da Geometria no Ensino Básico”, da Universidade Federal do Maranhão, de autoria de Diniz (2016), propôs o resgate do ensino das construções geométricas no Ensino Básico de forma diferenciada das tradicionais. Segundo Diniz (2016, p. 72), “[...] o uso do *software GeoGebra* deu um ar de facilidade no desenvolvimento das aulas, tendo em vista que o *software* é uma ferramenta atrativa e de interesse dos alunos”.

Para os descritores “TDIC” AND “Matemática” AND “Geometria”, na base de pesquisa IBICT, não foram encontrados resultados. Por esse motivo, optou-se em pesquisar por “Tecnologias da Informação e comunicação” AND “Geometria” e realizou-se um refinamento, selecionando as publicações direcionadas para as Ciências Exatas e da Terra, Matemática, Educação, Ensino Aprendizagem e Tecnologia Educacional. Com isso, obteve-se um total de 13 pesquisas. Após analisar o título e resumo, foram inseridos dois estudos para análise.

A dissertação “A Etnomatemática e o ensino de Geometria na escola do campo em interação com Tecnologias da Informação e da Comunicação”, da Universidade Federal da Fronteira Sul (Deoti, 2018), tencionou buscar meios para ensinar Geometria aos discentes do Ensino Fundamental, de uma escola do campo. Dessa forma, o estudo considerou o Programa de Etnomatemática como base para o processo de ensino-aprendizagem. As discussões da pesquisa resultaram em uma proposta pedagógica, cujo objetivo foi apresentar

perspectivas de como a Etnomatemática pode auxiliar para o ensino de Geometria em uma escola do campo, destacando o uso das tecnologias da informação e comunicação.

Na pesquisa intitulada “O ensino da Matemática na educação básica com o auxílio do *software* GeoGebra”, dissertação de mestrado da Universidade Federal de Goiás (Sousa, 2018), pretendeu-se verificar se o uso das tecnologias colabora para a otimização do processo de ensino e aprendizagem na Educação Básica. A metodologia adotada favoreceu ensino e aprendizagem de Matemática, a partir do envolvimento apresentado pelos estudantes, bem como da aprendizagem, diagnosticada por meio de atividades desenvolvidas no computador utilizando o GeoGebra, e da resolução de exercícios na sala de aula.

Para os descritores “TIC” AND “Geometria”, no repositório do IBICT, foram analisados 13 trabalhos, mas foi selecionado apenas 01 estudo que se ligava ao objeto de pesquisa. A dissertação de mestrado intitulada “Utilização de dispositivos móveis e recursos de Realidade Aumentada nas aulas de Matemática para elucidação dos Sólidos de Platão”, da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Silva, 2017), visou analisar os aspectos relevantes das Tecnologias de Informação e Comunicação no ensino de Matemática. Tratou, em especial, do desenvolvimento e uso de aplicativos educacionais da área de Matemática, baseados em dispositivos móveis com a utilização de recursos de Realidade Aumentada. Os achados dessa pesquisa demonstraram que os discentes obtiveram resultado satisfatório ao utilizar aplicativo, com uma média de acertos de 82%.

Ao finalizar a revisão na base de dados do IBICT, utilizou-se os descritores “Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação” AND “Geometria”. Nesse caso, o sistema gerou apenas 01 (uma) pesquisa, porém seu teor não era relevante para este estudo e por consequência, foi eliminado da análise.

Por fim, vale ressaltar que entre as 09 obras observadas, destacaram-se alguns autores recorrentes que fazem parte da revisão bibliográfica como Borba (2014, 2015), D’Ambrosio (2005), Lévi (2010), Moran (2008) e Tardif (2009). Esses teóricos embasaram a maioria das investigações científicas mencionadas.

### **Considerações Finais**

A análise geral do levantamento de produções aponta a importância de se incluir as

tecnologias digitais no ensino-aprendizagem de Geometria, tornando a aula mais atrativa e dinâmica. Dessa maneira, percebe-se que as produções têm relação com esse objeto de pesquisa, que busca compreender as possíveis contribuições das TDIC no ensino e na aprendizagem dos conceitos geométricos no Ensino Médio.

Os resultados obtidos nas 09 publicações selecionadas para análise, revelaram aspectos importantes e abordagens inovadoras para o estudo dos elementos geométricos, fundamentados em diferentes recursos tecnológicos disponíveis. Há um instrumento digital, no entanto, que foi ressaltado nas pesquisas: o aplicativo *GeoGebra*, que aparece no título de quatro publicações e nos procedimentos metodológicos de mais de três pesquisas; apenas dois trabalhos não o utilizaram.

Desse modo, por meio da utilização do *GeoGebra* é possível aplicar diversas funções matemáticas, em especial geométricas, de forma rápida e precisa. O mesmo pode ser utilizado em diferentes níveis de ensino, sendo uma ferramenta que facilitará a aplicação da Matemática em diferentes áreas do conhecimento. O aplicativo é fácil de manipular, tanto no computador como no *smartfone* e funciona de forma gratuita.

Observou-se que as duas pesquisas revisadas, uma se vale da realidade aumentada, em que se cria um aplicativo chamado *ARSolids*, para trabalhar com os sólidos de Platão, esse então possibilita escanear um *QR code* e observar os Sólidos de Platão em 3D e dessa forma é possível observar a quantidade de faces, arestas e vértices de cada sólido projetado.

A última pesquisa analisa os livros didáticos de Matemática do Ensino Médio e a relação do seu uso com as TDIC. Traz os resultados de livros que apresentam sugestões de atividades a serem realizadas através das mídias digitais, onde o *GeoGebra* faz parte das atividades a serem sugeridas.

Em síntese, como resultado deste estudo, reforça-se que o uso das TDIC deve ser explorado para o ensino da Matemática, sobretudo no que tange aos conceitos geométricos. Por meio delas, é possível relacionar os conhecimentos prévios do estudante e sua realidade social com o conhecimento científico, aliando habilidades digitais com o processo de ensino-aprendizagem.

O estudo evidencia que há como minimizar as dificuldades na aprendizagem de Matemática com apoio das TDIC, para os estudantes em geral e para os estudantes da

Educação Básica em particular. A possibilidade de apoio das TDIC no processo de aprendizagem dos conceitos geométricos poderá contribuir ainda, para diminuir tanto os índices de retenção dos alunos do Ensino Fundamental, como a desistência de alunos do Ensino Médio por não conseguirem superar os conteúdos do componente curricular da Matemática.

Nesse sentido, faz-se significativo a formação continuada e em serviço dos professores de Matemática, para que saibam como utilizar a TDIC, em especial os programas e aplicativos mencionados nesse estudo, para se apropriarem de como se ensinaos conceitos geométricos por meios das TDIC.

Em razão disso, espera-se minimizar a complexidade e dificuldade na apropriação desse conceito matemático e, conseqüentemente, desmistificar mitos e preconceitos sobre a aprendizagem de Matemática.

## Referências

- Alves, M. D. F. (2020). *Prosa, Poesia, Saberes e Sabedoria em Tempos de Pandemia*. Ciências da educação e complexidade. – Maceió: Edufal.
- Bianchessi, C. (2020). *Cultura Digital: novas relações pedagógicas para Aprender e Ensinar*. Volume II. – Curitiba: Bagai.
- Brasil. Ministério da Educação. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília.
- Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. (1998). *Parâmetros curriculares nacionais: Matemática/ Secretaria de Educação Fundamental*. – Brasília: MEC/ SEF.
- Brasil. Senado Federal Secretaria Especial de Editoração de Publicações. (2005) Subsecretaria de Edições Técnicas: *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional n° 9.394*. – Brasília.
- Borba, M. C., & Scucuglia, R. R. S. (2015). *O que significa Performance Matemática Digital?* Didáctica sin Fronteras. Argentina.
- Borba, M. C., Scucuglia, R. R. S., & Gadanidis, G. (2014). *Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática: Sala de Aula e Internet em Movimento*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Cury, C. R. J. (2002). *A Educação Básica No Brasil*. Vol. 23. – Campinas: Educ. Soc.
- Dante, L.R. (1994). *Didática da Resolução de Problemas de Matemática*. São Paulo: Ática.
- D’ambrosio, U. (2005). *Educação, sociedade e cultura*. São Paulo: Vozes.
- Deoti, L. M. L. (2018). *A etnomatemática e o ensino de geometria na escola do campo em*

*interação com tecnologias da informação e da comunicação* (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó.

Diniz, J. F. S. (2016) *Geogebra: uma ferramenta dinâmica na aprendizagem da Geometria no Ensino Básico* (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Maranhão, São Luís.

Felcher, C. D. O. (2020) *Tecnologias digitais: percepções dos professores de matemática no contexto do desenvolvimento profissional docente*. (Tese de Doutorado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

França, J. M. E. S. (2020). Tecnologia sim, mas sem esquecer o papel do professor. *Revista Cenas Educacionais*, Caetité, v. 3, n. 7271, p. 1-10.

Gadotti, M. (2003). *Boniteza de um sonho: Ensinar-e-aprender com sentido*. Novo Hamburgo: Feevale.

Gravina, M. A. et al. (2012). *Matemática, mídias digitais e didática: tripé para formação de professores de matemática*. Evangraf.

Ibict. *Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia*. (2021). <https://bdtd.ibict.br/vufind/>.

Lévy, P. (2010). *As tecnologias da Inteligência: o futuro do pensamento na era da informática*. São Paulo.

Moran, J. M. (2011). *A Educação que Desejamos: novos desafios e como chegar lá*. São Paulo: Papirus.

Moran, J. M., Masseto, M. T., & Behrens, M. A. (2008). *Novas tecnologias e Mediação Pedagógica*. 14ª Ed. São Paulo: Papirus.

Nasser, L. (2017). Visão de Licenciados sobre as justificativas em Geometria apresentadas na Escola Básica – R454 *Revista Educação Matemática em Foco* V6 - Nº 1. Campina Grande:

EDUEPB.

Nogueira, V. L. (2009). *Uso da Geometria no Cotidiano*. Apresentado no Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE), Secretaria Estadual da Educação.

Oliveira, C. R. (2014). *Tecnologias no Ensino de Matemática: Uma Investigação no Projeto “Aula Interativa”* (Dissertação de Mestrado). Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo.

Padilha, P. R. et al. (2019). *50 olhares sobre os 50 nos da pedagogia do oprimido* 1ª. ed. São Paulo: Instituto Paulo Freire.

Pimentel, L. F. G. (2016). *Uma sequência didática para o ensino de transformações geométricas com o GeoGebra* (Dissertação de Mestrado). Universidade São Carlos, São Carlos.

Romano, G. O. (2020). *Evolução dos Livros Didáticos de Matemática: Geometria e as*

*Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs)* (Dissertação de Mestrado). Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo 2020.

Polya, G. A. (1994). *Arte de Resolver Problemas*. Rio de Janeiro: Inter ciência.

Prediger, J. *et al.* (2009). Relação Entre Aluno e Matemática: Reflexões Sobre o Desinteresse dos Estudantes Pela Aprendizagem Desta Disciplina. *Revista Destaques Acadêmicos CETEC/UNIVATES*.

Santos, B.S. (2020). *A cruel pedagogia do vírus*. Coimbra: Almedina.

Silva, F.O. da. (2017) *Utilização de dispositivos móveis e recursos de Realidade Aumentada nas aulas de Matemática para elucidação dos Sólidos de Platão* (Dissertação de Mestrado). Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, São José do Rio Preto.

Sousa, R. P. (2018) *O ensino da Matemática na educação básica com o auxílio do software GeoGebraI* (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Goiás, Catalão.

Tahan, M. (1998). *O homem que calculava*. 46. ed. Rio de Janeiro: Record.

Tardif, M.; LESSARD, C. (2009). As transformações atuais do ensino: três cenários possíveis na evolução da profissão do professor? *O ofício de professor: história, perspectivas e desafios internacionais*. Tradução de Lucy Magalhães. 3 ed. Petrópolis: Vozes.

D'ambrosio, U. (1986). *Da realidade à ação: reflexões sobre educação e matemática*. Ed. Da Universidade Estadual de Campinas.

Vital, C. (2018). *Performance matemática digital e GeoGebra: possibilidade-artística tecnológica em educação matemática* (Dissertação de Mestrado). Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

Recebido: 19/09/2021

Aceito: 05/12/2021

Publicado: 21/03/2023

**NOTA:**

As autoras foram responsáveis pela concepção do artigo, pela análise e interpretação dos dados, pela redação e revisão crítica do conteúdo do manuscrito e, ainda, pela aprovação da versão final publicada.