

## O ensino de geometria na educação básica por meio das tecnologias digitais: Uma revisão de literatura

Teaching geometry in basic education through digital technologies: A literature review

La enseñanza de la geometría en la educación básica a través de las tecnologías digitales: Una revisión de la literatura

Recebido: 28/04/2025 | Revisado: 09/05/2025 | Aceitado: 10/05/2025 | Publicado: 12/05/2025

**Débora Maria Ribeiro Vanderlei da Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-9468-2286>  
Universidade Pitágoras Unopar Anhanguera, Brasil  
E-mail: [ribdebora85@gmail.com](mailto:ribdebora85@gmail.com)

**Francielle Goulart Pereira**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-8809-1943>  
Universidade Pitágoras Unopar Anhanguera, Brasil  
E-mail: [francielle.pereira09@prof.londrina.gov.br](mailto:francielle.pereira09@prof.londrina.gov.br)

**Marcia Inês Schabarum Mikuska**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3323-8771>  
Universidade Pitágoras Unopar Anhanguera, Brasil  
E-mail: [mat.mikuska@gmail.com](mailto:mat.mikuska@gmail.com)

**Maria Elisabette Brisola Brito Prado**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8595-4203>  
Universidade Pitágoras Unopar Anhanguera, Brasil  
E-mail: [bette.prado@gmail.com](mailto:bette.prado@gmail.com)

**Odete Sidericoudes**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-3006-8713>  
Universidade Pitágoras Unopar Anhanguera, Brasil  
E-mail: [sidericoudes@gmail.com](mailto:sidericoudes@gmail.com)

### Resumo

O ensino de Geometria tem se transformado com o avanço das tecnologias digitais, tornando-se mais dinâmico e interativo. O objetivo deste artigo é analisar como essas tecnologias vêm sendo integradas à Educação Básica brasileira, destacando o uso de recursos que favorecem a aprendizagem. A pesquisa, fundamentada em uma revisão bibliográfica de produções publicadas entre 2017 e 2025, identifica o uso de ferramentas como o GeoGebra, a linguagem de programação Logo e vídeos digitais, explorando suas contribuições para o ensino e a aprendizagem de conceitos geométricos. Os resultados evidenciam que esses recursos facilitam a visualização e manipulação de figuras, permitindo que os estudantes compreendam conceitos de forma mais concreta e participativa. Além disso, promovem o desenvolvimento do pensamento crítico, da autonomia e da colaboração, aspectos essenciais para uma formação matemática significativa. No entanto, para que esses recursos sejam utilizados de maneira apropriada, é fundamental que os professores estejam preparados para integrar as tecnologias em suas práticas pedagógicas. Conforme destaca Valente, a adoção de ferramentas digitais deve ir além do uso instrumental, incentivando abordagens que tornem o estudante protagonista de sua aprendizagem. Assim, a formação continuada dos docentes torna-se indispensável para garantir o uso adequado dessas tecnologias, alinhado às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular e às necessidades dos alunos.

**Palavras-chave:** Ensino de Matemática; Ensino; Formação de Professores; Ferramentas Digitais; Metodologia de Ensino.

### Abstract

Geometry teaching has been transformed by the advancement of digital technologies, becoming more dynamic and interactive. The aim of this article is to analyze how these technologies have been integrated into Brazilian basic education, highlighting the use of resources that promote learning. The research, based on a bibliographic review of productions published between 2017 and 2025, identifies the use of tools such as GeoGebra, the Logo programming language and digital videos, exploring their contributions to the teaching and learning of geometric concepts. The results show that these resources facilitate the visualization and manipulation of figures, allowing students to understand concepts in a more concrete and participatory way. In addition, they promote the development of critical thinking, autonomy and collaboration, essential aspects for a meaningful mathematical education. However, for these resources

to be used appropriately, it is essential that teachers are prepared to integrate technologies into their pedagogical practices. As Valente highlights, the adoption of digital tools must go beyond instrumental use, encouraging approaches that make the student the protagonist of their learning. Therefore, ongoing teacher training becomes essential to ensure the appropriate use of these technologies, aligned with the guidelines of the National Common Curricular Base and the needs of students.

**Keywords:** Teaching Maths; Teaching; Meaningful Learning; Mathematics Teaching; Methodological Approach.

### Resumen

La enseñanza de la Geometría ha experimentado transformaciones con el avance de las tecnologías digitales, volviéndose más dinámica e interactiva. El objetivo de este artículo es analizar cómo estas tecnologías han sido integradas en la educación básica brasileña, destacando el uso de recursos que favorecen el aprendizaje. La investigación, fundamentada en una revisión bibliográfica de producciones publicadas entre 2017 y 2025, identifica el uso de herramientas como GeoGebra, el lenguaje de programación Logo y videos digitales, explorando sus aportes a la enseñanza y el aprendizaje de conceptos geométricos. Los resultados evidencian que estos recursos facilitan la visualización y manipulación de figuras, permitiendo que los estudiantes comprendan los conceptos de forma más concreta y participativa. Además, promueven el desarrollo del pensamiento crítico, la autonomía y la colaboración, aspectos esenciales para una formación matemática significativa. No obstante, para que estos recursos sean utilizados adecuadamente, es fundamental que los docentes estén preparados para integrar las tecnologías en sus prácticas pedagógicas. Como destaca Valente, la adopción de herramientas digitales debe ir más allá del uso instrumental, fomentando enfoques que conviertan al estudiante en protagonista de su aprendizaje. Así, la formación continua del profesorado se vuelve indispensable para garantizar un uso adecuado de estas tecnologías, alineado con las directrices de la Base Nacional Común Curricular y las necesidades del alumnado.

**Palabras clave:** Enseñanza de las Matemáticas; Enseñanza; Formación Docente; Herramientas Digitales; Metodología de Enseñanza.

## 1. Introdução

A Matemática tem desempenhado um papel essencial no desenvolvimento da humanidade, influenciando diversas áreas do conhecimento e da vida cotidiana. Dentro desse campo, a Geometria se destaca como uma das vertentes mais antigas e fundamentais. Nesta unidade temática, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) afirma que o “estudo da posição e deslocamentos no espaço, bem como formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais pode aprimorar o pensamento geométrico dos alunos” (Brasil, 2018, p. 271).

Desde os primórdios da civilização, povos como os egípcios e os gregos já utilizavam conceitos geométricos para resolver problemas práticos, como a construção de templos e a medição de terrenos. No entanto, o ensino da Geometria ainda apresenta desafios, especialmente quando se trata de garantir a compreensão e o envolvimento dos alunos.

No século XIX, a Geometria era ensinada a “partir dos textos de Euclides, que recebia uma intervenção puramente abstrata, com absoluto descaso”, no ensino tradicional, enfrentava desafios relacionados ao conhecimento do professor e as práticas utilizadas” (Pavanello, 1989, p. 86). Ao longo dos anos, o ensino da Geometria vem evoluindo significativamente, atualmente não é apenas uma disciplina, mas sim um campo que “envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento” (Brasil, 2018, p. 271).

Com o avanço das tecnologias digitais, novas metodologias vêm sendo exploradas para tornar a aprendizagem mais interativa e significativa. Ferramentas tais como: *software* GeoGebra, Jogos educacionais, *software* de Simulação, linguagem de programação (Logo, *Scratch*) entre outras, permitem a visualização dinâmica de conceitos geométricos, favorecendo ao estudante aprender de forma mais ativa e experimental. Diante desse cenário, este estudo busca responder à seguinte questão: Como as tecnologias digitais podem favorecer o ensino e a aprendizagem da Geometria no Ensino Fundamental?

A partir da análise dos estudos selecionados, este artigo visa examinar os recursos digitais utilizados no ensino da Geometria, destacando suas contribuições para a aprendizagem dos estudantes.

Além disso, pretende-se discutir os desafios e possibilidades da integração dessas tecnologias no contexto escolar, fornecendo subsídios para futuras pesquisas e práticas pedagógicas inovadoras. Com isso, espera-se ampliar o debate sobre o uso das

tecnologias digitais no ensino e destacar seu potencial para tornar o ensino da Geometria interativo e prazeroso aos estudantes. O objetivo deste artigo é analisar como essas tecnologias vêm sendo integradas à Educação Básica brasileira, destacando o uso de recursos que favorecem a aprendizagem.

### 1.1 A Geometria na Educação Básica e a Formação Continuada de Professores

Historicamente, a educação sempre teve como um dos aspectos importantes a formação continuada para professores, no sentido de que atualizassem e adaptassem suas práticas pedagógicas, favorecendo as novas descobertas e as mudanças sociais. Em 1932, o Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova já defendia a “descentralização da organização dos serviços e dos sistemas de educação e ensino”, além da luta para dissociar o setor educacional de outros serviços, ainda propaga o “direito de todos à educação” assim como também a necessidade de “formação de professores de todos os graus de ensino em cursos superiores” (Pavanello, 1989, p. 135).

Para alcançar uma educação de qualidade em que os professores do Ensino Fundamental, Anos Iniciais e Finais, possam dominar o conteúdo em sala de aula, principalmente quando se fala em Geometria, há necessidade de uma formação continuada para esses profissionais que atuam nessa modalidade de ensino conforme destacam Abar e Rodrigues, “com isso, a importância de o professor ter domínio não só do conteúdo a ser ensinado, como também de estratégias pedagógicas inovadoras e eficientes, justifica a formação continuada dos profissionais” (Abar & Rodrigues, 2020, p. 96).

Do ponto de vista de Libâneo (2015), os professores que vão atuar em qualquer nível de ensino precisam ter uma formação pedagógica que inclua todos os conhecimentos relacionados ao ensino e a aprendizagem. Ou seja, é necessário romper com a separação entre o conhecimento do conteúdo e o conhecimento pedagógico. Este autor defende que

(...) os currículos de formação profissional, em todos os níveis do ensino, precisam assegurar que os futuros professores estejam preparados para analisar uma disciplina científica em seus aspectos históricos e epistemológicos; que tenham domínio da área pedagógica em temas ligados ao processo ensino-aprendizagem (Libâneo, 2015, p.647).

A Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2018) é o documento que define o conjunto de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica. No que concerne à matemática, e mais especificamente à Geometria, a BNCC estabelece competências e habilidades que visam garantir que os estudantes adquiram conhecimentos geométricos e que sejam capazes de aplicá-los em diversas situações do cotidiano, de maneira objetiva. Além disso, o documento normativo enfatiza o que espera alcançar com ensino da Geometria no Ensino Fundamental:

[...] espera-se que os alunos identifiquem e estabeleçam pontos de referência para a localização e o deslocamento de objetos, construam representações de espaços conhecidos e estimem distâncias, usando, como suporte, mapas (em papel, tablets ou smartphones), croquis e outras representações. Em relação às formas, espera-se que os alunos indiquem características das formas geométricas tridimensionais e bidimensionais, associem figuras espaciais a suas planificações e vice-versa. Espera-se, também, que nomeiem e comparem polígonos, por meio de propriedades relativas aos lados, vértices e ângulos. O estudo das simetrias deve ser iniciado por meio da manipulação de representações de figuras geométricas planas em quadriculados ou no plano cartesiano, e com recurso de softwares de geometria dinâmica. Anos Finais, o ensino de Geometria precisa ser visto como consolidação e ampliação das aprendizagens realizadas (Brasil, 2018, p. 272).

Com base nas diretrizes da BNCC, é relevante que o ensino da Geometria no Ensino Fundamental seja abordado de maneira progressiva, considerando as diferentes etapas do desenvolvimento cognitivo dos alunos. A abordagem do conteúdo geométrico não se limita à memorização de conceitos e fórmulas, mas visa promover a compreensão e a aplicação desses

conhecimentos de forma contextualizada. Para garantir uma educação de qualidade em Geometria, é importante que os professores do Ensino Fundamental recebam formação continuada, capacitando-os não só no domínio do conteúdo, mas também no uso dos recursos pedagógicos de maneira inovadora e eficiente.

Em diversas situações, os estudantes necessitam de ferramentas que facilitem a compreensão de certos conceitos de Geometria. Nesse contexto, os *softwares* educativos atuam como importantes aliados, pois favorecem a conexão entre os conhecimentos prévios dos estudantes e os novos conteúdos. O professor, por sua vez, assume um papel de mediador no processo de ensino e aprendizagem, orientando os alunos no uso dessas tecnologias, estimulando a formulação de hipóteses, despertando o interesse pela aprendizagem, guiando a visualização de conceitos matemáticos e incentivando o uso dos recursos digitais. Com isso, percebe-se que a utilização desses *softwares* torna tanto o professor quanto o aluno mais ativos e autônomos, favorecendo a investigação de propriedades e enriquecendo os processos de ensino e de aprendizagem, especialmente no que tange ao ensino de Geometria (Nogari & Martin, 2021).

## 2. As tecnologias no Ensino de Geometria

O ensino de Geometria tem passado por transformações significativas com a incorporação das tecnologias digitais, permitindo abordagens mais dinâmicas e interativas. A BNCC destaca a importância do uso dessas ferramentas para potencializar a aprendizagem matemática, estimulando a exploração de conceitos por meio de representações visuais, simulações e interações digitais (Brasil, 2018). Dessa forma, os estudantes podem desenvolver habilidades espaciais e compreensão geométrica de maneira mais intuitiva e significativa.

A integração das tecnologias digitais no ensino de Matemática, já tem um percurso significativo ao longo das últimas quatro décadas, conforme apontam os estudos de Prado, Lobo da Costa e Valente (2023). Especialmente para o ensino de Geometria, as ferramentas digitais utilizadas refletem mudanças nas abordagens pedagógicas e na acessibilidade tecnológica. Fazendo uma retomada histórica, ressaltamos o *software* Cabri Géométrie que desempenhou um papel importante ao permitir a construção e manipulação dinâmica de figuras geométricas, possibilitando uma exploração empírica de propriedades matemáticas.

No entanto, com o avanço das tecnologias e a necessidade de ferramentas mais acessíveis e abrangentes, nos anos 2001 foi criado o *software* GeoGebra, que apresenta uma característica robusta que combina elementos de álgebra, geometria e *design* em um ambiente integrado e interativo. Essa transição ampliou as possibilidades de ensino e aprendizagem, tornando a Geometria dinâmica mais acessível a diferentes níveis educacionais e promovendo uma abordagem mais investigativa e colaborativa no ensino da Matemática.

Valente (1995) ressalta que a inserção das tecnologias no ensino não deve se limitar ao uso instrumental, mas sim ser conduzida de maneira que amplie a construção do conhecimento. Nesse sentido, no ensino de Geometria, *softwares* como Cabri Géométrie, C.a.R. (*Compass and Ruler*), GeoGebra, entre outros, possibilitam a manipulação de figuras tridimensionais, a experimentação de propriedades matemáticas e a visualização de conceitos abstratos, tornando a aprendizagem mais concreta e acessível. Essas ferramentas favorecem a autonomia dos estudantes e promovem um aprendizado mais investigativo e reflexivo.

### 2.1 Ferramentas Tecnológicas e suas Aplicações no Ensino de Geometria

Existem diversas ferramentas tecnológicas que podem ser utilizadas no ensino de Geometria, dentre elas destacamos de forma breve algumas delas, tais como:

### a) GeoGebra

O GeoGebra é um *software* gratuito e de código aberto, acessível de diversas formas. Pode ser utilizado *online* pelo site <https://www.geogebra.org>, baixado para Windows, Mac e Linux, ou instalado como aplicativo em dispositivos Android e iOS. Além disso, disponibiliza uma ampla biblioteca de materiais didáticos compartilhados por educadores. Seu uso não exige cadastro, mas criar uma conta permite salvar e compartilhar atividades.

Trata-se de uma das ferramentas mais utilizadas no ensino de Geometria por permitir a exploração dinâmica das figuras geométricas. Sua interface interativa possibilita uma visualização mais intuitiva dos conceitos, auxiliando os alunos a superarem a abstração característica da Geometria. Além disso, a ferramenta permite a experimentação e a descoberta, pois os estudantes podem manipular variáveis em tempo real, testar hipóteses e explorar propriedades matemáticas de forma autônoma. Esse caráter investigativo estimula o pensamento crítico e a investigação científica, alinhando-se a uma abordagem construtivista em que o conhecimento é construído ativamente pelo aprendiz.

Mais do que um *software* estático, o GeoGebra integra elementos de Geometria, Álgebra, planilhas, gráficos e cálculos, proporcionando um ambiente interativo e envolvente. Essa abordagem integrada favorece a compreensão de fórmulas, teoremas e procedimentos, permitindo aos alunos não apenas visualizar, mas também manipular figuras geométricas. Seu uso potencializa o ensino da Matemática ao estimular o desenvolvimento do raciocínio lógico, da resolução de problemas e da criatividade, além de possibilitar o estudo de áreas e perímetros de figuras planas, tornando a aprendizagem mais significativa e dinâmica (Santiago, Peixoto & Araújo, 2025).

### b) Linguagem computacional Logo

Valente (1995), um dos precursores do ensino mediado por tecnologia no Brasil, desenvolveu estudos sobre o uso da Linguagem Computacional Logo no Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED) na década de 80. O autor expõe que a Linguagem Logo, criada por Seymour Papert e seus colaboradores no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) se pauta em uma abordagem pedagógica que valoriza a aprendizagem ativa, significativa e criativa, com o uso da tecnologia como uma ferramenta poderosa para a construção do conhecimento.

Para desenvolver práticas nessa abordagem, é essencial que o professor esteja preparado para atuar como mediador do processo de aprendizagem (Valente, 1995). Isso reforça a necessidade da formação continuada do professor para que ele possa explorar conceitos matemáticos na atividade de programação com Logo. Por exemplo, ao movimentar um objeto gráfico, chamado de "Tartaruga" (TAT) na tela para criar formas e padrões geométricos, os alunos trabalham com conceitos de ângulos, simetrias e proporções, ao mesmo tempo, em que desenvolvem habilidades lógicas e algorítmicas. Além disso, o Logo promove uma integração interdisciplinar, permitindo a conexão entre Matemática, Informática e Arte, tornando o aprendizado mais envolvente e motivador.

### c) Vídeos no Ensino da Geometria

Os vídeos educacionais também desempenham um papel essencial na aprendizagem de conceitos geométricos. Por meio da visualização de animações e demonstrações detalhadas, os alunos conseguem compreender tópicos complexos, como ampliação e redução de figuras, congruência de ângulos e proporcionalidade de lados, com maior clareza. Além de facilitar o ensino visual, os vídeos oferecem apoio à memória visual, permitindo revisões e reforço dos conteúdos fora do horário escolar.

No entanto, um aspecto que vale ressaltar é que o uso das TD requer o desenvolvimento de práticas que priorizem os métodos ativos, principalmente aqueles que possibilitam a personalização da aprendizagem. Segundo Bacich, Tanzi Neto e

Trevisani (2015) a personalização da aprendizagem envolve o reconhecimento das necessidades, interesses, ritmos e estilos de aprendizagem de cada estudante, colocando-o no centro do processo educativo. Trata-se de uma abordagem que valoriza a autonomia do aluno e propõe percursos de aprendizagem mais flexíveis, em que o professor atua como mediador, orientando as escolhas e promovendo experiências significativas para os estudantes. Nessa perspectiva, os estudantes tornam-se protagonistas de sua aprendizagem, podendo acessar conteúdos diversos, realizar atividades diferenciadas e aprofundar conhecimentos conforme suas particularidades.

Segundo Valente (2019), os recursos digitais oferecem oportunidades para que os estudantes avancem no aprendizado de acordo com seu próprio ritmo, promovendo maior inclusão e equidade na educação. Isto significa que proporcionar ao estudante a desenvolver um papel ativo na busca pelo conhecimento, ele ganha autonomia para construir seu próprio aprendizado.

Dessa forma, as tecnologias digitais no ensino de Geometria não são apenas ferramentas complementares, mas instrumentos essenciais para enriquecer o processo educativo. Quando bem planejadas e alinhadas às diretrizes da BNCC, elas permitem a criação de um ambiente de aprendizagem mais dinâmico, interativo e centrado no estudante, contribuindo para o desenvolvimento de competências matemáticas fundamentais e para a formação de cidadãos críticos e criativos.

### 3. Metodologia

Realizou-se uma pesquisa documental de fonte direta (como a BNCC) e fontes indiretas (artigos) e reflexiva (Pereira *et al.*, 2018) voltada para a questão do ensino (Ludke & Menga, 2013). Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, que, segundo Gil (2008), busca compreender as especificações a partir da interpretação dos dados coletados, sem a necessidade de quantificação. A pesquisa consiste em um levantamento bibliográfico, que, conforme Marconi e Lakatos (2017), visa reunir informações a partir de fontes primárias, como artigos científicos, dissertações e teses, permitindo a construção de um panorama sobre o tema investigado.

A busca pelos trabalhos foi realizada no Portal de Periódicos da CAPES, durante a primeira quinzena de fevereiro de 2025, utilizando descritores que contemplam as novas denominações do Ensino Fundamental, conforme estabelecido pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Para isso, foram conduzidas três buscas distintas, todas considerando o período de 2017 a 2025, tendo em vista as discussões e implementações da BNCC ao longo desses anos. Os descritores utilizados foram:

1. "Geometria", "Tecnologias Digitais", "Ensino Fundamental" – Resultando em 20 produções.
2. "Geometria", "Tecnologias Digitais", "Anos Iniciais" – Resultando em 5 produções.
3. "Geometria", "Tecnologias Digitais", "Anos Finais" – Resultando em 5 produções.

Os critérios de inclusão adotados para a seleção dos estudos foram: i) Apresentar os recursos digitais e conteúdo/tema de trabalho; ii) Ser uma pesquisa aplicada, realizada em ambiente escolar ou informais (como contraturno ou Organizações Não Governamentais - ONGs); iii) Envolver estudantes do Ensino Fundamental; iv) Estar publicado no período de 2017 a 2025, considerando as discussões e implementações da BNCC; v) Escritas em idioma português.

Por outro lado, foram excluídas produções que: i) Materiais repetidos; ii) Foram exclusivamente pesquisas bibliográficas, sem aplicação prática; iii) Não envolviam estudantes do Ensino Fundamental; iv) Estavam fora do período previsto para análise; v) Escritas em outros idiomas.

Após a implementação dos critérios de inclusão e exclusão, resultaram sete produções, conforme o Quadro 1:

**Quadro 1-** Produções selecionadas para a análise

Id.	Título	Ano	Autores	Periódico
P1	A Linguagem de Programação Logo como Recurso Interdisciplinar no Ensino Fundamental	2017	Pessoa, E. de A. & Santos, K. C.	VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação
P2	Construções em Geometria Euclidiana Plana: as perspectivas abertas por estratégias didáticas com tecnologias	2018	Oliveira, G. P & Gonçalves, M.D.	Bolema
P3	Ensinando perímetro e área de figuras geométricas planas usando o <i>software</i> Geogebra	2018	Ferreira, E. F. P. & Scortegagna, L.	Revista BOEM
P4	O desenvolvimento do “olhar” geométrico por meio do uso de materiais instrucionais e tecnologias digitais	2020	Tomio, T. L., Silva, V. C. da, & Capobianco Lopes, M.	Teoria E Prática Da Educação
P5	Geometria plana com GeoGebra: intervenção pedagógica com alunos do Ensino Fundamental II	2021	Barros, J. S. de, Andrade, A. N. de, Negrão, F. da C., & Gonçalves, C. B.	REnCiMa - Revista de Ensino de Ciências e Matemática
P6	O uso da sala de aula invertida para ensinar polígonos	2021	Felcher, C. D. O., Viçosa, C. S. C. L., Soares, R. G., & Folmer, V.	REnCiMa - Revista de Ensino de Ciências e Matemática
P7	Vídeos digitais para o ensino de geometria com o apoio da malha quadriculada: relato de experiência nos anos iniciais do ensino fundamental	2024	Portela, M. da S. S. & Oliveira, C. A. de.	Revista BOEM

Fonte: Dados da Pesquisa (2025).

A análise dos estudos selecionados possui uma abordagem interpretativa, permitindo a categorização dos dados e a identificação de padrões relacionados aos recursos digitais empregados e aos conteúdos geométricos envolvidos.

#### 4. Resultados e Discussão

No artigo P1, os autores Pessoa e Santos (2017) relatam a importância da Linguagem Programação em Logo que ao ser utilizada no ensino da Geometria, pode possibilitar a criação de desenhos por meio de diversos comandos, focando no raciocínio lógico, de modo que o aluno se torne o protagonista na construção reflexiva de seu próprio raciocínio. A aplicação dessa ferramenta aconteceu por meio de oficinas em uma escola pública, na turma do 6º ano do Ensino Fundamental. Os conteúdos abordados durante a oficina foram os elementos básicos da Geometria como: reta, simetria, ângulos, polígonos, triângulos e quadriláteros.

O artigo P2 se concentra na investigação realizada com um grupo de estudantes do Ensino Fundamental, visando compreender os processos de construção do conhecimento em Geometria Euclidiana plana e no teorema de Pitágoras, utilizando uma versão da Linguagem Logo - SuperLogo e diversos recursos entre eles transferidor, lápis. Os autores concluem que ao terminar das atividades, os estudantes conseguiram enunciar corretamente o teorema de Pitágoras sem a necessidade de uma abordagem expositiva. Além disso, destacou que o uso do SuperLogo foi fundamental, pois não só permitiu a experimentação dos conceitos matemáticos discutidos, mas também abriu espaço para conversas sobre um tipo de linguagem para interagir com o computador.

O artigo P3, aborda um estudo que teve como foco a utilização de Tecnologia Digital (TD), em específico o *software* GeoGebra no ensino de perímetros e áreas de figuras geométricas planas. Foram desenvolvidas atividades denominadas como

introdutórias, atividades orientadas e autônomas, com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental Anos Finais de uma escola da rede pública. O artigo também aborda uma proposta para professores e alunos, trazendo desafios relacionados ao uso de TD. Essas tecnologias podem ser recursos valiosos para o ensino e a aprendizagem de conteúdos geométricos, conectando-os às experiências dos alunos no mundo atual.

O artigo P4, apresenta um estudo teórico-prático cujo objetivo é avaliar a aprendizagem de Geometria por meio de materiais instrucionais e tecnologias digitais, baseado na Teoria dos Registros de Representação Semiótica - TRRS - (Duval, 2009, apud Tomio et al., 2020) O estudo foi realizado com uma turma de 5º ano do Ensino Fundamental, buscando entender o que os alunos sabiam sobre quadriláteros e triângulos e aprofundar esse conhecimento, foram realizadas duas aulas nas quais foram entregues tarefas a serem realizadas a partir do uso de materiais instrucionais físicos e do *software* GeoGebra na construção de figuras geométricas.

O artigo P5, mostra que o estudo envolveu a participação de 37 estudantes da turma de 8º ano do Ensino Fundamental, matriculados em uma escola da rede pública, visando investigar o potencial do GeoGebra nas aulas de geometria plana, a sequência de ensino aconteceu durante seis encontros temáticos. É importante ressaltar que nesta experiência com o *software* GeoGebra no ensino de geometria plana, quando aliado a uma estratégia bem planejada, o programa pode despertar o interesse, estimular e engajar os alunos, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades de raciocínio, imaginação e criatividade, tornando o ensino e aprendizagem da Matemática mais atraente. É relevante destacar que o professor precisa ter conhecimento dos *softwares*, ou seja, se apropriar de suas funcionalidades e planejar suas atividades com clareza para que as aulas com o GeoGebra sejam realmente interativas.

O artigo P6 apresenta o ensino de Polígonos, por meio de TD, como videoaulas, resolução de exercícios, uso do GeoGebra, material manipulativo, construção de planta baixa, memes, cartazes virtuais, entre outros. O estudo foi realizado com 19 alunos do 8º ano do Ensino Fundamental Anos Finais de uma escola da rede pública, com duração de 15 encontros, adotando a metodologia da Sala de aula invertida, associada ao uso das TD. Os autores destacam que o uso do celular em sala de aula favoreceu o trabalho com o GeoGebra, haja visto que essa ferramenta pode ser instalada gratuitamente em celulares com os sistemas Android e iOS, estando disponível para ser baixado nas lojas oficiais (Google Play e App Store).

O artigo P7 apresenta um relato de experiência acerca da elaboração de vídeos digitais para o ensino e aprendizagem de Geometria explorando o uso da malha quadriculada com estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental Anos Iniciais. Conforme o relato, os vídeos foram elaborados e disponibilizados no YouTube. Os conteúdos abordados foram ampliação e redução de figuras poligonais em malhas quadriculadas. Os autores apontam que a utilização dos vídeos digitais como recurso pedagógico favorece a compreensão sobre conceitos complexos dentro da disciplina de Matemática, especificamente a Geometria, que é de suma importância para a formação do raciocínio lógico e pensamento crítico do aluno.

#### **4.1 Análise dos Recursos Digitais no Ensino da Geometria: Potencialidades e Contribuições para a Aprendizagem**

A análise das produções selecionadas revela a diversidade de ferramentas digitais utilizadas no ensino de Geometria, assim como os conteúdos envolvidos em cada estudo. A seguir, apresentamos um quadro que resume as principais ferramentas tecnológicas aplicadas, juntamente com as descrições dos conteúdos de Geometria desenvolvidos em cada pesquisa. Essas ferramentas incluem *softwares* de Geometria Dinâmica, como o GeoGebra e a linguagem de programação Logo, além de recursos audiovisuais, como vídeos. Diferentes abordagens que mostram a flexibilidade e o potencial das tecnologias digitais para explorar diferentes aspectos da Geometria, proporcionando aos estudantes novas formas de compreender e aplicar conceitos geométricos. O Quadro 2 detalha essas ferramentas e conteúdos, permitindo uma visão mais clara dos recursos digitais empregados nas situações relatadas nas produções.

**Quadro 2-** Ferramentas e Conteúdos trabalhados nas pesquisas.

Id.	Ferramentas	Conteúdo/ Tema
P1	Linguagem de Programação Logo	Conceitos básicos (reta, ângulo, simetria)
P2	Linguagem de Programação Logo	Figuras planas, Polígonos, Teorema de Pitágoras
P3	GeoGebra	Perímetro e área de figuras geométricas
P4	GeoGebra	Geometria Plana (Polígonos)
P5	GeoGebra	Geometria Plana
P6	GeoGebra	Polígonos
P7	Vídeos	Ampliação e redução de figuras poligonais em malhas quadriculadas: reconhecimento da congruência dos ângulos e da proporcionalidade dos lados correspondentes

Fonte: Dados da Pesquisa (2025).

O Quadro 2 mostra as ferramentas e os respectivos conteúdos relacionados aos conceitos geométricos evidenciados nos estudos elencados.

O GeoGebra foi a ferramenta mais frequentemente utilizada nas produções elencadas, sendo desenvolvido em cinco estudos (P3, P4, P5, P6). O GeoGebra é um *software* matemático dinâmico que integra Geometria, Álgebra e Design, permitindo aos alunos realizarem construções geométricas de forma interativa. Sua utilização facilita a visualização e manipulação de figuras geométricas, incentivando o estudante a fazer conjecturas, tornando o processo de aprendizagem mais visual, dinâmico e tangível, principalmente no que se refere à Geometria Plana, como o estudo de Polígonos, Perímetro e Área (P3, P4).

O uso da linguagem de programação Logo, no estudo P1 destaca-se como um recurso para o ensino de conceitos geométricos básicos, como reta, ângulo e simetria, e partindo para a resolução de problemas mais avançados, como o Teorema de Pitágoras (P2). Logo é uma ferramenta educacional que permite ao estudante a realizar atividade de programação construindo figuras geométricas, explorando de forma intuitiva e/ou formal conceitos espaciais, numéricos e geométricos por meio de atividades gráficas.

O uso de vídeos digitais para o ensino de Geometria, especialmente com o apoio de malhas quadriculadas, foi abordado no estudo P7. Os vídeos podem ser vistos como uma ferramenta acessível aos ambientes escolares e contribuem para promover o aprendizado visual. Podem ser usados para demonstrar conceitos geométricos de maneira clara e objetiva.

A análise das produções revela que o uso de recursos digitais favorecem o desenvolvimento de diversas competências nos alunos, tais como a visualização, a experimentação e a resolução de problemas. As tecnologias, como o GeoGebra, Logo e vídeos digitais oferecem formas inovadoras de engajar os estudantes, tornando o ensino da Geometria mais dinâmico, interativo e acessível.

Esses recursos digitais não apenas auxiliam na compreensão dos conceitos geométricos, mas também estimulam o pensamento crítico, a autonomia e a colaboração entre os alunos. A implementação desses recursos no Ensino Fundamental tem o potencial de transformar como os estudantes se relacionam com a Matemática, tornando-a mais concreta e divertida.

## 5 Conclusão

O ensino de Geometria por meio das tecnologias digitais destaca a relevância de incluir ferramentas tecnológicas no processo de ensino e aprendizagem. Os dados evidenciam que as TD não apenas facilitam a visualização, a compreensão de conceitos geométricos, como também promovem um ambiente de ensino e de aprendizagem dinâmico e interativo. No que se a utilização dos recursos disponíveis, os *softwares* e aplicativos de Geometria são fundamentais no engajamento dos alunos, permitindo que sejam explorados e experimentados de forma ativa, além de favorecer o desenvolvimento do raciocínio lógico e a criatividade entre outras habilidades essenciais que os estudantes desenvolvam ao longo da sua jornada acadêmica.

Nesse sentido, é fundamental que os professores não só tenham o conhecimento dos conceitos de Geometria, mas que também compreendam como desenvolvê-los em diferentes contextos de ensino. Além disso, devem se manter atualizados com metodologias que permitam ao estudante assumir um papel ativo na construção do seu conhecimento. Conforme esta pesquisa aponta, o uso das tecnologias digitais, associado a uma prática pedagógica bem planejada, pode propiciar uma aprendizagem mais enriquecedora, dinâmica e envolvente, despertando o interesse dos alunos e favorecendo a construção do pensamento crítico. Para isso, é necessário que os educadores recebam formação continuada, garantindo que possam explorar essas ferramentas de maneira apropriada e integrada ao ensino.

A integração das tecnologias digitais como GeoGebra, a programação Logo e vídeos educativos, de maneira consciente e alinhada às diretrizes da BNCC, possibilita aos alunos uma experiência de aprender de forma dinâmica e criativa os conceitos de Geometria.

## Referências

- Abar, C. A. A. P., & Udvary Rodrigues, R. (2020). GeoGebra e Sala de Aula Invertida: uma possibilidade para a formação continuada de professores no contexto da Matemática. *Ensino Da Matemática Em Debate*, 7(1), 91–110. doi: <https://doi.org/10.23925/2358-4122.2020v7i1p68-82>.
- Bacich, L., Tanzi Neto, A., & Trevisani, F. de M. (Orgs.). (2015). *Ensino híbrido: Personalização e tecnologia na educação*. Penso.
- Barros, J. S. de, Andrade, A. N. de, Negrão, F. da C., & Gonçalves, C. B. (2021). Geometria plana com GeoGebra: intervenção pedagógica com alunos do Ensino Fundamental II. *Revista De Ensino De Ciências E Matemática*, 12(4), 1–19. doi: <https://doi.org/10.26843/rencima.v12n4a11>
- Brasil, Ministério da Educação. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF, Brasil.
- Felcher, C. D. O., Lopes Viçosa, C. S. C., Soares, R. G., & Folmer, V. (2021). O uso da sala de aula invertida para ensinar polígonos. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 12(1). doi: <https://doi.org/10.26843/rencima.v12n1a03>
- Ferreira, E. F. P., & Scortegagna, L. (2018). Ensinando perímetro e área de figuras geométricas planas usando o software Geogebra. *Revista BOEM*, 6(11), 1–17. doi: <https://doi.org/10.5965/2357724X06112018001>
- Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social* (6. ed.). Editora Atlas.
- Libâneo, J. C. (2015). Formação de professores e didática para o desenvolvimento humano. *Educação & Realidade*, 40(2), 629-650. <https://doi.org/10.1590/2175-623646132>
- Ludke, M. & Andre, M. E. D. A. (2013). *Pesquisas em educação: uma abordagem qualitativa*. Editora E.P.U.
- Marconi, M. A., & Lakatos, E. M. (2017). *Fundamentos de metodologia científica* (8ª ed.). Editora Atlas.
- Nogari, M. C., & Martin, G. F. S. (2021). O software Geogebra e a pipa: possibilidades pedagógicas para o ensino de Geometria Plana. *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, 10(11), e515101119776-e515101119776. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i11.19776>
- Oliveira, G. P. D., & Gonçalves, M. D. (2018). Construções em Geometria Euclidiana Plana: as perspectivas abertas por estratégias didáticas com tecnologias. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 32, 92-116. doi: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v32n60a05>
- Pavanello, R. M. (1989). O abandono do ensino de geometria: uma visão histórica (Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP). doi: <https://doi.org/10.47749/T/UNICAMP.1989.45263>
- Pereira A. S. et al. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. [free e-book]. Editora UAB/NTE/UFSM.
- Pessoa, E. de A., & Santos, K. C. (2017). A linguagem de programação Logo como recurso interdisciplinar no ensino fundamental. *Anais dos Workshops do VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação (WCBIE 2017)*, 1–9. <http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/wcbie/article/viewFile/7413/5209>

Portela, M. da S. S., & Oliveira, C. A. de. (2024). Vídeos digitais para o ensino de geometria com o apoio da malha quadriculada: relato de experiência nos anos iniciais do ensino fundamental. *Revista BOEM*, 12(22), e 0106. doi: <https://doi.org/10.5965/2357724X1222024e0106>

Prado, M. E. B. B., Lobo da Costa, N. M., & Valente, J. A. (2023). *Uma trajetória de integração de tecnologias digitais na educação matemática no Brasil: desafios e oportunidades*. Em SR Sanchez, AS Bayés, P. Appelbaum, & G. Aldon (Eds.), *O papel da história da matemática no processo de ensino/aprendizagem* (Vol. 1, pp. 361–379). Springer Nature Switzerland.

Santiago, P. V. da S., Peixoto, C. A., & Araújo, F. C. de. (2025). O Uso do GeoGebra no Ensino Médio com Aporte da Sequência Fedathi para o Estudo de Áreas e Perímetro de Figuras Planas. *Jornal Internacional De Estudos Em Educação Matemática*, 17(3), 318–326. <https://doi.org/10.17921/2176-5634.2024v17n3p318-326>

Tomio, T. L., Silva, V. C. da, & Capobianco Lopes, M. (2020). O desenvolvimento do “olhar” geométrico por meio do uso de materiais instrucionais e tecnologias digitais. *Teoria E Prática Da Educação*, 23(2), 183-201. doi: <https://doi.org/10.4025/tpe.v23i2.53820>

Valente, J. A. (1995). *O professor no ambiente LOGO: Formação e atuação*. Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)/Núcleo de Informática e Educação (NIED).

Valente, J. A. (2019). Tecnologias e educação a distância no ensino superior: Uso de metodologias ativas na graduação. *Trabalho & Educação*, 28(1), 97-113. doi: <https://doi.org/10.35699/2238-037X.2019.9871>

Valente, J.A., & Valente, A.B. (1988). *Logo: Conceitos, aplicações e projetos*. Editora McGraw-Hill, São Paulo.