



REVISTA ELETRÔNICA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

O PENSAMENTO GEOMÉTRICO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA DIANTE DE UM PROBLEMA SOBRE QUADRILÁTEROS

Geometric Thinking Of Teachers Who Teach Mathematics When Faced With A Problem Involving Quadrilaterals

André Pereira da COSTA

Universidade Federal de Campina Grande, Cajazeiras-PB, Brasil

andre.pcosta@outlook.com

<https://orcid.org/0000-0003-0303-8656>

Fernanda Andréa Fernandes SILVA

Instituto Federal de Alagoas, Piranhas-AL, Brasil.

fernandaandrea1818@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-2347-2372>

A lista completa com informações dos autores está no final do artigo ●

RESUMO

Esta pesquisa teve por objetivo analisar o pensamento geométrico de professores com formação em Pedagogia que ensinam Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental em uma escola do oeste baiano. O estudo parte do pressuposto de que o desenvolvimento do pensamento geométrico do professor influencia diretamente a forma como os conceitos geométricos são abordados em sala de aula e, consequentemente, a aprendizagem dos estudantes. Para a sustentação teórica, adotamos o modelo de níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico proposto por Pereira da Costa (2019), o qual possibilita compreender diferentes formas de raciocínio geométrico mobilizadas pelos sujeitos. A investigação foi desenvolvida sob uma abordagem qualitativa. Como instrumento de produção de dados, aplicou-se um teste diagnóstico envolvendo quadriláteros aos participantes da pesquisa. A análise das respostas permitiu caracterizar os níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico apresentados pelos professores, bem como identificar aspectos relacionados à compreensão e à classificação dessas figuras. Os resultados evidenciaram que a maioria dos participantes opera no nível n de desenvolvimento do pensamento geométrico, caracterizado pelo reconhecimento dos quadriláteros predominantemente a partir de suas características visuais e de sua aparência física. Tal constatação sugere limitações na compreensão das propriedades geométricas que definem essas figuras e de suas relações de inclusão. Esse fenômeno pode gerar dificuldades na abordagem conceitual da Geometria em sala de aula, favorecendo o surgimento de obstáculos epistemológicos que comprometem a construção de conhecimentos geométricos pelos estudantes. Desse modo, os resultados reforçam a necessidade de investimentos na formação geométrica de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais.

Palavras-chave: Pensamento Geométrico, Ensino Fundamental, Quadriláteros

ABSTRACT

This study aimed to analyze the geometric thinking of teachers with a degree in Pedagogy who teach Mathematics in the early years of elementary school at a school located in western Bahia, Brazil. The study is based on the assumption that the development of teachers' geometric thinking directly influences the way geometric concepts are addressed in the classroom and, consequently, students' learning. As a theoretical framework, we adopted the model of levels of

geometric thinking development proposed by Pereira da Costa (2019), which makes it possible to understand different forms of geometric reasoning mobilized by individuals. The investigation was conducted using a qualitative approach. A diagnostic test involving quadrilaterals was administered to the participants as a data collection instrument. The analysis of the responses made it possible to characterize the levels of geometric thinking development displayed by the teachers, as well as to identify aspects related to their understanding and classification of these figures. The results revealed that most participants operate at level n of geometric thinking development, characterized by the recognition of quadrilaterals mainly based on their visual characteristics and physical appearance. This finding suggests limitations in understanding the geometric properties that define these figures and their inclusion relationships. Such a phenomenon may generate difficulties in the conceptual approach to Geometry in the classroom, favoring the emergence of epistemological obstacles that compromise students' construction of geometric knowledge. Therefore, the results reinforce the need for greater investment in the geometric education of teachers who teach Mathematics in the early years of elementary school.

Keywords: Geometric Thinking, Elementary Education, Quadrilaterals

1 INQUIETAÇÕES INICIAIS: POR QUE A GEOMETRIA?

Uma das principais funções da Geometria é possibilitar a compreensão da realidade em nosso entorno. Assim, é por meio dela que percebemos o espaço onde habitamos, estabelecendo, assim, as primeiras relações com os objetos físicos e com as pessoas (Gravina, 2001; Silva & Dias, 2020). Ainda, seu estudo na escola possibilita o desenvolvimento do pensamento geométrico, desde os anos iniciais do ensino fundamental:

[...] as noções geométricas podem ser exploradas de forma progressiva, por meio das vivências intuitivas dos discentes. Em diversas situações de aprendizagem em sala de aula, é fundamental que os alunos tenham contato com problemas relacionados ao espaço e busquem desenvolver soluções com base em suas concepções alternativas (Pereira da Costa, 2020b, p. 79).

Além disso, diversas pesquisas em Educação Matemática destacam que o ensino de Geometria deve focar nesse tipo de pensamento, ou seja, que na escola da Educação Básica, as aulas referentes aos conceitos geométricos devem promover o desenvolvimento do pensar geométrico (Pavanello, 1990; Nasser, 1992; Câmara dos Santos, 1992; Pais, 1996; Frade, 2012; Amâncio, 2013; Lima, 2014; Cicarini, 2015; Silva & Siqueira, 2016; Pereira da Costa, 2016; Moretti, 2017, Cavalcante, Santos, Silva & Pereira, 2020).

Tais pesquisas influenciaram na elaboração de diversos documentos de orientação curricular, como por exemplo, os antigos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (Brasil, 1997) e, mais recentemente, a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2017). Além de estimular o desenvolvimento de intervenções pedagógicas na escola.

No caso da BNCC, o pensamento geométrico é essencial para a resolução de problemas e para a análise de situações investigativas:

[...] a Geometria envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento. Assim, nessa unidade temática, estudar posição e deslocamentos no espaço, formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais pode desenvolver o **pensamento geométrico** dos alunos. Esse pensamento é necessário para investigar propriedades, fazer conjecturas e produzir argumentos geométricos convincentes (Brasil, 2018a, p. 271, **negrito nosso**)

Apesar dessas recomendações acerca do pensamento geométrico e da importância de ensinar Geometria na escola, investigações indicam que o ensino desse tópico continua sendo pouco abordado ou explorado de forma inadequada ao longo da escolarização (Alves & Sampaio, 2010; Leivas & Oliveira, 2017; Moretti & Hillesheim, 2018; Pereira da Costa & Rosa dos Santos, 2020; Pereira da Costa, 2020a). Tal fato demonstra que a omissão geométrica, sinalizada por Lorenzato (1995), continua presente nas aulas de Matemática na atualidade; contudo, apresenta outra configuração, conforme assinalado por Pereira da Costa e Bezerra (2026), denominada de *omissão da prática geométrica escolar*.

Para mais, os estudantes da educação básica têm apresentado baixos desempenhos em itens que exploram conceitos geométricos nas avaliações de larga escala, tanto em nível estadual (Sistema de Avaliação Baiano de Educação – SABE, Bahia, 2024), como nacional (Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica – SAEB, Brasil, 2023) e internacional (Programme for International Student Assessment – PISA, Brasil, 2022). Novamente, esses resultados sinalizam que há algum problema com o ensino de Geometria do Brasil, sobretudo, de ordem conceitual.

Por um lado, os alunos estão com dificuldades conceituais de aprendizagem em Geometria, por outro, os professores que ensinam Matemática não estão conseguindo superá-las no trabalho em sala de aula, conforme indicam algumas pesquisas (Pereira da Costa, 2022; 2023; Conceição; Pereira da Costa, 2025). Essa situação é mais preocupante nos anos iniciais do ensino fundamental, conforme refletem Pontes e Campos (2018, p. 58), pois “é dada pouca importância ao estudo da Geometria na formação de professores, inicial ou continuada, o que provoca alguma falta de gosto, pelos professores, de ensinar essa área”.

Além disso, os autores apontam que há um número considerável de pedagogos que não possuem entendimento de como abordar os conceitos geométricos nos anos iniciais do ensino fundamental:

[...] muitos professores não tem a clareza sobre o que ensinar de Geometria nas séries iniciais, nem quais instrumentos e/ou estratégias que melhor irão lhe servir. Dessa forma, seria importante confrontar o que é proposto pelos livros didáticos, as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais e as orientações que norteiam a Base Nacional Comum Curricular – BNCC com os conteúdos e as experiências que estão sendo trabalhados em sala de aula (Pontes & Campos, 2018, p.60)

Neste texto, é importante mencionar que, não é finalidade nossa promover uma tentativa de reduzir a problemática da formação docente a uma posterior falta de gosto do professor em ensinar Geometria. O termo “gosto” usado pelos autores mencionados pode lançar ideias de pessoalização e culpabilização de professores que atuam nos anos iniciais do ensino fundamental, com formação em Pedagogia, sem que se compreenda as problemáticas sociais, políticas e econômicas que impactam à formação de professores.

Se a Geometria não é ensinada ou pouco explorada na escola, certamente, deve-se a fragilidade desse campo na formação inicial de professores, o que inclui os cursos de licenciatura em Pedagogia e em Matemática. No caso dos cursos de Pedagogia, nota-se, por exemplo, ausência de disciplinas que abordem conhecimentos sobre Geometria, sobretudo, articulando-os às práticas pedagógicas. Na licenciatura em Matemática, em geral, percebe-se uma falta de conexão entre a Geometria ensinada na universidade e a vivenciada na escola (Hillesheim & Moretti, 2021; Pereira da Costa & Bezerra, 2026).

Desse modo, com essa fragilidade anunciada, acerca do ensino de Geometria ao longo da Educação Básica, para nós, fica bastante evidente que nesse nível escolar, com raras exceções, o desenvolvimento do pensamento geométrico não é estimulado entre os estudantes, em decorrência de problemas na formação de professores. Tais circunstâncias poderá impactar na formação e contribuir com o fracasso escolar desses alunos, ao longo dos seus percursos nessa etapa escolar.

Nessa direção, Cunha e Aleluia (2015, p. 1) destacam que:

[...] a geometria é considerada a forma menos abstrata da matemática, porém, *seu ensino e sua aprendizagem estão debilitados* e alunos e professores demonstram dificuldades em manuseá-la e reconhecer seus elementos básicos, fato que está levando ao abandono do seu ensino nas escolas. Este abandono pode estar prejudicando os alunos privando-os da possibilidade de desenvolvimento integral dos processos de reflexão necessários para a resolução de problemas (itálico nosso)

Para tanto, se faz necessária a realização de pesquisas sobre o conhecimento em Geometria dos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais, especialmente, acerca do pensamento geométrico. Assim, será possível caracterizar essa forma de pensar desses profissionais, o que pode indicar que aspectos do ensinar Geometria

podem ser contemplados em suas práticas pedagógicas.

Diante das questões mencionadas nos tópicos anteriores, e considerando que a Geometria é um campo matemático revelado nos documentos de orientação curricular durante toda a Educação Básica, e que a BNCC é uma normativa que deve guiar os currículos de todas as redes e sistemas de ensino do país, fomos incitados a elaborar o seguinte problema de pesquisa: Como se expressa o pensamento geométrico de professores que ensinam Matemática e atuam nos anos iniciais do ensino fundamental, formados em Pedagogia?

Para responder esse questionamento, optamos por utilizar como sustentação teórica à pesquisa: o modelo teórico de níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico, em relação aos quadriláteros notáveis, de Pereira da Costa (2019). É importante destacar que ao propor esse quadro teórico, esse pesquisador se baseou, principalmente, na Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Duval (1995), em que se apresenta uma fundamentação teórica para a compreensão do funcionamento cognitivo no âmbito geométrico. Consideramos esses construtos teóricos importantes para análise do pensamento geométrico de estudantes e professores brasileiros.

Para tanto, nesta pesquisa, pretendemos realizar uma análise do pensamento geométrico de professores (e/ou professoras) que ensinam Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. Assim, elaboramos o seguinte objetivo geral: analisar o pensamento geométrico de professores, com formação em Pedagogia, que ensinam Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental em uma unidade educacional do Oeste da Bahia.

Nossa hipótese de pesquisa é de que os professores dos anos iniciais do ensino fundamental, que ensinam Matemática, não possuem uma formação em Geometria que o possibilitem a desenvolver uma prática pedagógica que promova o desenvolvimento do pensamento geométrico dos estudantes. Para sustentar essa hipótese, fundamentamos em Pereira da Costa (2019), especialmente nas discussões que o autor apresenta acerca do desenvolvimento do pensamento geométrico no tocante aos quadriláteros.

Nosso objetivo geral desdobrou-se em dois objetivos específicos: identificar os níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico dos participantes da pesquisa, em relação a um problema que envolve o conceito de quadriláteros; e caracterizar o pensamento geométrico desses professores a luz do quadro teórico adotado na pesquisa, em relação ao conceito de quadriláteros.

2 OS NÍVEIS DE PENSAMENTO GEOMÉTRICO

Nesta pesquisa, utilizamos como quadro teórico o modelo de níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico, em relação aos quadriláteros notáveis, desenvolvido por Pereira da Costa (2019), além das abstrações geométricas propostas pelo mesmo pesquisador.

Na elaboração do modelo, o pesquisador se sustentou na Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Duval (1995). Em especial, Pereira da Costa (2019) considerou os seguintes elementos da teoria duvalina: tratamento, conversão e apreensões geométricas.

O tratamento e a conversão são operações cognitivas mobilizadas no funcionamento cognitivo, sobretudo, no estudo de conceitos em Matemática. Assim, o tratamento é uma mudança de representação que ocorre dentro de um mesmo registro, ao mesmo tempo em que a conversão é a alteração da representação entre registros de um objeto matemático.

Acerca dessas mudanças entre os registros de representação semiótica, Pereira da Costa (2019, p.76) destaca que:

[...] a passagem pelos vários registros de representação deve ser complementada com a coordenação desses registros durante a solução de uma atividade ou de um problema em sala de aula. Coordenar provoca reconhecer o objeto em Matemática nos diversos registros que os representam, além de compreender que tais registros se completam e manifestam atributos e propriedades matemáticas do objeto.

O autor pontua que as apreensões geométricas constituem uma importante ferramenta para analisar como os estudantes aprendem Geometria, em especial, no estudo das figuras geométricas. Além disso, Duval (1995) propõe quatro tipos delas: apreensão perceptiva, apreensão sequencial, apreensão discursiva, apreensão operatória. O Quadro 1 apresenta uma descrição dessa classificação.

Quadro 1

Tipos de apreensões em Geometria

Apreensão	Descrição
Perceptiva	Possibilita a identificação ou o reconhecimento, rapidamente, de uma forma (ou objeto) representada no plano ou no espaço. Epistemologicamente, tem o papel de identificar os objetos de duas ou de três dimensões. Tal tarefa é executada a partir de tratamentos de natureza cognitiva, realizados de modo automático, logo, sem consciência. Esse tipo de apreensão refere-se à primeira impressão visual e com a leitura dos formatos da figura em um cenário da Geometria.

Sequencial	Marcada pela construção de uma figura geométrica ou ainda pela descrição dessa construção. Ela corresponde à ordem de como ocorre a produção da figura. Então, essa apreensão não depende somente das propriedades geométricas vinculadas à figura, mas de demandas de natureza técnica dos instrumentos empregados (software, compasso, régua, etc.).
Discursiva	Refere-se a uma hipótese, uma legenda ou a uma denominação. Ela está relacionada ao fato de que as propriedades geométricas representadas em um desenho não podem ser definidas por meio da percepção, logo, devem ser explicadas a partir das variáveis da figura geométrica. Essa justificativa é de ordem dedutiva.
Operatória	É mobilizada quando o estudante opera sobre as figuras geométricas por meio de manipulação, composição, transformação, reconfiguração, comparação dos objetos voltados à Geometria para solucionar certa situação geométrica. Essa apreensão é mais sofisticada cognitivamente do que as demais apreensões, sendo alcançada por um estudante proficiente em Geometria.

Fonte: Pereira da Costa, 2019, p. 77

Esse pesquisador ressalta que as apreensões não são isoladas. Desse modo, na resolução de algum problema em Geometria, um aluno poderá mobilizar mais de uma dessas apreensões ao mesmo tempo. Tal articulação é necessária para o entendimento do problema. Além do mais, essas apreensões não são hierárquicas, logo, há uma subordinação entre elas, na qual, a perceptiva comanda esse processo.

Assim como as apreensões geométricas, Duval (2005) define quatro diferentes maneiras de olhar uma figura geométrica, que podem se dar desde uma visualização apenas icônica que se prende aos seus contornos, até aquela que leva em consideração as propriedades da figura para atribuir traços e operá-la de forma a encontrar a solução de um problema, caracterizando-se como um olhar não icônico. No Quadro 2 estão as quatro maneiras de olhar uma figura geométrica.

Quadro 2

Diferentes Maneiras de olhar uma figura geométrica

Olhar	Descrição
Botanista	Reconhece o contorno das figuras geométricas, diferenciando, por exemplo, um quadrilátero de um pentágono pelo número de lados. As semelhanças e diferenças são percebidas por meio do contorno das figuras ou das suas qualidades visuais. A apreensão perceptiva comanda este olhar que é icônico.
Agrimensor	Realiza medidas em superfícies e as transfere para um desenho no papel. Utiliza as propriedades geométricas apenas para fins de medida. Transforma uma unidade de uma grandeza para outra usando escalas. Ainda comandado pela apreensão perceptiva, configura-se como um olhar icônico.

Construtor	Utiliza instrumentos ou softwares geométricos para construir figuras geométricas, com base em suas propriedades. É um olhar não icônico que faz uso, além da apreensão perceptiva, da apreensão discursiva e sequencial.
Inventor	Adiciona traços à figura geométrica, modificando-a em busca de solução para um problema. É caracterizado como um olhar não icônico que utiliza as apreensões perceptiva, discursiva e operatória.

Fonte: Duval (2005)

Duval (2005) afirma que entre a visualização icônica e a não icônica das figuras geométricas há um salto cognitivo a ser dado para que se ultrapasse da maneira espontânea de ver em geometria para aquela guiada pelas decomposições e transformações das figuras geométricas, com base em suas propriedades.

Tendo por base os tipos de apreensões em geometria da teoria de Duval (1995), o investigador Pereira da Costa (2019) elaborou um modelo de níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico relacionado aos quadriláteros notáveis, composto por três níveis. Além disso, para cada nível, o autor identificou dois subníveis, conforme apresentado no Quadro 3.

Quadro 3

Níveis e subníveis de pensamento geométrico

Nível	Subnível	Característica
Nível n Nesse nível, os estudantes consideram o quadrilátero notável apenas por meio do aspecto global	(n)_a	Os discentes percebem os quadriláteros somente a partir de um subconjunto das características visuais, pois ainda não conseguem formar imagens visuais. Dessa maneira, diferenciam apenas um quadrilátero de um triângulo (considerando a quantidade de lados) ou um quadrilátero de uma circunferência (considerando o formato das figuras). Também, não conseguem analisar figuras geométricas que pertencem a uma mesma família, tendo por base as propriedades, tais como os retângulos e os quadrados.
	(n)_b	O aluno identifica um quadrilátero como um todo, excluindo seus elementos e suas propriedades. Aqui, esse discente já constrói imagens visuais desses quadriláteros, todavia, elas são influenciadas pelas características perceptivas do mundo físico. Então, o quadrado mesmo tendo quatro lados não

		é retângulo, pois esse segundo tem aparência de uma porta, enquanto que o primeiro lembra um dado.
Nível $n + 1$	$(n + 1)_a$	Os estudantes reconhecem um quadrilátero a partir de sua definição.
Os discentes que percebem os quadriláteros notáveis, conforme seus elementos constituintes e suas propriedades.	$(n + 1)_b$	O aluno analisa os quadriláteros como detentores de propriedades, mas sem realizar inclusão de classe.
Nível $n + 2$	$(n + 2)_a$	Os alunos realizam inclusão de classe parcial, isto é, identificam um quadrado como um retângulo ou um quadrado como um losango. Todavia, ainda não reconhecem um quadrado como um tipo especial de retângulo e de losango simultaneamente.
Os alunos estabelecem relações de implicação entre as propriedades dos quadriláteros notáveis	$(n + 2)_b$	O discente analisa os quadriláteros a partir das relações estabelecidas entre suas propriedades. Desse modo, um quadrado é considerado como todo paralelogramo que é retângulo e losango ao mesmo tempo.

Fonte: Pereira da Costa, 2019, p. 226-227

Esse modelo foi elaborado para compreender o funcionamento do pensar em Geometria de estudantes do ensino básico, ao resolverem problemas sobre os quadriláteros notáveis. Mesmo com essa especificidade, acreditamos que esse quadro teórico nos ajudará a analisar esse tipo de pensamento matemático em professores que atuam nos anos iniciais do ensino fundamental.

Outro aspecto importante sinalizado por Pereira da Costa (2019) é a existência de dois tipos de pensamento geométrico: o elementar e o avançado. O primeiro é caracterizado pelo marcado pela vivência com a Geometria da prática cotidiana e pelo estudo de conceitos geométricos mais elementares, pertencentes ao campo da Geometria Euclidiana Plana.

Já o segundo tipo de pensamento geométrico é marcado pelo estudo de objetos geométricos mais sofisticados, vinculados às Geometrias Não Euclidianas (por exemplo, Geometria Fractal, Geometria Hiperbólica, Geometria Esférica, Topologia, etc.), bem como pela relação de teoremas e axiomas no modelo geométrico euclidiano.

Dessa maneira, para o autor, o que define o tipo de pensamento geométrico é o tipo de Geometria que é estudada. Ainda, o desenvolvimento desse tipo de pensar em Matemática é caracterizado pela diversidade de modelos geométricos que o estudante vivencia na escola.

Outro conceito importante, introduzido por Pereira da Costa (2019) para análise do pensamento geométrico, é o de abstração geométrica. Segundo o autor, no ensino de Matemática, o processo de abstração ocorre não somente quando o estudante inicia a realizar dedução e nem a lidar com diversos sistemas axiomáticos na universidade. Assim, uma criança abstrai ao iniciar os estudos com os conceitos geométricos mais elementares na escola.

Conforme sinalizado pelo pesquisador, a abstração em Geometria é uma operação mental, que permite termos consciência de similaridades entre nossas experiências geométricas. Para isso, baseia-se em Dreyfus (2002):

[...] a abstração se refere profundamente à síntese e à generalização, mas necessita de certa energia mental pelos alunos, tendo em vista que se fundamenta na produção de estruturas cognitivas por meio de características e conexões estabelecidas entre os objetos de natureza geométrica, desconsiderando a visão sobre esse objeto (Pereira da Costa, 2020c, p.4)

Assim, esse autor propõe uma tipologia de abstrações em Geometria: espacial, perceptiva, analítica, descritiva, dedutiva e hipotética. De acordo com o pesquisador, não há hierarquia entre as abstrações geométricas. Assim, o processo de abstração em Geometria inicia-se com a abstração geométrica espacial, finalizando com a hipotética. Porém, em uma mesma situação, o estudante pode mobilizar mais de uma delas. A seguir, o Quadro 4 apresenta as características de cada uma dessas abstrações.

Quadro 4

Tipologia de abstrações geométricas

Abstração geométrica	Caracterização
Espacial	É distinguida pelo estudo (ou vivência) dos conceitos de orientação espacial, que também envolvem localização, orientação, deslocamento etc. A orientação espacial pode ser entendida como o “pegar” a realidade na qual a criança habita e realiza seus movimentos. Esse termo tem um elemento intuitivo que se estabelece desde o seu nascimento.
Perceptiva	É caracterizada por sensações perceptivas e visuais. Nessa abstração geométrica, uma figura é analisada como um todo, destituída de elementos e de

	propriedades. As falas são carregadas de experiências unicamente perceptivas e visuais; então, as crianças (ou os adultos) realizam classificações e nomeações de formas geométricas ao abstrair aspectos perceptivos dos objetos geométricos representados, logo, não fazem referência às suas propriedades.
Analítica	É marcada pela análise das figuras geométricas conforme seus elementos constituintes e suas propriedades, todavia, não é possível estabelecer relações de inferências entre essas propriedades. Além disso, é possível verificar definições dessas figuras, mas de forma bastante ampla e sem sentido para o sujeito.
Descritiva	É assinalada pelo estabelecimento de relações de implicação entre propriedades dos objetos geométricos, mas sem o uso de argumentação dedutiva na justificativa desse estabelecimento. Nessa abstração geométrica, a pessoa apresenta definições aos objetos geométricos com significado, por isso, conseguindo reconhecer o quadrado como retângulo e losango ao mesmo tempo. Dessa forma, as inclusões de classe são desenvolvidas.
Dedutiva	Caracteriza-se pelo estudo (ou vivência) de provas, demonstrações, argumentações e conjecturas de natureza tanto intuitiva como dedutiva. Assim, uma demonstração é compreendida e construída com significado. Além disso, a Geometria passa a ser vista como um modelo teórico matemático, formado por axiomas e teoremas.
Hipotética (ou teórica)	É apontada pelo estudo (ou vivência) com diferentes geometrias, sobretudo, as chamadas Geometrias Não-Euclidianas, logo, a pessoa, nessa abstração, caminha por teorias axiomáticas, além de utilizar uma linguagem formal axiomática.

Fonte: Pereira da Costa, 2020, p.6-16

Com base nesses pressupostos teóricos, o autor concluiu que o pensamento geométrico é a capacidade cognitiva de elaborar conhecimentos geométricos, de utilizar corretamente os instrumentos geométricos na resolução de problemas.

Ainda, é a capacidade de: entender a complexidade dos fenômenos e inferir sobre eles; reconhecer e verificar a relevância da Geometria como uma ferramenta para compreensão da realidade física e como um modelo em Matemática para entendimento do mundo platônico.

Além disso, “tudo isso é possível por meio de **abstrações geométricas**. São essas abstrações que possibilitam o sujeito desenvolver essa forma de pensar em Matemática” (Pereira da Costa, 2020c, p.6).

3 O DESENHO METODOLÓGICO

Esta pesquisa apresenta uma abordagem qualitativa, pois conforme pontuado por Triviños (1987), esse tipo de investigação tem por finalidade analisar e entender um fenômeno que emerge da sociedade em sua especificidade.

De forma específica, investigaremos um fenômeno educacional, visto que este estudo é educacional: “os fenômenos que estuda a pesquisa educacional são os ‘fenômenos educacionais’. Estes são todos “fenômenos sociais”. Como tais, devem ter certas características gerais que os permitem diferenciar de outros fenômenos” (Triviños, 1987, p. 126).

No caso desta pesquisa, o fenômeno educacional em jogo é o pensamento geométrico de um grupo de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. Além disso, como os participantes foram docentes de apenas uma escola do Oeste da Bahia, logo, a nossa pesquisa se enquadra em um estudo de caso.

Segundo Gil (2009), o estudo de caso se origina da pesquisa etnográfica, derivando, ainda, de investigações da Sociologia e da Medicina. Ainda, segundo o autor:

[...] o estudo de caso é caracterizado pelo estudo exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira a permitir o seu conhecimento amplo e detalhado, tarefa praticamente impossível mediante os outros tipos de delineamentos considerados (Gil, 2008, p.57-58)

Para Yin (2001), o estudo de caso é uma pesquisa empírica que analisa um fenômeno recente no íntimo do seu contexto de realidade, no momento em que os limites entre o contexto e o fenômeno não são estabelecidos com clareza. Além disso, uma diversidade de fontes de evidências são utilizadas nesse processo.

Atualmente, o estudo de caso tem sido bastante utilizado em pesquisas em educação e em ensino, contribuindo aos estudos com diversos fins:

a) explorar situações da vida real cujos limites não estão claramente definidos; b) descrever a situação do contexto em que está sendo feita determinada investigação; e c) explicar as variáveis causais de determinado fenômeno em situações muito complexas que não possibilitam a utilização de levantamentos e experimentos (Gil, 2008, p.58)

Ainda, segundo o autor, o estudo de caso pode ser mobilizado em investigações descritivas, exploratórias e explicativas. No caso de nosso estudo, tratar-se-á de uma pesquisa explicativa, pois tem como preocupação central:

[...] identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos. Este é o tipo de pesquisa que mais aprofunda o conhecimento da realidade, porque explica a razão, o porquê das coisas. Por isso mesmo é o tipo mais complexo e delicado, já que o risco de cometer erros aumenta consideravelmente (Gil, 2008, p.28)

Nessa direção, em nosso estudo, com a análise do pensamento geométrico dos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais, poderemos verificar se o curso de Pedagogia possibilita esses profissionais a ensinarem Geometria na escola.

A pesquisa foi desenvolvida em uma escola da rede privada localizada na cidade de Barreiras, Oeste da Bahia. A escolha dessa unidade educacional para o estudo se justifica, pois é a mesma instituição onde o autor deste artigo realizou o estágio supervisionado nos anos iniciais do ensino fundamental (relativo à disciplina Estágio Supervisionado II), durante a realização do curso de Licenciatura em Pedagogia.

Os participantes da pesquisa foram cinco professoras que ensinam Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental, com formação em Pedagogia no Oeste da Bahia, em especial, da cidade de Barreiras. Assim, estamos considerando um grupo de docentes que atuam na escola, que foi o campo de nosso estágio supervisionado realizado no semestre 2019.2. Essa escolha se justifica, pois já temos certa “abertura” por desenvolver pesquisa na instituição. Com os participantes do estudo, foi aplicado um teste diagnóstico composto por cinco questões.

Contudo, neste artigo, apresentaremos a análise de uma delas, formado por um problema referente ao conceito de quadriláteros, por meio do qual, será possível analisar os registros de representação semiótica dos participantes, necessários à identificação dos níveis de pensamento geométrico, além da análise do funcionamento cognitivo em Geometria, segundo Pereira da Costa (2019). O problema apresenta dois momentos.

O item aborda situação de construção de quadriláteros e uma sobre classificação, conforme a seguir:

Figura 1

Extrato do teste diagnóstico

Teste diagnóstico

Você desenhou um retângulo. Seu colega desenhou uma figura de quatro lados que não é um retângulo. Nos espaços abaixo, desenhe como poderia ser a sua figura e a figura de seu colega:

SUA FIGURA:	FIGURA DE SEU COLEGA:

Por que sua figura é um retângulo?	Por que a figura de seu colega não é um retângulo?

Fonte: Dados da pesquisa.

Além disso, a pesquisa foi marcada basicamente por duas etapas: aplicação do teste e análise dos dados. Por meio da análise foi possível identificar os níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico dos participantes da pesquisa, em relação a um problema que envolve o conceito de quadriláteros; e caracterizar o pensamento geométrico desses professores a luz do quadro teórico adotado na pesquisa.

4 ANÁLISE DAS PRODUÇÕES DAS PROFESSORAS

Na questão do teste diagnóstico, em um primeiro momento, as professoras foram solicitadas a representarem um retângulo e outra figura de quatro lados que não fosse um retângulo. No segundo momento, as partícipes deveriam apresentar uma justificativa para suas produções, ou seja, explicitar o motivo da primeira figura representada ser um retângulo e o da segunda não ser um retângulo.

Todas as professoras foram capazes de reconhecer o retângulo, visto que os registros apresentados mostram que elas desenharam tal figura corretamente, mesmo com as imperfeições decorrentes dos instrumentos para a construção. Conforme Duval (1995), as professoras realizaram a conversão, isto é, a transformação da língua natural (representada pelo enunciado da questão e pela palavra “retângulo”) para a figura geométrica (representada pelo desenho do retângulo).

A tabela a seguir apresenta as figuras geométricas consideradas como não retângulos.

Tabela 1

Figuras geométricas consideradas como não retângulo

Figuras geométricas	Frequência
Quadrado	60%
Paralelogramo	20%
Trapézio	20%
TOTAL	100%

Fondest: Dados da pesquisa

Pela Tabela 1, notamos que o quadrilátero identificado como não retângulo pela maioria das professoras foi o quadrado, com uma frequência de 60% do geral de participantes da pesquisa, isto é, entre as cinco docentes da escola, três não reconhecem um quadrado como um tipo especial de retângulo, o que nos parece evidenciar que elas não realizam inclusão de classe entre os quadriláteros. Tais profissionais apresentam características do pensamento geométrico referente ao *nível n* proposto por Pereira da Costa (2019), marcado por ações de natureza visual e perceptiva. Além disso, revelam, neste caso, segundo Duval (2005) um olhar icônico para as figuras geométricas que podem ser consideradas como não retângulo, caracterizado como olhar do botanista que considera apenas o contorno das figuras geométricas em detrimento das suas propriedades. Sendo assim, realizam uma transformação entre as representações semióticas (língua natural e figura geométrica) sem manter a referência, ou seja, o objeto matemático, figura de quatro lados que não é um retângulo, mas apenas a congruência semântica que acompanha de forma espontânea a apreensão das formas para considerar o quadrado como não retângulo, visto que a produção é equivocada, pois, o quadrado é um retângulo. Tal fato encontra-se ilustrado na Figura 2a com a produção da professora A.

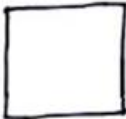
Em seguida, o paralelogramo (com ângulos não retos) e o trapézio foram considerados como não retângulo por 20% dos professores cada, isto é, um docente fez um paralelogramo e outro produziu o trapézio. Esses dados parecem mostrar que tais participantes buscaram características de natureza geométrica na distinção entre as figuras, logo, não se limitaram ao aspecto global e podem estar demonstrando. De acordo com Duval (2005) um olhar não icônico, com algumas características do olhar do

construtor, pois apesar de não terem utilizado instrumentos para construir a figura, inferimos que ao construí-la à mão livre, levaram em consideração não apenas as formas da figura geométrica mas as suas propriedades para diferenciar o retângulo de uma figura geométrica não retângulo. Nos dois casos, tendo por base Duval (1995), as duas professoras fizeram conversão entre a língua natural e a figura geométrica, podendo atuar no *nível* $n + 1$ ou no *nível* $n + 2$, propostos por Pereira da Costa (2019). Assim, fazem-se necessárias mais informações para diagnosticar melhor em qual nível de pensamento geométrico estão. Tal fato encontra-se ilustrado nas Figuras 2b e 2c com a produção das professoras B e C.

Figura II

Produções das professoras relativas ao primeiro momento da questão

Produção da Professora A

SUA FIGURA:	FIGURA DE SEU COLEGA:
	

Produção da Professora B

SUA FIGURA:	FIGURA DE SEU COLEGA:
	

Produção da Professora C

SUA FIGURA:	FIGURA DE SEU COLEGA:
	

Fonte: Dados da pesquisa

Na análise das justificativas, referente ao segundo momento da questão, notamos três tipos de respostas: a primeira sobre aspectos globais, a segunda sobre elementos da definição e a terceira acerca das propriedades dos quadriláteros, conforme apresentado a seguir:

Tabela II

Relação entre a natureza das justificativas e os níveis de pensamento geométrico

Natureza das justificativas apresentadas	Nível de pensamento geométrico correlato	Quantidade de participantes
Aspectos globais	n	03
Elementos da definição	n + 1	01
Propriedades	n + 2	01
TOTAL		05

Fonte: Dados da pesquisa

No caso das três professoras que produziram quadrado como não retângulo, em geral, elas disseram que a primeira figura é um retângulo, pois “*tem dois lados maiores e dois lados menores*”, e justificaram que o quadrado não é retângulo visto que “*possui todos os lados pequenos*”. Sendo assim, as respostas das professoras corroboram com a nossa afirmação anterior de que utilizam o olhar do botanista, de acordo com Duval (2005), que se prende aos contornos das figuras geométricas, demonstrando abstração geométrica do tipo perceptiva, conforme Pereira da Costa (2019). Portanto, ficou bastante evidente que as participantes reconhecem os quadriláteros apenas pelo aspecto global, logo, estão no *nível n* de pensamento geométrico proposto por Pereira da Costa (2019). Além disso, como já conseguem formar imagens mentais dos quadriláteros, estão atuando no *subnível n_b*.

A professora B explicou que a primeira figura produzida é um retângulo, pois “*é um paralelogramo com ângulos internos retos*” e que a segunda figura não é um retângulo visto que é “*um paralelogramo que possui dois pares de lados opostos paralelos e ângulos internos não retos*”. A participante demonstra reconhecer os quadriláteros a partir das suas propriedades, realizando articulação entre elas, visto que o retângulo é entendido como um paralelogramo, fazendo a conversão entre a figura geométrica e a língua natural conforme Duval (1995). Essa docente atua no *nível n + 2* segundo Pereira da Costa (2019), marcado pelas relações de inferência entre as propriedades. Pelo registro deixado não é possível afirmar com precisão em qual subnível a participante atua,

pois não se sabe se ela faz inclusão de classe de forma parcial ou total. Tal fato demanda a realização de entrevista de explicitação, mas com a pandemia da Covid-19, isso não foi possível na época.

A professora C justificou que a primeira figura é um retângulo por “*ter todos os ângulos internos retos*” e a segunda não é um retângulo visto que é “*um trapézio com um ângulo não reto*”. A partícipe demonstra identificar os quadriláteros por meio de seus elementos constituintes e não por suas propriedades, atuando no *nível $n + 1$* proposto por Pereira da Costa (2019). Contudo, por não mais fazer referência aos aspectos perceptivos e visuais, fez a conversão entre a figura geométrica e a língua natural segundo Duval (1995). Pelas evidências deixadas no registro, a docente localiza-se no *subnível $(n + 1)_a$* , caracterizado pelo reconhecimento das figuras geométricas tendo por base sua definição.

As justificativas das professoras B e C corroboram com a nossa afirmação anterior de que fazem uso de algumas características do olhar do construtor o qual considera aspectos que vão para além dos contornos das figuras geométricas, fazendo uso da apreensão discursiva, ao trazer elementos e propriedades destas figuras, em consonância com a apreensão perceptiva na perspectiva de Duval (2005), demonstrando realizar uma abstração geométrica do tipo descritiva como proposto por Pereira da Costa (2019).

5 INQUIETAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve por objetivo analisar o pensamento geométrico de professores, com formação em Pedagogia, que ensinam Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental em uma unidade educacional do Oeste da Bahia. Para isso, optamos por utilizar o modelo teórico de níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico de Pereira da Costa (2019). Os resultados encontrados evidenciam que esse objetivo foi alcançado.

Evidenciamos que a maioria das professoras (três do total) atua no *nível n* , marcado pelo reconhecimento dos quadriláteros com base na aparência física. Uma docente atua no *nível $n + 1$* , caracterizado pelo estudo dos quadriláteros a partir da definição e das propriedades, e uma participante no *nível $n + 2$* , composto pela articulação entre essas propriedades.

Esse dado é preocupante, pois a maior parte das professoras não reconhece o quadrado como um retângulo, o que pode gerar problemas na abordagem conceitual desses quadriláteros em sala de aula, favorecendo o surgimento de obstáculos epistemológicos que comprometem a aprendizagem dos seus estudantes.

Para tanto, nossa hipótese de pesquisa foi confirmada, pois os dados ventilam que os professores dos anos iniciais do ensino fundamental, que ensinam Matemática, não possuem uma formação em Geometria que o possibilitem a desenvolver uma prática pedagógica que promova o desenvolvimento do pensamento geométrico dos estudantes.

Considerando o objetivo geral da pesquisa, como estudos futuros, pretendemos ampliar as questões que compõem o teste diagnóstico, bem como realizaremos entrevistas com os professores participantes do estudo (bem como outros docentes de outras escolas), em busca de um melhor entendimento do funcionamento cognitivo em relação aos conceitos da Geometria.

REFERÊNCIAS

- Alves; G. S. & Sampaio, F. F. (2010). O modelo de desenvolvimento do pensamento geométrico de Van Hiele e possíveis contribuições da geometria dinâmica. *Revista de Sistemas de Informação da FSMA*, 2(5), 69-76.
- Amâncio, R. A. (2013). *O desenvolvimento do pensamento trabalhando polígonos especialmente quadriláteros*. (Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil.
- Bahia. (2024). Diretoria de Avaliação da Educação Básica. *Sistema de Avaliação Baiano de Educação: Matemática*. Salvador: Secretaria Estadual de Educação.
- Brasil. (1997). Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília: Ministério da Educação.
- Brasil. (2023). Diretoria de Avaliação da Educação Básica. *Sistema de Avaliação da Educação Básica: Matemática*. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira.
- Brasil. (2018). Secretaria de Educação Básica. *Base Nacional Curricular Comum*. Brasília: Ministério da Educação.
- Brasil. (2022). Diretoria de Avaliação da Educação Básica. *Relatório Brasil no PISA 2018*. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira.
- Câmara dos Santos, M. (1992). *Analyse didactique d'un materiel pour les premiers apprentissages en géométrie*. (Mémoire de Master en Didactique Des Disciplines Scientifiques). Université Claude Bernarde Lyon 1, Lyon, France.
- Câmara dos Santos, M. (2009). O Cabri-Géomètre e o desenvolvimento do pensamentogeométrico: o caso dos quadriláteros. In R. Borba & G. Guimarães (Org.).

A Pesquisa em Educação Matemática: repercussões na sala de aula (pp. 177-211). São Paulo, Brasil: Cortez.

- Cavalcante, M. T. M., Santos, M. E. B., Silva, J. J. G., & Pereira, I. R. (2020). Interdisciplinaridade e ensino de geometria: avaliações e feedbacks em tempos de cultura digital. *Pesquisa e Ensino*, 1, 1-23. <https://doi.org/10.37853/pqe.e202047>
- Cicarini, A. M. O. T. (2015). *Geometria Plana e Grafismo indígena o estudo de suas relações no contexto histórico do grupo Tukano de alunos da Licenciatura Intercultural dos povos indígenas do Alto do Rio Negro*. (Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil.
- Conceição, E. B. X., & Pereira da Costa, A. (2025). Semelhança de triângulos em um livro de Geometria Euclidiana para licenciaturas na Bahia: Um estudo semiótico. *Revista de Produção Discente em Educação Matemática*, 14, 1–19. <https://doi.org/10.23925/2238-8044.2025v14i1.70564>
- Cunha, B. B. & Aleluia, J. S. R. (2015). A geometria no contexto educacional: sua análise através da utilização de atividade prática em sala de aula. *VII Encontro Mineiro de Educação Matemática: Sociedade Brasileira de Educação Matemática Regional de Minas Gerais*.
- Dreyfus, T. (2002). Advanced mathematical thinking processes. In D. Tall. (Org.), *Advanced mathematical thinking*. (pp. 25-41). Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Duval, R. (1995). *Sémiosis et pensée humaine: registres sémiotiques et apprentissages intellectuels*. Berne: Peter Lang.
- Duval, R. (2005). Les conditions cognitives de l'apprentissage de la géométrie: développement de la visualisation, différenciation des raisonnements et coordination de leurs fonctionnements. In *Annales de didactique et de sciences cognitives* (Vol. 10, No. 5-53).
- Fiorentini, D. & Lorenzato, S. (2012). *Investigação em Educação Matemática*. Campinas: Autores Associados.
- Frade, R. (2012). *Composição e/ou Decomposição de Figuras Planas no Ensino Médio: Van Hiele uma opção*. (Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil.
- Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo: Editora Atlas.
- Gil, A. C. (2009). *Estudo de caso*. São Paulo: Atlas.
- Gravina, M. A. (2001). *Os ambientes de geometria dinâmica e o pensamento hipotético-dedutivo*. (Tese de Doutorado em Informática na Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.
- Hillesheim, S. F., & Moretti, M. T. (2021). Conhecimento especializado do pedagogo para ensinar geometria: Uma proposta considerando a perspectiva semiocognitiva. *Educação Matemática Pesquisa*, 23(2), 47–75.
- Kaleff, A. M. M. R. (2017). Considerações sobre a diversidade dos saberes docentes e a formação em Geometria do professor de Matemática nos cursos de Matemática da Universidade Federal Fluminense? *Educação Matemática em Foco*, 6, 07-38.

- Leivas, J. C. P. (2020). Uma viagem sob o olhar de um geômetra. *Pesquisa e Ensino*, 1, 1-21. <https://doi.org/10.37853/pqe.e202007>
- Leivas, J. C. P. & Oliveira, M. T. (2017). Visualização e Representação Geométrica com suporte na Teoria de Van Hiele. *Ciência e Natura*, 39(1), 108-117.
- Lima, E. M. B. (2014). *Um estudo sobre as disciplinas de geometria em cursos de licenciatura em matemática*. (Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, Brasil.
- Lima Borba, V. M. & Pereira da Costa, A. (2018). Sucesso e fracasso no ensino da Matemática: o que dizem futuros professores de uma IES? *Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática*, Cascavel, 2, 55-76.
- Lorenzato, S. (1995). Por que não ensinar geometria? *A Educação Matemática em Revista*, 4, 3-13.
- Margolinas, C. (1993). *De l'importance du vrai et du faux dans la classe de mathématiques*. Grenoble: La Pensée Sauvage.
- Moretti, M. T. (2017). Linguagem natural e formal na Semiosfera da aprendizagem matemática: um exemplo em geometria. Palestra. *VII Encontro Pernambucano de Educação Matemática*: Sociedade Brasileira de Educação Matemática Regional de Pernambuco.
- Moretti, M. T. & Hillesheim, S. F. (2018). Linguagem natural e formal na semiosfera da aprendizagem matemática: o caso da geometria para a formação do pedagogo. *Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*, 9(1), 1-19.
- Nasser, L. (1992). *Using the van Hiele theory to improve secondary school geometry in Brazil*. (Thesis of PhD in Mathematics Education). University of London, London, England.
- Nasser, L. & Caldato, J. (2019). Investigação sobre o desenvolvimento do processo dedutivo nos cursos de Licenciatura em Matemática. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa)*, 10(.2), 80-96.
- Navarro da Silva, M. (2017). *A Educação Matemática na América Latina: um estudo comparativo dos currículos de Matemática do Brasil e México*. (Tese de Doutorado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, Brasil.
- Pais, L. C. (1996). Intuição, experiência e teoria geométrica. *Revista Zetetiké*, 4(6), 65-74.
- Pavanello, R. M. (1990). O abandono do ensino da geometria: uma visão histórica. *III Encontro Nacional de Educação Matemática*: Sociedade Brasileira de Educação Matemática.
- Pereira da Costa, A. (2016). *A construção do conceito de quadriláteros notáveis no 6º ano do ensino fundamental: um estudo sob a luz da teoria vanhieliana*. (Dissertação de Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil.
- Pereira da Costa, A. (2019). *A construção de um modelo de níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico: o caso dos quadriláteros notáveis*. (Tese de Doutorado em Educação Matemática e Tecnológica). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil.

- Pereira da Costa, A. (2020a). A geometria na educação básica: um panorama sobre o seu ensino no Brasil. *Educação Matemática em Foco*, 9(1), 1-26.
- Pereira da Costa, A. (2020b). O pensamento geométrico em foco: construindo uma definição. *Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar*, 6(16), 77-94.
- Pereira da Costa, A. (2020c). Abstrações em Geometria: uma alternativa para análise do pensamento geométrico. *Vidya*, 40(1), 1-21.
- Pereira da Costa, A. (2022). Os níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico de alunos dos anos finais do Ensino Fundamental em relação aos quadriláteros notáveis. *Alexandria*, 15, 263–283.
- Pereira da Costa, A. (2023). Um exemplo de análise linguística saussureana: O problema dos quadriláteros. *Revista Signos*, 44, 238–249.
- Pereira da Costa, A. & Câmara dos Santos, M. (2016). O pensamento geométrico de professores de Matemática do ensino básico: um estudo sobre os quadriláteros notáveis. *Educação Online*, 1(22), 1-19.
- Pereira da Costa, A. & Rosa dos Santos, M. (2017). Os níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico de estudantes de uma Licenciatura em Matemática no Estado de Pernambuco: um estudo sob a ótica da teoria de Van-Hiele. *Educação Online*, 1(25), 1-23.
- Pereira da Costa, A. & Rosa dos Santos, M. (2020). O pensamento geométrico na licenciatura em Matemática: uma análise à luz de Duval e Van-Hiele. *Educação Matemática Debate*, 1, 1-20.
- Pereira da Costa, A., & Bezerra, M. A. B. (2026). A Geometria e o Conhecimento Matemático Próprio da Docência (CMPD) nas licenciaturas em Matemática da Paraíba. *Educação Matemática Debate*, 10, 1–25.
- Pontes, J. S. & Campos, C. R. (2018). Proposta de formação em geometria para os professores dos anos iniciais do ensino fundamental. *Ensino da Matemática em Debate*, 5(1), 54-68.
- Silva, G. F. & Dias, M. O. (2020). Modelo de Van Hiele: Estado da Arte nos Encontros Nacionais de Educação Matemática (ENEM). *Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa)*, 11(1), 169-188.
- Silva, E. C. R. T. & Siqueira, J. E. M. (2016). Geometria espacial no ensino médio: análise de um livro didático de matemática. XII *Encontro Nacional de Educação Matemática*: Sociedade Brasileira de Educação Matemática.
- Triviños, A. N. S. (1987). *Introdução à pesquisa em ciências sociais*. São Paulo: Atlas.
- Yin, R. K. (2001). *Estudo de caso: planejamento e métodos*. Porto Alegre: Bookman.

NOTAS DA OBRA

TÍTULO DA OBRA

O pensamento geométrico de professores que ensinam Matemática diante de um problema sobre quadriláteros

André Pereira da Costa

Doutor em Educação Matemática e Tecnológica

Universidade Federal de Campina Grande, Unidade Acadêmica de Ciências Exatas e da Natureza, Centro de Formação de Professores, Cajazeiras-PB, Brasil. Professor Adjunto e Docente Permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da UFCG. andre.pcosta@outlook.com

 <https://orcid.org/0000-0003-0303-8656>

Fernanda Andréa Fernandes Silva

Doutora em Ensino de Ciências e Matemática

Instituto Federal de Alagoas, Piranhas-AL, Brasil. Professora Adjunta e Docente Permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da UFCG. fernandaandrea1818@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-2347-2372>

Endereço de correspondência do principal autor

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Federal de Campina Grande, Rua Sérgio Moreira de Figueiredo, s/nº, Casas Populares, CEP 58900-000, Cajazeiras – PB, Brasil

AGRADECIMENTOS

As participantes da pesquisa pela disponibilidade.

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Concepção e elaboração do manuscrito: A. Pereira da Costa, F. A. F. Silva

Coleta de dados: A. Pereira da Costa

Análise de dados: A. Pereira da Costa, F. A. F. Silva

Discussão dos resultados: A. Pereira da Costa, F. A. F. Silva

Revisão e aprovação: A. Pereira da Costa, F. A. F. Silva

CONJUNTO DE DADOS DE PESQUISA

O conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo não está disponível publicamente.

FINANCIAMENTO

Não se aplica.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica.

CONFLITO DE INTERESSES

Não se aplica.

LICENÇA DE USO – uso exclusivo da revista

Os autores cedem à **Revemat** os direitos exclusivos de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a [Licença Creative Commons Attribution](#) (CC BY) 4.0 International. Esta licença permite que **terceiros** remixem, adaptem e criem a partir do trabalho publicado, atribuindo o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico. Os **autores** têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico.

PUBLISHER – uso exclusivo da revista

Universidade Federal de Santa Catarina. Grupo de Pesquisa em Epistemologia e Ensino de Matemática (GPEEM). Publicação no [Portal de Periódicos UFSC](#). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.

EQUIPE EDITORIAL – uso exclusivo da revista

Dr. Mércles Thadeu Moretti

Dra. Rosilene Beatriz Machado

Dra. Débora Regina Wagner

Dr. Eduardo Sabel

Dra. Karina Zolia Jacomelli Alves

Dra. Barbara Cristina Pasa

HISTÓRICO – uso exclusivo da revista

Recebido em: 25-02-2025 – Aprovado em: 09-06-2026