



ENSINO E APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA PLANA NO ENSINO FUNDAMENTAL II POR MEIO DO MÉTODO INVESTIGATIVO

*Teaching and Learning of Plane Geometry in Lower Secondary
Education Through the Investigative Method*

Josemir do Carmo¹

RESUMO

O presente artigo apresenta uma análise aprofundada do ensino e aprendizagem de geometria plana no Ensino Fundamental II, utilizando o método investigativo, conforme os princípios do Ensino de Ciências por Investigação sistematizados por Carvalho (2013). O estudo fundamenta-se em um experimento didático realizado com alunos do 6º ao 9º ano da Escola Municipal Rural Antônio Sabino Tomé, no município de Quirinópolis-GO, buscando compreender como a abordagem investigativa contribui para o desenvolvimento do pensamento geométrico, da argumentação, da autonomia intelectual e da capacidade de relacionar conteúdos matemáticos com situações do cotidiano. A metodologia adotada seguiu etapas estruturadas: apresentação de um problema aberto, experimentação com materiais concretos, discussão coletiva, sistematização e registro individual, conforme as Sequências de Ensino Investigativas (SEI). Os resultados apontaram que atividades investigativas favorecem a mobilização de estratégias diversas, estimulam o raciocínio espacial, ampliam a compreensão conceitual de área e perímetro e fortalecem habilidades socioemocionais, como cooperação, comunicação e tomada de decisão. Observou-se ainda que os estudantes elaboraram hipóteses, refinaram seus argumentos e relacionaram espontaneamente os conhecimentos construídos a práticas cotidianas, foram participativos, despertaram interesse pelo conteúdo, revelando indícios de compreensão do conteúdo, reflexão e desenvolvimento do pensamento crítico. Conclui-se que o método investigativo constitui uma via promissora para o ensino de geometria plana, pois promove aprendizagem significativa, contextualizada e alinhada às orientações da BNCC. Além disso, sugerem-se direções futuras para pesquisas e práticas pedagógicas que ampliem a integração entre Matemática, investigação e desenvolvimento cognitivo.

Palavras-chave: Atividades Investigativas. Educação Básica. Matemática. Resolução de problemas.

ABSTRACT

This article presents an in-depth analysis of the teaching and learning of plane geometry in lower secondary education (Ensino Fundamental II), using the investigative method

¹ Docente FAQUI e UEG. Mestre em matemática, e-mail: josemir_carmo@hotmail.com

based on the principles of Inquiry-Based Science Education systematized by Carvalho (2013). The study is grounded in a didactic experiment conducted with students from the 6th to the 9th grades at Antônio Sabino Tomé Municipal Rural School, located in the municipality of Quirinópolis, Goiás, Brazil. The aim was to understand how an investigative approach contributes to the development of geometric thinking, argumentation, intellectual autonomy, and the ability to relate mathematical content to everyday situations. The adopted methodology followed structured stages: presentation of an open-ended problem, experimentation with concrete materials, collective discussion, systematization, and individual written records, in accordance with Inquiry-Based Teaching Sequences (Sequências de Ensino Investigativas – SEI). The results indicate that investigative activities foster the mobilization of diverse strategies, stimulate spatial reasoning, enhance conceptual understanding of area and perimeter, and strengthen socio-emotional skills such as cooperation, communication, and decision-making. It was also observed that students formulated hypotheses, refined their arguments, and spontaneously related the constructed knowledge to everyday practices. Students demonstrated active participation and increased interest in the content, revealing evidence of conceptual understanding, reflection, and the development of critical thinking. It is concluded that the investigative method constitutes a promising pathway for teaching plane geometry, as it promotes meaningful, contextualized learning aligned with the guidelines of the Brazilian National Common Curricular Base (BNCC). Furthermore, directions for future research and pedagogical practices are suggested, aiming to expand the integration between mathematics education, investigative approaches, and cognitive development.

Key-words: Investigative Activities. Basic Education. Mathematics. Problem Solving.

INTRODUÇÃO

A geometria, enquanto campo consolidado da Matemática, desempenha papel fundamental no desenvolvimento cognitivo dos estudantes, especialmente no Ensino Fundamental II, período no qual se ampliam as capacidades de abstração, visualização, argumentação e análise de propriedades espaciais. No entanto, apesar de sua relevância histórica, científica e educativa, o ensino de geometria ainda se configura como um dos maiores desafios enfrentados pelos docentes de Matemática na educação básica brasileira.

Nesse encadeamento de ideias, pesquisas apontam que muitos alunos têm dificuldade em compreender conceitos como área, perímetro, propriedades de polígonos e relações métricas, frequentemente restringindo-se à memorização de fórmulas descontextualizadas e procedimentos mecânicos (Nasser, 2012; Lorenzato, 1995). Este cenário é reforçado por fatores como: reduzido número de atividades práticas, escassez de recursos manipulativos, abordagem expositiva tradicional e dificuldade docente em integrar metodologias ativas de aprendizagem.

Nessa conjuntura, a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2018) destaca, entretanto, que a compreensão geométrica deve ocorrer por meio de vivências investigativas, manipulação, exploração de situações cotidianas e resolução colaborativa de problemas significativos. Nesse contexto, o método investigativo sistematizado por Carvalho (2013) emerge como estratégia pedagógica inovadora, capaz de reorganizar práticas de ensino e fomentar aprendizagens profundas. Nesse caminho, ele utiliza problemas abertos, materiais manipuláveis, interação discursiva e ciclos de formulação e reformulação de hipóteses, priorizando a construção conjunta de conhecimentos. Isto posto, a autora defende que aprender por investigação aproxima o estudante do pensamento científico, tornando-o protagonista na elaboração, verificação e validação de ideias.

Com base nessas reflexões, este artigo apresenta um relato de experiências sobre o uso do método investigativo no ensino de geometria plana, correlacionando a teoria de Carvalho (2013) a um experimento didático realizado com alunos do 6º ao 9º ano da Escola Municipal Rural Antônio Sabino Tomé, no município de Quirinópolis-GO.

A atividade consistiu na resolução de um desafio geométrico: construir, com um cordão de comprimento fixo, a figura plana de maior área possível. Essa proposta, aparentemente simples, revela potencial pedagógico significativo para a compreensão do conceito de área, da relação entre o perímetro e a forma, bem como do princípio geométrico da isoperimetria.

A pergunta orientadora do estudo foi: de que maneira o método investigativo contribui para o desenvolvimento do pensamento geométrico e para a aprendizagem significativa de conceitos de geometria plana no Ensino Fundamental II? Assim, o objetivo geral foi analisar, de forma aprofundada, a efetividade do método investigativo no ensino e aprendizagem de geometria plana. Especificamente, busca-se compreender como os alunos mobilizam estratégias diversificadas diante de um problema geométrico aberto; analisar o papel da mediação docente no processo de investigação matemática; identificar aprendizagens conceituais, procedimentais e atitudinais desenvolvidas durante o experimento e discutir a relevância do método investigativo para o ensino de Matemática na educação básica.

A relevância desse trabalho relaciona-se à importância de se repensar práticas pedagógicas em Matemática, adotar metodologias mais significativas e promover um ensino que estimule a autonomia intelectual, o raciocínio crítico e a construção de sentido.

Espera-se que esta análise contribua para o avanço de propostas didáticas inovadoras e fundamentadas teoricamente. A seguir, este texto discorre sobre os fundamentos teóricos do ensino por investigação, metodologia, resultados e discussões e, finalmente, as considerações finais.

REFERENCIAL TEÓRICO

Fundamentos teóricos do ensino por investigação

A sala de aula constitui um ambiente complexo de interação entre saberes heterogêneos. A relação pedagógica é estruturada por uma tríade fundamental composta por professor, aluno e conhecimento, manifestando-se em dimensões de ordem afetiva (expectativas individuais), pedagógica (estratégias e recursos didáticos) e epistemológica (natureza do saber ensinado). Tais dimensões orientam a práxis docente e demandam o constante aperfeiçoamento profissional. Historicamente, o ensino foi pautado por uma abordagem tradicional, na qual o conhecimento era transmitido de forma direta e mecânica, priorizando a memorização de conceitos e fórmulas em detrimento da construção intelectual.

Em oposição a esse modelo, o ensino por investigação tem sustentação em diversas correntes teóricas, especialmente no construtivismo de Piaget que considera a aprendizagem como um processo ativo de reorganização mental. Nesse caminho, a teoria de Jean Piaget elucida que a construção do conhecimento ocorre por meio dos processos de equilíbrio, desequilíbrio e reequilíbrio. Um princípio fundamental das correntes construtivistas estabelece que novos conhecimentos derivam necessariamente de estruturas cognitivas prévias. Portanto, o planejamento de ensino deve abdicar da exposição passiva para integrar o conhecimento cotidiano dos alunos, propondo problemas que gerem desequilíbrio cognitivo e possibilitem a construção de novos saberes. Nesse processo, destaca-se a importância da passagem da ação manipulativa para a ação intelectual, permitindo que o estudante tome consciência de seus atos.

Nessas circunstâncias, para que o aluno alcance a compreensão de conceitos teóricos, as sequências de ensino devem iniciar-se com atividades práticas e cabe ao professor, por meio de questionamentos sistêmicos, conduzir o estudante à tomada de consciência sobre as razões do êxito em suas ações. Embora a exposição direta do conteúdo apresente menor complexidade técnica para o docente, a mediação baseada na reflexão é essencial para a efetiva aprendizagem.

Adicionalmente, deve-se considerar o erro como um elemento produtivo e inerente à construção do saber. Nesse sentido, quando o discente é encorajado a refletir e superar seus próprios equívocos, a aprendizagem torna-se mais significativa do que a mera reprodução do raciocínio docente. Além disso, sob a ótica sociointeracionista de Vigotsky (1998), o professor atua como um agente potencializador, elaborando questões que orientam a construção do novo conhecimento. Nesse contexto, a interação social expande-se para além da comunicação interpessoal, envolvendo a relação do aprendiz com os problemas, valores culturais e conteúdos abordados no ambiente escolar.

Desse modo, alicerçado no construtivismo de Piaget e no sociointeracionismo de Vygotsky, os quais enfatizam a importância das interações sociais e da mediação para o desenvolvimento cognitivo, Carvalho (2013) integra essas perspectivas ao sistematizar o Ensino por Investigação, organizado em torno de Sequências de Ensino Investigativas (SEI).

De acordo com Carvalho (2013) uma atividade investigativa constitui um processo composto por etapas que se articulam para favorecer a construção do conhecimento pelos estudantes. Inicialmente, apresenta-se um problema significativo capaz de desafiá-los e mobilizar seus conhecimentos prévios. Em seguida, a manipulação e a experimentação permitem que os alunos explorem materiais, testem possíveis soluções e elaborem hipóteses, engajando-se de forma ativa na compreensão do fenômeno estudado. O processo prossegue com a socialização e a discussão coletiva, momentos em que os estudantes expõem seus raciocínios, justificam suas ideias e confrontam diferentes argumentos, ampliando a compreensão do grupo.

Posteriormente, ocorre a sistematização conceitual, etapa conduzida pelo professor, responsável por orientar a formalização do conhecimento e organizar as aprendizagens construídas ao longo da investigação. Por fim, o registro individual consolida o processo, possibilitando que cada estudante reflita sobre o percurso realizado e fixe os conceitos trabalhados.

Essas etapas, em conjunto, configuram um modelo de aprendizagem ativo, colaborativo e voltado para a resolução de problemas. Para a autora, investigar é agir, pensar, refletir e comunicar, logo cabe ao professor criar condições adequadas para que esse movimento investigativo se concretize.

Investigação e Educação Matemática

A investigação em Matemática difere do estudo empírico das Ciências Naturais, mas possui elementos comuns: formulação de problemas, elaboração de conjecturas, validação de argumentos e registro de resultados. Nessa abordagem, Polya (2006) afirma que resolver problemas matemáticos é atividade essencial para compreender o pensamento matemático, pois mobiliza criatividade, análise e sínteses.

De forma complementar, Balacheff (2010) amplia essa visão ao considerar a argumentação e a prova como práticas sociais, construídas pela interação entre alunos e professores. Continuamente, para Duval (2011), compreender conceitos geométricos exige coordenação entre diferentes registros de representação (diagramas, linguagem simbólica, discurso verbal), o que é favorecido pelo trabalho investigativo.

Expandindo um pouco mais, a modelagem matemática, apresentada por Bassanezi (2002), também oferece subsídios teóricos importantes ao propor que situações cotidianas sejam transformadas em modelos matemáticos, permitindo que o aluno entenda como a Matemática interpreta e transforma a realidade.

Ensinar geometria: dificuldades e perspectivas

Historicamente, o ensino de geometria passou por períodos de grande valorização, seguidos por fases de declínio. Após a década de 1970, observou-se uma redução significativa de seu espaço nos currículos escolares, o que resultou em fragilidades tanto na formação de professores quanto na aprendizagem dos alunos, conforme aponta Lorenzato (1995). Com a publicação da BNCC (Brasil, 2018), contudo, a geometria volta a ocupar papel de destaque, sendo defendida como um componente essencial para o desenvolvimento do raciocínio espacial, para a identificação de propriedades e relações geométricas e também o uso de diferentes ferramentas, como materiais manipulativos e recursos digitais.

Além disso, o documento enfatiza a importância da resolução de problemas contextualizados e da argumentação e comunicação matemática como práticas que fortalecem a compreensão conceitual. Dessa forma, a geometria passa a ser concebida como um campo que integra visualização, experimentação e formalização, contribuindo para a formação matemática mais ampla e significativa. Nessa proposta, sugere-se trabalhar o ensino e a aprendizagem da geometria plana pelo método investigativo.

Nesse caminho, Carvalho (2013) afirma que o professor desempenha papel central na condução de atividades investigativas, atuando como mediador do processo de aprendizagem. Cabe a ele organizar os grupos de trabalho, elaborar questões orientadoras que conduzam o raciocínio dos estudantes, instigar a justificativa das estratégias utilizadas e assegurar que todos participem de maneira ativa. Além disso, é responsabilidade do docente promover sínteses conceituais que auxiliem na sistematização do conhecimento construído coletivamente.

Consoante ao que foi dito, a mediação docente também encontra respaldo na perspectiva de Vygotsky (1998), para quem o papel do outro mais experiente é fundamental para que o estudante avance em sua Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). Desse modo, a investigação não se caracteriza pela ausência de direção, mas por um direcionamento inteligente e intencional, capaz de favorecer a descoberta e o desenvolvimento do pensamento reflexivo.

Nesse contexto, pesquisas recentes apontam que abordagens investigativas no ensino de geometria contribuem para a assimilação de conceitos abstratos (Godino, 2012), fortalecem a compreensão da relação entre forma e função (Rêgo & Silva, 2020), estimulam o desenvolvimento do pensamento visual (Presmeg, 2018) e favorecem uma aprendizagem mais significativa de conteúdos como área e perímetro (Gouveia, 2019).

Em conjunto, essas evidências consolidam a importância de investigações empíricas, como a que se apresenta neste trabalho para avançar a compreensão sobre práticas pedagógicas eficazes no campo da educação matemática.

METODOLOGIA

A escolha de um método de pesquisa fornece ao pesquisador o alicerce para uma visão teórica quanto a determinado fenômeno em estudo e, segundo Kopnin (1978, p. 91), o método é “um meio de obtenção de determinados resultados do conhecimento na prática”. O percurso metodológico escolhido para compreender o ensino e a aprendizagem de geometria plana no Ensino Fundamental II, utilizando o método investigativo, foi o experimento didático.

Por conseguinte, trata-se de uma pesquisa qualitativa, de natureza descritiva e interpretativa, fundamentada no método investigativo. Utilizou-se o experimento didático como estratégia metodológica, permitindo observar comportamentos, estratégias e interações dos estudantes em situação real de aprendizagem.

Doravante, o experimento didático ocorreu com duração de duas aulas binadas na Escola Municipal Rural Antônio Sabino Tomé, localizada no município de Quirinópolis-GO e participaram 18 alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental II, organizados em cinco grupos heterogêneos (Figura 1). Segundo Carvalho, (2013, p. 7) “o trabalho em grupo sobe de *status* no planejamento do trabalho em sala de aula, passando de uma atividade optativa do professor para uma necessidade quando o ensino tem por objetivo a construção do conhecimento pelos alunos”.



Figura 1 - Alunos sentados em grupos desenvolvendo uma atividade pelo método investigativo.
Fonte: Arquivo do autor (2025).

Dessa forma, ao iniciar a aula, o professor organizou os alunos em cinco grupos sendo dois com três alunos e três compostos por quatro alunos cada. Em seguida, foram entregues a cada grupo materiais simples e acessíveis como cordão de 80cm; régua de 30cm; cola branca; papel cartão; lápis e borracha. Após os alunos manusearem os materiais, o professor desenvolveu a atividade seguindo rigorosamente as etapas do método investigativo propostas por Carvalho (2013).

O problema apresentado foi: “utilizando o cordão de 80cm, construam uma figura plana que apresente a maior área possível”. De acordo com Carvalho, (2013, p. 7) “propor um problema para que os alunos possam resolvê-lo – vai ser o divisor de águas entre o ensino expositivo feito pelo professor e o ensino em que se proporcionam condições para

que o aluno possa raciocinar e construir seu conhecimento”. Seguindo essa mesma diretriz, Bachelard (1938, p. 10) afirma que

todo o conhecimento é a resposta de uma questão. Entretanto, não deve ser uma questão ou um problema qualquer. Essa questão ou este problema, para ser uma questão para os alunos, deve estar dentro de sua cultura, sendo interessante para eles de tal modo que se envolvam na busca de uma solução e, na busca desta solução, deve-se permitir que exponham seus conhecimentos espontâneos sobre o assunto.

Mediante o exposto, o problema proposto abre caminho para a exploração de uma propriedade geométrica fundamental - para um mesmo perímetro, diferentes formas produzem áreas diferentes. Conforme pode-se observar na figura 2, os alunos tiveram liberdade para manipular o cordão, testar figuras, desenhar, medir e comparar.



Figura 2 - Alunos sentados em grupos determinando a maior área com o pedaço de cordão recebido.
Fonte: Arquivo do autor, (2025).

Após a experimentação e resolução do problema, os alunos se sentaram em círculo para discutir estratégias, justificar escolhas e construir sínteses coletivas. Nas palavras de Carvalho (2013, p. 12):

[...] o ideal é um grande grupo, em círculo, em que cada aluno possa ver os outros colegas [...] ao ouvir o outro, ao responder à professora, o aluno não só relembra o que fez, como também colabora com a construção do conhecimento que está sendo sistematizado.

Nessas circunstâncias, os alunos discorreram como fizeram, explicaram porque procederam daquela maneira e ainda relacionaram o problema resolvido (delimitar a maior área utilizando um pedaço de cordão de tamanho fixo) com o cotidiano atendendo assim as etapas do ensino por investigação sugerido por Carvalho (2013).

Durante o experimento didático, foram coletadas para análise, gravações audiovisuais, registros escritos em forma de textos e desenhos, fotografias das figuras construídas além da observação direta do professor.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos resultados evidencia um percurso de aprendizagem marcado pela transição de estratégias intuitivas para formas mais estruturadas de pensamento geométrico. No início da atividade, muitos estudantes formularam hipóteses baseadas em crenças prévias, como a suposição de que o quadrado necessariamente apresentaria maior área ou que figuras cuja fórmula de área envolvesse divisão por dois seriam, por definição, menores. Essas manifestações revelam um raciocínio proporcional inicial, ainda pouco articulado ao contexto geométrico, mas indicativo de referenciais conceituais pré-existentes que serviram como ponto de partida para a investigação.

Por conseguinte, a manipulação do cordão desempenhou papel central no processo investigativo, permitindo que os grupos construíssem diferentes figuras — triângulos, quadrados, retângulos, trapézios e até formas curvas que se aproximavam de um círculo. A comparação das áreas emergiu por meio de três estratégias principais: a avaliação visual das figuras desenhadas no papel, o uso de cálculos com fórmulas geométricas e o raciocínio baseado na percepção de formas mais compactas. Desse modo, esse conjunto diversificado de abordagens revela como a atividade favoreceu tanto a experimentação empírica quanto o desenvolvimento de procedimentos matemáticos mais formais.

Ao longo da atividade, observou-se uma evolução significativa nas estratégias dos alunos. Inicialmente, prevaleceram tentativas aleatórias e a exploração espontânea das possibilidades geométricas. Posteriormente, os estudantes passaram a comparar propriedades dos polígonos de maneira mais sistemática e, em seguida, recorreram a cálculos para embasar suas decisões. Alguns grupos chegaram inclusive à compreensão de que, entre figuras com mesmo perímetro, a maior área é obtida por formas mais próximas do círculo, mobilizando intuitivamente o princípio isoperimétrico. Tal

progressão está alinhada aos níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico propostos por Van Hiele (1986), evidenciando avanço na capacidade de análise e de abstração.

Outrossim, a roda de conversa serviu como momento privilegiado de síntese e reflexão. Nesse espaço, os discentes compartilharam argumentos, apresentaram justificativas formais e informais, escutaram críticas e sugestões de colegas e colaboraram na construção coletiva de generalizações. Esse processo dialógico, conforme discutido por Carvalho (2013), favorece práticas de alfabetização científica ao exigir que os estudantes sustentem suas conclusões com base em evidências e explicações. Dessa forma, o debate ampliou a compreensão conceitual e permitiu que estratégias inicialmente individuais se transformassem em conhecimento compartilhado.

Neste caminho, as conexões estabelecidas com situações cotidianas — como a organização de hortas e piquetes, o planejamento de quiosques ou salões e a economia de materiais em construções — demonstram que a atividade ultrapassou o domínio estritamente matemático. Ao relacionarem o problema geométrico a práticas reais, os participantes mobilizaram conhecimentos interdisciplinares e desenvolveram um olhar crítico sobre aplicações práticas dos conceitos de área e perímetro, reforçando a relevância social da matemática.

No que se refere às aprendizagens conceituais e procedimentais, destaca-se a compreensão da relação entre perímetro fixo e área variável, o reconhecimento das propriedades de diferentes polígonos, a construção de um entendimento intuitivo sobre isoperimetria e a capacidade de justificar argumentos com base em princípios geométricos. Além disso, o uso de fórmulas de área deixou de ser meramente mecânico, passando a integrar processos de investigação e tomada de decisão.

Por fim, a atividade promoveu aprendizagens atitudinais e socioemocionais importantes como cooperação, escuta ativa, tomada coletiva de decisões e protagonismo estudantil. Esses aspectos, alinhados às competências gerais da BNCC, evidenciam que o trabalho com investigação geométrica contribui não apenas para o domínio conceitual, mas também para a formação integral dos estudantes, fortalecendo valores essenciais à participação cidadã.

CONCLUSÃO

O estudo evidencia que o método investigativo proporcionou engajamento, motivação e compreensão do conceito de geometria plana no Ensino Fundamental II. A experiência realizada com alunos da Escola Municipal Rural Antônio Sabino Tomé demonstrou que a investigação promove a aprendizagem significativa, desperta a curiosidade, favorece a argumentação e fortalece a autonomia intelectual.

Os estudantes desenvolveram competências geométricas essenciais, compreenderam relações entre área e perímetro, formularam hipóteses e justificativas e conectaram a Matemática à realidade local, especialmente à vivência rural. O professor, como mediador, desempenhou papel fundamental ao promover diálogo, reflexão e sistematização do conhecimento.

Recomenda-se que o método investigativo seja adotado de forma mais ampla no ensino de Matemática, com formação docente específica, planejamento de atividades investigativas e incentivo ao uso de materiais concretos e problemas abertos.

REFERÊNCIAS

BACHELARD, Gaston. **La formation de l'esprit scientifique: contribution à une psychanalyse de la connaissance objective**. Paris: Vrin, 1938.

BALACHEFF, Nicolas. **Processus de preuve et situations de validation**. Grenoble: La Pensée Sauvage, 2010.

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Modelagem matemática: métodos e aplicações**. São Paulo: Contexto, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa (Org.). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

DUVAL, Raymond. **Ver e compreender: o papel das representações na aprendizagem da matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

GODINO, Juan D. **Teoria das funções semióticas na educação matemática**. Granada: UGR, 2012.

GOUVEIA, Patrícia. **Ensino de área e perímetro por investigação**. Lisboa: Universidade Nova, 2019.

KOPNIN, Pável Vasilyevich. **A Dialética como Lógica e Teoria do Conhecimento**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978.

LORENZATO, Sérgio. **Geometria: por que e como ensinar**. Campinas: Autores Associados, 1995.

NASSER, Lilian. **A aprendizagem da geometria na educação básica**. Rio de Janeiro: SBM, 2012.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas**. São Paulo: Edusp, 2006.

PRESMEG, Norma. **Visualização e pensamento matemático**. New York: Springer, 2018.

RÊGO, Diego; SILVA, Adriana. **Geometria e cotidiano: relações entre forma e função**. Recife: UFPE, 2020.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

Enviado em: 30/01/2026

Aceito em: 31/03/2026