

Análise das Abordagens de Ensino de Geometria Baseadas na Teoria da Objetivação: Revisão Bibliográfica

Analysis of Geometry Teaching Approaches Based on the Theory of Objectification: A Literature Review

Análisis de los Enfoques de Enseñanza de la Geometría Basados en la Teoría de la Objetivación: Revisión Bibliográfica

Leide Maria Leão Lopes¹  

Ana Patricia Moreira Santiago²  

Alisson Gardenio Augusto Santiago³  

RESUMO

O objetivo deste estudo foi realizar uma análise crítico-reflexiva dos métodos de ensino em pesquisas que investigaram conceitos geométricos, fundamentadas na Teoria da Objetivação. A pesquisa busca responder à questão: quais estratégias de ensino são utilizados para ensinar Geometria sob essa teoria? Trata-se de uma revisão bibliográfica qualitativa realizada na Base de Dados da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da CAPES, abrangendo o período de 2013 a 2023. A análise enfocou métodos, estratégias e atividades para o ensino de Geometria. Os resultados revelaram que os softwares, como GeoGebra e geometria dinâmica, foram amplamente utilizados para executar as atividades. As estratégias de ensino envolveram vivências do público participante, além de abordar conceitos da Teoria da Objetivação, como o labor conjunto e a ética comunitária. Este estudo contribui para o aprimoramento das estratégias de ensino de Geometria e para a formação de professores de Matemática, fortalecendo suas práticas coletivas.

Palavras-chave: Ensino; Procedimentos; Aprendizagem.

ABSTRACT

The objective of this study was to carry out a critical-reflective analysis of teaching methods in research that investigated geometric concepts, based on the Theory of Objectification. The research seeks to answer the question: what teaching procedures are used to teach Geometry under this theory? This is a qualitative bibliographic review carried out in the CAPES Digital Library of Theses and Dissertations Database, covering the period from 2013 to 2023. The analysis focused on methods, strategies and activities for teaching geometry. The results revealed that software, such as GeoGebra and dynamic geometry, were widely used to carry out the activities. The teaching strategies involved the experiences of the participating public, in addition to addressing concepts from the Theory of Objectification, such as joint work and community ethics. This study contributes to the improvement of geometry teaching procedures and the training of mathematics teachers, strengthening their collective practices.

Keywords: Teaching, Procedures, Learning.

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue realizar un análisis crítico-reflexivo de los métodos de enseñanza en investigaciones que investigaron conceptos geométricos, basadas en la Teoría de la Objetivación. La investigación busca responder a la pregunta: ¿qué estrategias de enseñanza se utilizan para enseñar Geometría bajo esta teoría? Se trata de una revisión bibliográfica cualitativa realizada en la Base de Datos de la Biblioteca Digital de Tesis y Disertaciones de CAPES, abarcando el período de 2013 a 2023. El análisis se centró en métodos, estrategias y actividades para la enseñanza de la Geometría. Los resultados revelaron que los programas informáticos, como GeoGebra y la geometría dinámica, fueron ampliamente utilizados para llevar a cabo las actividades. Las estrategias de enseñanza involucraron las experiencias del público participante, además de abordar conceptos de la Teoría de la Objetivación, como el

1 Doutoranda, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professora, Universidade Federal do Amazonas: Manaus (UFAM), Natal, Rio Grande do Norte, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Joaquim Eduardo de Farias, nº 209, Condomínio Sunset, ap 603, Torre B, Ponta Negra, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil, CEP: 59091-130. E-mail: leide@ufam.edu.br.

2 Doutoranda, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professora, Secretaria de Estado da Educação, da Cultura, do Esporte e do Lazer (SEEC), Natal, Rio Grande do Norte, Brasil. Endereço para correspondência: Av. Capitão Mor Gouveia, 1135, apartamento 2002 H, Nossa Senhora de Nazaré, Natal, Brasil, CEP: 59060-400. E-mail: ana.santiago050@ufrn.edu.br.

3 Mestre, World University Ecumenical, Mestre/Ciências da Educação. Professor, Secretaria de Estado da Educação, da Cultura, do Esporte e do Lazer (SEEC), Natal, Rio Grande do Norte, Brasil. Endereço para correspondência: Av. Capitão Mor Gouveia, 1135, apartamento 2002 H, Nossa Senhora de Nazaré, Natal, Brasil, CEP: 59060-400. E-mail: alisson.gardenio@gmail.com.

trabajo conjunto y la ética comunitaria. Este estudio contribuye a la mejora de las estrategias de enseñanza de la Geometría y a la formación de profesores de Matemáticas, fortaleciendo sus prácticas colectivas.

Palabras clave: Enseñanza; Procedimientos; Aprendizaje.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Discussões em relação ao ensino de Geometria, tanto no âmbito da educação básica quanto no ensino superior, têm suscitado um interesse crescente há décadas, mesmo consideradas vastas as pesquisas que tentam ressignificar seu espaço no currículo escolar. Contudo, ainda são pouco investigadas questões como as formações nas disciplinas, os modos de agir e pensar de (futuros) professores (Gatti et al., 2019).

Este interesse permeia não somente pela compreensão de conceitos geométricos, mas também indica qual é o objetivo do ensino da geometria, bem como a aplicação prática dos conhecimentos geométricos ou o estímulo ao pensamento geométrico. A escolha desta temática, justifica-se pela contribuição em pesquisas dos autores bem como no domínio de leituras e sistematização do material analisado, além de auxiliar na promoção de reflexões e dedicação para reconstruir e aprimorar os fundamentos teóricos de seus estudos, tanto pela tomada de consciência de conceitos fundamentais de Geometria, quanto para realizar aplicação prática destes conhecimentos e estimular o interesse ao pensamento crítico e criativo.

À vista disso, suscitamos que a necessidade de entender a abordagem da Geometria, vai além da mera ideia de ensinar conceitos numa sala de aula, e sim, nos direciona ao objetivo da abordagem, para a uma análise da relação do aluno com o conteúdo, e isso refere-se à interação dos alunos com os conceitos e com as habilidades geométricas apresentados. Além de incluir o interesse dos alunos pelo conteúdo, sua compreensão dos conceitos, sua capacidade de aplicar o conhecimento em diferentes contextos e seu envolvimento ativo no processo de aprendizagem.

Para isso, uma investigação restrita ao campo da Educação Matemática e de pesquisas que exploraram estratégias de ensino de Geometria, foi empreendida com o objetivo de fazer uma revisão bibliográfica para analisar quais estratégias de ensino como métodos, estratégias e quais atividades foram desenvolvidas para ensinar geometria sob a perspectiva da Teoria da Objetivação. É preciso notabilizar aqui, o que dispõem os autores, Sousa, Oliveira e Alves (2021, p.65), sobre a revisão bibliográfica, que “é primordial na construção da pesquisa científica, uma vez que nos permite conhecer melhor o fenômeno em estudo”.

Dentro desse escopo investigativo, sob o recorte temporal de 10 anos, pretendeu-se responder a seguinte questão de pesquisa: quais estratégias de ensino (métodos, estratégias e atividades) são utilizadas para ensinar Geometria?

REFERENCIAL TEÓRICO

A fundamentação teórica baseia-se nos constructos relacionados às estratégias de ensino utilizadas no ensino de Geometria embasados na Teoria da Objetivação.

A Teoria da Objetivação (TO) e sua relação com a Educação Matemática

Sobre a especificidade da Teoria da Objetivação no campo da Educação Matemática, Radford (2006), destaca questões relacionadas com o trabalho conjunto de professores e alunos nas dimensões do conhecimento e do ser, e reitera que aprender matemática significa não apenas aprender a fazer matemática no sentido de resolver problemas, mas também no sentido de aprender a estar em matemática.

Em busca de contribuições teóricas, retoma-se a discussão empreendida por Radford (2021) sobre a da Teoria da Objetivação. O autor dá ênfase aos fundamentos da TO e a considera uma lente teórica valiosa, além de fornecer aspectos para a discussão inerentes ao processo de ensino e de aprendizagem específicos do conhecimento matemático. Com base nisso, espera-se que esse aporte teórico possa nos subsidiar na análise de eventos específicos relacionados à conceitos de Geometria.

Conceitos gerais da Teoria da Objetivação: breves enlaces

Para justificar o uso da Teoria da Objetivação nesse estudo, apresentamos um breve enlace de conceitos centrais, como: saber, aprendizagem, conhecimento, labor conjunto, ética comunitária e sobre a metodologia adotada na teoria, que é a base desse artigo.

Na perspectiva da Teoria da Objetivação, o saber é um conjunto de possibilidades de pensamento e reflexão que se transformam continuamente. Segundo Radford (2019), “saber é o conteúdo conceitual concreto através do qual o conhecimento é incorporado e materializado ou atualizado”. O saber é visto como uma entidade dinâmica, presente na cultura desde o nascimento do indivíduo. Este saber é formado por arquétipos históricos e culturais de pensamento, reflexão e ação. Esses arquétipos representam as maneiras típicas de uma comunidade pensar, refletir e agir sobre o mundo, como plantar ou compreender conceitos de espaço e tempo. Assim, o saber é uma entidade ontológica em constante mudança e adaptação à medida que a cultura evolui. Nesse contexto, o conceito de conhecimento é definido a partir de uma (re)significação fundamentada na teoria histórico-cultural de Vygotsky.

Apoiados em Radford (2017), ao descrever que, o processo de ensino-aprendizagem que se materializa por meio de vivências em sala de aula, que se apresenta como forma de atividade coletiva, é denominada na Teoria da Objetivação como *Labor Conjunto*. Esta definição, visualiza o processo de ensino-aprendizagem, sendo “única e mesma atividade: aquela na qual professores e estudantes, embora sem fazer as mesmas coisas, empenam-se em conjunto, intelectual e emocionalmente, para a produção do que chamamos, um trabalho comum (Radford, 2017).

Nesse ínterim, sobre o conceito do *processo de objetivação*, nos inspiramos em Moretti, Panossian e Radford (2015) quando discorrem que “a aprendizagem está associada ao processo de objetivação, uma vez que objetivar o conhecimento relaciona-se ao encontro entre o subjetivo e o cultural”. Logo, o processo de objetivação surge sendo uma necessidade teórica e prática para dar conta dos processos de aprendizagem.

No contexto das bases teóricas que sustentam a Teoria da Objetivação, o entendimento de *Atividade*, pode ser definido “por meio da atividade e a interligação estrutural entre motivo, objeto, objetivo e ações que o conteúdo de aprendizagem se torna revelado à consciência do aluno (Radford, 2017)”. No que tange à metodologia adotada na Teoria da Objetivação, o foco de análise central é na Atividade e no trabalho coletivo que prima pela vivência na sala de aula. Além de o método de análise de dados ser compreendido pela Análise Multissemiótica.

A Teoria da Objetivação se apresenta como uma abordagem enraizada na perspectiva histórico-cultural, permitindo a análise detalhada e crítica dos processos de ensino-aprendizagem. Ao integrar conceitos como saber, conhecimento, labor conjunto, e atividade, a teoria proporciona uma visão holística e dialética do desenvolvimento humano, enfatizando a interdependência entre os indivíduos e o contexto sociocultural. A metodologia adotada, centrada na vivência e na análise multissemiótica, oferece ferramentas rigorosas para a investigação educacional, tornando possível captar as complexas dinâmicas que se desenrolam no ambiente escolar. Portanto, o uso da Teoria da Objetivação neste estudo não apenas justifica-se, mas também revela-se essencial para a compreensão dos fenômenos educacionais contemporâneos, possibilitando um olhar amplo e crítico sobre a prática pedagógica.

O importante papel da Geometria

A Geometria, como área da Matemática, oferece vastas oportunidades de ensino devido à sua diversidade de problemas e teoremas fascinantes. Sua abordagem no ensino pode ser variada, permitindo diferentes metodologias.

Verona e Lopes (2016, p. 2) afirmam que a Geometria permeia diversos aspectos do cotidiano, como costura, dança, arte e esporte, sendo fundamental em áreas como arquitetura, engenharia e astronomia. Assim, sua importância é inquestionável, tanto na prática quanto como instrumento de organização do pensamento.

Segundo o documento (Brasil, 2018, p. 227), a Geometria envolve um amplo conjunto de conceitos e procedimentos essenciais para resolver problemas do mundo físico e de diversas áreas do conhecimento. Destaca-se a importância do desenvolvimento do pensamento geométrico do aluno, que é fundamental para investigar propriedades, fazer conjecturas e produzir argumentos geométricos convincentes. Além disso, a Geometria é propícia para abordar situações-problema, estimulando a observação, a percepção de semelhanças e diferenças, e estabelecendo conexões interdisciplinares.

A compreensão geométrica começa desde a infância, quando as crianças interagem com formas e espaços em seus rabiscos e brincadeiras (Maria, 2010). A geometria não apenas facilita a compreensão do mundo real, mas também auxilia no desenvolvimento do raciocínio lógico e espacial.

A Geometria na história

Historicamente, a geometria emergiu da necessidade humana de resolver problemas práticos, como a divisão de terras e a construção de moradias. Souza (2016) destaca que a geometria tem sido parte integrante das sociedades desde os primórdios das primeiras

civilizações. Ela tem suas raízes profundamente fincadas na civilização egípcia. A prática de mensuração de terras às margens do Rio Nilo, devido às suas cheias anuais, levou ao desenvolvimento de conceitos e fórmulas geométricas fundamentais. Este conhecimento não só permitiu a reconstituição das delimitações dos terrenos após as inundações, mas também desempenhou um papel crucial na resolução de disputas legais sobre a propriedade da terra.

O ensino de geometria no Brasil começou com a chegada dos jesuítas em 1549, que introduziram a educação formal no Brasil. Inicialmente, a geometria era ensinada principalmente para fins militares e de engenharia, refletindo as necessidades da época. Em função do tempo o ensino de geometria passou por diversas fases. Durante uma extensa época esteve centralizado no professor, que apresentava e transmitia um saber pronto e acabado. Este período de ensino tradicional foi marcado por uma abordagem formalista clássica, onde a memorização e os processos mecânicos de demonstração eram valorizados (Pereira, 2017, p. 25).

Já no início do século XX, o ensino de geometria passou por várias reformas, incluindo a influência do Movimento da Matemática Moderna na década de 1960, que buscou modernizar e tornar o ensino mais acessível e relevante. Este movimento foi caracterizado pela introdução de conceitos mais abstratos e a ênfase na compreensão dos princípios subjacentes à geometria, em detrimento da memorização mecânica.

Nos anos 1990, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) foram introduzidos para padronizar o ensino de geometria em todo o país, enfatizando a importância da geometria no desenvolvimento cognitivo dos alunos e sua aplicação prática no cotidiano. Os PCNs destacam a necessidade de uma abordagem mais contextualizada, que relacione a geometria com situações reais e promova o pensamento crítico e a resolução de problemas.

A Geometria e as metodologias

Apesar das reformas e das novas metodologias, o ensino de geometria ainda enfrenta diversos desafios no Brasil. A formação dos professores continua sendo um ponto crítico. Muitos docentes não possuem a preparação adequada para ensinar geometria de forma eficaz, especialmente utilizando as novas tecnologias e metodologias interativas.

Além disso, a infraestrutura das escolas muitas vezes não suporta a implementação dessas novas abordagens. Falta de acesso a computadores, internet e materiais didáticos modernos são obstáculos comuns. Outro desafio é a gestão das turmas, que frequentemente são numerosas, dificultando a atenção individualizada ao aluno no ensino da geometria.

Por fim, a resistência à mudança é um fator significativo. Muitos professores, acostumados com os métodos tradicionais, relutam em adotar novas práticas pedagógicas. Isso impede que o ensino de geometria evolua para atender melhor às necessidades dos alunos.

Lorenzato (1995) afirma que o estudo da geometria é crucial para o desenvolvimento do pensamento geométrico, o qual é vital para a resolução de problemas práticos e abstratos. Sem essa habilidade, as pessoas têm dificuldade em resolver situações geométricas do cotidiano. A geometria proporciona uma base sólida para o desenvolvimento de habilida-

des analíticas, visuais e de resolução de problemas, além de ser uma ferramenta interdisciplinar aplicada em campos diversos como a física, a engenharia e as artes.

A importância da geometria é amplamente reconhecida nos documentos de orientação curricular, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Esses documentos enfatizam que a geometria deve ser ensinada de forma cíclica, permitindo um aprofundamento gradual dos conceitos ao longo do tempo (Brasil, 2017). No ensino fundamental, a geometria é abordada através de temas como “espaço e forma”, destacando sua relevância para a organização e compreensão do mundo ao redor (Brasil, 1997).

A BNCC, por exemplo, destaca a necessidade de desenvolver o pensamento geométrico desde o ensino fundamental, considerando o aluno como um sujeito inserido na sociedade e em constante desenvolvimento (Brasil, 2018). No ensino médio, o foco é aprofundar esses conhecimentos, capacitando os estudantes a aplicar conceitos geométricos em contextos diversos, desde problemas físicos até questões abstratas.

Segundo Radford (2018), a geometria não deve ser ensinada como um conjunto de verdades absolutas e imutáveis, mas como um processo de construção e negociação de significados em um contexto social e cultural. A Teoria da Objetivação propõe que o aprendizado ocorre através da interação ativa entre professor e alunos, onde o saber se materializa em conhecimento de forma colaborativa e contextualizada.

Essa abordagem implica em um ensino de geometria que vai além da simples memorização de fórmulas e algoritmos, incentivando os estudantes a explorar os conceitos geométricos através de tarefas significativas. A interação social e a negociação de significados são centrais para o desenvolvimento do pensamento geométrico, permitindo que os alunos tomem consciência e apliquem os conceitos em situações reais.

METODOLOGIA

Para a condução deste estudo, segue-se a descrição do processo metodológico empregado, que é fundamental para estruturar de maneira convincente os relatos do fenômeno investigado (Radford, 2021, p. 27).

Para analisar as estratégias de ensino (métodos, estratégias e atividades) de Geometria das pesquisas que adotaram em seu cunho teórico, a TO, realizou-se uma revisão bibliográfica.

A pesquisa assume características de uma abordagem qualitativa, que, segundo as ideias de Minayo (2014): “se preocupa com o nível de realidade que não pode ser quantificado, ou seja, ela trabalha com o universo de significados, de motivações, aspirações, crenças, valores e atitudes”. Se enquadra como bibliográfica, por apontar características que, de acordo com Severino (2007), realiza-se pelo:

[...] registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos, teses etc. Utilizam-se dados de categorias teóricas já trabalhadas por outros pesquisadores e devidamente registrados. Os textos tornam-se fontes dos

temas a serem pesquisados. O pesquisador trabalha a partir de contribuições dos autores dos estudos analíticos constantes dos textos (Severino, 2007, p. 122).

Tal como Severino (2007), Lakatos e Marconi (2003, p. 183), ensejam que “a pesquisa bibliográfica não é mera repetição do que já foi dito ou escrito sobre certo assunto, mas propicia o exame de um tema sob novo enfoque ou abordagem, chegando a conclusões inovadoras”.

A base de dados utilizada para a revisão foi a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações – BDTD, a busca partiu dos descritores “Ensino de Geometria” e “Teoria da Objetivação”. A partir dos resultados, estabeleceu-se alguns critérios para a análise como os métodos de ensino, considerando elementos como: ensino-aprendizagem, contexto da pesquisa, e público. As buscas foram realizadas por meio das opções avançadas, limitadas a publicações compreendidas entre os anos 2013 e 2023, escritas no idioma português. O recorte temporal justifica-se considerando que o referencial teórico é considerado novo em território brasileiro, dessa forma, estendeu-se o interstício com a intencionalidade de se obter o máximo de ocorrências possíveis. Com isso, obteve-se 5(cinco) trabalhos, sendo 2(duas) teses e 3(três) dissertações. O tratamento dos dados se deu a partir de leituras de partes específicas dos trabalhos, como resumo, objetivos, metodologias e fundamentação teórica e, em alguns casos, o trabalho completo.

Os resultados da revisão bibliográfica mostram que alguns aspectos, como conceitos, tarefas, tipos de intervenção que foram desenvolvidas, tornam este estudo relevante para o trabalho dos autores assim como para o campo da Educação Matemática. Além de as pesquisas, serem advindas de instituições públicas (Universidade Federal do Rio Grande Norte (UFRN), Universidade Federal do ABC (UFABC) e Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)), os programas de pós-graduação são voltados para a área de Ensino e/ou Educação Matemática.

ANÁLISE E RESULTADOS

Com base nos resultados da revisão, observou-se que há um número limitado de estudos que abordaram a Geometria, em termos de método e estratégias sob a perspectiva da Teoria da Objetivação. Para a análise, fez-se a descrição detalhada do corpus dos trabalhos identificados, a partir dos critérios relacionados aos procedimentos de ensino de geometria (métodos e estratégias), além do contexto da pesquisa em alguns casos, destaca-se o desenvolvimento do pensamento geométrico.

A partir desse embasamento, a seleção do corpus, se deu de forma mais aprofundada, conforme descrição no quadro (1):

Quadro 1: Seleção do corpus dos trabalhos

	Título/autor/ link de acesso	Objetivo da pesquisa	Objeto de estudo	Procedimentos de ensino
Tese	Ensino e aprendizagem de Geometria na perspectiva da teoria de Objetivação. Autor: Pedro Justino Júnior. Link: https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/50127	Apontar os parâmetros essenciais para desenhar uma proposta de ensino e aprendizagem de Geometria, fundamentada na Teoria da Objetivação (TO), no curso de formação inicial de professores de Matemática, na Universidade Púnguè, em Moçambique.	Objeto deste estudo, é o processo de ensinar e aprender Geometria em cursos de formação inicial de professores de Matemática em Moçambique.	O estudo utilizou uma abordagem baseada na Teoria da Objetivação (TO) para revisar o currículo de matemática, incorporando elementos de Etnomatemática e História da Matemática. As atividades de intervenção foram realizadas em sala de aula, seguindo as diretrizes da TO e enfatizando conceitos como ética comunitária e trabalho conjunto.
Tese	A teoria da Objetivação e o desenvolvimento da orientação espacial no ensino-aprendizagem de geometria. Autora: Jussara Patrícia Andrade Alves Paiva. Link: https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/29055	Analisar os meios semióticos mobilizados no processo de ensino-aprendizagem da orientação espacial, que possibilitam ao estudante estabelecer uma relação reflexiva e ética com o espaço.	O pensar geométrico e os meios semióticos mobilizados no processo de objetivação da orientação espacial.	De maneira estratégica, as tarefas foram implementadas em um contexto escolar, registradas em áudio e vídeo para uma análise detalhada das interações em sala de aula. As atividades foram cuidadosamente planejadas para promover a compreensão dos conceitos geométricos e sua aplicação no cotidiano, visando examinar os processos de ensino e aprendizagem em geometria.
Disertação	Ornamentos no Islã Medieval: aprendendo conceitos da geometria à Luz da Teoria da Objetivação. Autor: Emanuel Vieira Martins. Link: https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/30838	Evidenciar aos professores de matemática reflexões e possibilidades para o desenvolvimento de ações pedagógicas que apontem à aprendizagem de conceitos geométricos na educação básica.	Aprendizagem de conceitos geométricos a partir da história da matemática islâmica, ornamentos islâmicos à luz da Teoria da Objetivação.	O método utilizado concentrou-se na aplicação da Teoria da Objetivação (TO) como base conceitual para a criação de atividades pedagógicas destinadas ao ensino de geometria na educação básica. O estudo também integrou aspectos da história da matemática islâmica, investigando as contribuições de Abu'l-Wafa durante o século X em Bagdá. Essas contribuições serviram como fundamento para a elaboração de um caderno de atividades educacionais.

<p style="text-align: center;">Disertação</p>	<p>Resolução, análise e elaboração de tarefas investigativas de geometria dinâmica: estudo de saberes na formação de professores. Autor: Rafael Enrique Gutierrez Araújo. Link: http://biblioteca.ufabc.edu.br/index.php?codigo_sophia=122211</p>	<p>Analisar a forma em que um grupo de professores que ensinam matemática, em um contexto de formação continuada, mobilizam saberes vinculados à resolução, à análise e à elaboração de TIGD para o ensino de geometria na Educação Básica.</p>	<p>Os saberes profissionais que são mobilizados na formação continuada de professores que ensinam matemática, orientados à resolução, à análise e à elaboração de tarefas investigativas de geometria dinâmica (TIGD) para o ensino de geometria na Educação Básica.</p>	<p>Os conceitos de saber e labor conjunto, fundamentados na Teoria da Objetivação (TO), foram incorporados ao contexto da formação continuada de professores de matemática e à elaboração de Tarefas Investigativas de Geometria Dinâmica (TIGD). Essa abordagem proporcionou uma base conceitual robusta para compreender os processos envolvidos na prática pedagógica dos professores.</p>
<p style="text-align: center;">Disertação</p>	<p>Constituição de Zona de Desenvolvimento Proximal na aprendizagem de conceitos geométricos em alunos de anos iniciais tendo o GeoGebra como instrumento mediador. Autora: Siméia Tussi Jacques. Link: http://repositorio.ufsm.br/handle/1/6759</p>	<p>Investigar a relação entre o desenvolvimento de conceitos geométricos e a utilização de instrumentos mediadores, tendo como processo de análise a ZDP, com seus fundamentos na concepção histórico-cultural.</p>	<p>A aprendizagem de conceitos geométricos que gere desenvolvimento a partir da Zona de Desenvolvimento Proximal com a utilização do GeoGebra.</p>	<p>Os procedimentos envolveram atividades educativas que utilizaram o software GeoGebra como instrumento mediador para a formação de conceitos geométricos. Os registros foram feitos de forma digital, incluindo capturas de tela ou vídeos, para documentar a interação dos estudantes com o software e suas respostas às atividades propostas.</p>

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Fez-se o que se chama de “desmontagem dos textos: também denominado de processo de unitarização, implica examinar os materiais em seus detalhes, fragmentando-os no sentido de atingir unidades constituintes, enunciados referentes aos fenômenos estudados (Moraes, 2003, p. 191). No entanto, após esta seleção, deu-se destaque a alguns conceitos apresentados no corpus das pesquisas. Tomou-se como base os critérios estabelecidos por Pazuch e Ribeiro:

Questões de investigação ou **objetivos**: tratam dos propósitos a serem atingidos pelos autores com suas respectivas propostas de pesquisa. b) **Procedimentos metodológicos**: mostram “a natureza da pesquisa, os instrumentos de coleta/produção de dados, as escolhas analíticas e o cenário de investigação”. c) Resultados: apresentam as conclusões obtidas a partir das questões de investigação e/ou objetivos estabelecidos pelas referidas pesquisas (Pazuch; Ribeiro, 2017, p. 482, grifo nosso).

O estudo conduzido por Paiva (2019) teve como objetivo analisar os recursos semióticos utilizados no ensino da orientação espacial, destacando que o desenvolvimento de uma consciência sobre esse tema permitiu aos alunos uma reflexão mais profunda sobre o espaço que ocupam. A autora realizou uma intervenção na sala de aula com uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental, utilizando vivências práticas com a aplicação de tarefas sobre orientação espacial, onde usou-se mapas e plantas dos ambientes que os alunos vivenciam. A estratégia de ensino empregada por Paiva (2019), revelou-se altamente relevante,

demonstrando resultados positivos na compreensão dos alunos. A utilização de representações gráficas (plantas e mapas), gestos e termos linguísticos específicos como recursos semióticos facilitaram a objetivação do conceito de orientação espacial.

Já no trabalho realizado por Martins (2020), a busca inicial se deu por evidências teóricas para reflexões que pudessem embasar as ações pedagógicas que foram aplicadas na formação de professores da educação básica, no caso sob os princípios da TO. Ele adotou uma abordagem pedagógica que valorizava elementos contextuais, como aspectos estéticos, históricos e artísticos. Como método de ensino, realizou uma oficina durante a semana da matemática na UFRN, destinada a professores e alunos de licenciatura em matemática. Esta oficina utilizou recursos como filmagens, diário de campo e observações participativas, cujas manifestações do público participante foram posteriormente analisadas. Com o objetivo de subsidiar a mobilização de saberes ligados à resolução, análise e elaboração de tarefas investigativas de geometria dinâmica (TIGD) no ensino básico. O autor, identificou e examinou como os saberes foram mobilizados por meio da visualização e construção de figuras geométricas (paralelogramo) no software GeoGebra, além de abordar de conceitos geométricos como reta paralela, polígonos, distância, comprimento, perímetro, entre outros. Os resultados indicaram que a pesquisa contribuiu para uma proposta pedagógica direcionada ao ensino de geometria, em linha com os estudos de Paiva (2019).

Jacques (2015), ao investigar a relação entre o desenvolvimento de conceitos geométricos e o uso de instrumentos mediadores, destaca nos procedimentos de ensino utilizado, que as ferramentas digitais agem como intermediárias na interação do homem com seu ambiente, modificando as relações didáticas no contexto educacional. No entanto, enfatiza-se a importância inegável do papel do educador na organização de atividades de ensino intencionais. A autora utilizou o software GeoGebra como instrumento mediador em sua pesquisa de campo, envolvendo estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental. Os procedimentos de ensino incluem observação participante na produção de atividades, o que foi feito a partir da interação dos estudantes com o software com capturas das telas, bem como as respostas das atividades.

Por outro lado, Justino (2022) apresenta uma proposta de ensino e aprendizagem de Geometria de natureza teórica, fundamentada na Teoria da Objetivação (TO), visando contribuir para a formação de professores. Sua pesquisa, teve como procedimentos de ensino, aspectos didáticos, pedagógicos e epistemológicos da TO. O autor destaca a importância da TO como suporte teórico diante das dificuldades encontradas no ensino e aprendizagem de matemática, propondo a inclusão de questões de Etnomatemática e História da Matemática no currículo do curso de Geometria para futuros professores de Matemática na Universidade Púnguè, em Moçambique. Em sua análise, buscou um olhar crítico e reflexivo sobre as práticas de ensino, aprendizagem e formação docente. O autor constata que, o aprimoramento das práticas pedagógicas a partir de uma boa base teórica e o exercício de refletir de forma crítica, pode ser especialmente relevante em um contexto em que a formação docente e as estratégias de ensino possam promover uma aprendizagem mais transformadora e eficaz no trato de conceitos geométricos. E isso, não se estende apenas no contexto de sua investigação, mas em qualquer outro.

Com esse olhar, a análise do autor vai de encontro com a ideia de Vieira (2017, p.73), ao afirmar que, “o desenvolvimento do pensamento geométrico está diretamente relacionado com o modo pelo qual percebemos e interpretamos o mundo ao nosso redor.”

De modo geral, identificou-se indícios que possibilitaram identificar métodos e estratégias como, a incorporação de elementos da Etnomatemática, História da Matemática e utilização de softwares para ensinar geometria nas pesquisas descritas acima. Contudo, as evidências revelaram que as pesquisas destacam a importância de um ensino contextualizado e dinâmico, enfatizando a necessidade de um olhar mais humano para a Matemática. Essa reflexão nos leva a repensar não apenas em novas ideias, mas também o papel do professor e a forma como os estudantes se relacionam com o saber.

Destacamos algumas dificuldades relatadas pelos autores dos trabalhos selecionados, como limitações impostas pela pandemia da Covid-19; bem como, a falta de controle sobre o processo de objetivação, que é a tomada de consciência do saber por meio do labor conjunto, já que está imerso num processo histórico-cultural abrangente, dificuldade com o momento de implementar o recurso de filmagem em vídeo, já que está imerso num processo histórico-cultural abrangente, dificuldade momento de implementar o recurso de filmagem em vídeo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, buscamos responder a seguinte questão: quais estratégias de ensino (métodos e atividades) são utilizadas para ensinar Geometria? Assim, consideramos que, por meio das análises frente às pesquisas selecionadas em relação a abordagem do ensino da Geometria, que se refere à maneira como a geometria é ensinada, sobre os métodos pedagógicos, as estratégias de ensino e sobre as atividades utilizadas para ensinar e aprender os conceitos geométricos à Luz da Teoria da Objetivação, grandes contribuições emergiram tanto para o avanço do conhecimento geométrico, quanto para o enriquecimento de nossas pesquisas.

No tangente às estratégias de ensino, os resultados revelaram que os softwares, como GeoGebra e Geometria dinâmica, foram amplamente utilizados para o desenvolvimento das atividades e estas mostraram ser eficazes para a abordagem da Geometria na perspectiva da Teoria da Objetivação, que emerge na contemporaneidade como uma possibilidade para o processo de ensino-aprendizagem de Matemática, no trato do papel do professor, do estudante, do conhecimento, do saber e da Atividade coletiva. Ademais, os estudos também ressaltam o processo de objetivação para aprendizagem e para o ensino de conceitos geométricos. Contudo, é importante reconhecer que, embora tenhamos obtido dados relevantes sob a ótica da Teoria da Objetivação nas pesquisas mediante estratégias metodológicas para ensinar e aprender conceitos específicos de Geometria, ainda há espaço para investigações mais extensas. Portanto, a continuação da pesquisa focada na aplicação prática e no refinamento das estratégias que contribuam no processo de ensino-aprendizagem da Geometria na perspectiva da Teoria da Objetivação é importante para definir os melhores caminhos a seguir no campo da Educação de Matemática. Esperamos que este trabalho contribua para novas discussões sobre estratégias de ensino para o processo de ensino-aprendizagem da

Matemática, especialmente no que diz respeito ao domínio da Geometria, bem como para a formação de professores que ensinam Geometria.

Dessa forma, acreditamos que as reflexões apresentadas aqui poderão servir como base para futuras pesquisas e práticas pedagógicas, incentivando uma abordagem mais crítica e consciente no ensino da Geometria. A incorporação de ferramentas tecnológicas, aliada a uma compreensão profunda das teorias educacionais, como a Teoria da Objetivação, pode potencializar o ensino, tornando-o mais eficaz e significativo. Além disso, é crucial que essas estratégias sejam continuamente avaliadas e adaptadas às necessidades dos estudantes e às demandas da sociedade, promovendo uma educação matemática que não apenas ensine conteúdos, mas que também contribua para a formação integral dos alunos, desenvolvendo suas capacidades de raciocínio, argumentação e reflexão crítica. Acreditamos, portanto, que o caminho para um ensino de Geometria mais transformador passa pela combinação de inovações tecnológicas com abordagens teóricas robustas, sempre com o olhar voltado para o desenvolvimento pleno dos estudantes.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018, 600p.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Brasília**, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=12640>>. Acesso em: 15 de out. 2023.

GATTI, B. A. et al. **Professores do Brasil: novos cenários de formação**. Brasília, DF: Unesco, 2019. Disponível em: https://www.fcc.org.br/fcc/wp-content/uploads/2019/05/Livro_ProfessoresDoBrasil.pdf. Acesso em: 3 jan. 2024.

GUTIERREZ ARAUJO, Rafael Enrique. **Resolução, análise e elaboração de tarefas investigativas de geometria dinâmica : Estudo de saberes na formação de professores**. 2020. 136 f. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal do ABC, Programa de Pós-Graduação em Ensino e História das Ciências e da Matemática. Santo André, 2020. Disponível em: http://biblioteca.ufabc.edu.br/index.php?codigo_sophia=122211. Acesso em 13 dez. 2023.

JACQUES, Siméia Tussi et al. **Constituição de zona de desenvolvimento proximal na aprendizagem de conceitos geométricos em alunos de anos iniciais tendo o GeoGebra como instrumento mediador**. 2015. 148 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física. RS, 2015. Disponível em: <http://repositorio.ufsm.br/handle/1/6759>.

JUSTINO, Pedro Justino. **Ensino e aprendizagem de Geometria na perspectiva da teoria de Objetivação**. 2022. 156 f. Tese (Doutorado)–Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências Exatas e da Terra, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Natal, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/50127>. Acesso em: 15 dez. 2023.

LORENZATO, S. (Org.). *Aprender e ensinar geometria*. Campinas, SP: Mercado das Letras, 2015.

MARTINS, Emanuel Vieira. **Ornamentos no Islã Medieval: aprendendo conceitos da geometria à luz da teoria da objetivação**. 2020. 199 f. Dissertação de Mestrado—Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências Exatas e da Terra, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Natal, 2020. Disponível em:

MINAYO, M. C. S. (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Revista Ciência & Educação**, Porto Alegre–RS, v. 9, n. 2, p. 191-211, dez. 2003.

MORETTI, V. D.; PANOSSIAN, M. L.; RADFORD, L. Questões em torno da Teoria da Objetivação. **Obutchénie: Revista de Didática e Psicologia Pedagógica**. Uberlândia, MG, v.2, n.1, p.251-272, jan./abr. 2018.

PAIVA, Jussara Patrícia Andrade Alves. **A Teoria da Objetivação e o desenvolvimento da orientação espacial no ensino-aprendizagem de geometria**. 2019. 209 f. Tese (Doutorado)—Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências Exatas e da Terra, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Matemática. Natal, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/29055>.

PAZUCH, V.; RIBEIRO, A. J. Conhecimento profissional de professores de matemática e o conceito de função: uma revisão de literatura. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 19, n.1, p. 465-496, abr.2017.

PEREIRA, Lucas Rodrigues. **Práticas de Ensino em Geometria Plana**. 171f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Teófilo Otoni/MG, 2017.

RADFORD, Luis. Elementos de una teoría cultural de la objetivación. **Revista Latinoamericana de Investigación Em Matemática Educativa**, p. 103-129, número especial, 2006.

RADFORD, L. A teoria da objetivação e seu lugar na pesquisa sociocultural em educação matemática. In V. Dias Moretti & W. Lima Cedro, **Educação Matemática e a teoria histórico-cultural** (p. 229-261). Campinas, São Paulo: Mercado de Letras, 2017.

RADFORD, L. On the Epistemology of the Theory of Objectification. In U. T. Jankvist, M. V. D. Heuvel-Panhuizen, & M. Veldhuis (Eds.), **Proceedings of the Eleventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education** (CERME11, February 6 – 10, 2019) (p. 3062-3069). Utrecht, the Netherlands: ERME.

RADFORD, L. **Teoria da objetivação: uma perspectiva Vygotskiana sobre conhecer e vir a ser no ensino e aprendizagem da matemática** / Luis Radford; tradução de Bernadete B. Morey e Shirley T. Gobara. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2021.

RADFORD, L. (2021). Las Etnomatemáticas en la Encrucijada de la Descolonización y la Recolonización de Saberes. **Revista Latinoamericana de Etnomatemática**, 14 (2), 1-31

SEVERINO, A. J. Metodologia do Trabalho Científico. São Paulo, SP: Cortez, 2007. SOUSA, A. S.; OLIVEIRA, G. S.; ALVES, L. H. A Pesquisa Bibliográfica: Princípios e Fundamentos. **Cadernos da Fucamp**, v.20, n.43, p.64-83/2021

VIEIRA, N. S. O. **A formação matemática do pedagogo: reflexões sobre o ensino de geometria**. 2017. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática)– Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5279837. Acesso em: 8 jan. 2024.

VERONA, V. A.; LOPES, M. R. M. *Aplicação da Geometria Espacial em Ambientes Diversos*. Arquivos da Secretaria Estadual de Educação do Paraná. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pdf>. Acesso em: 20, mar. 2024.

Histórico

Recebido: 08 de agosto de 2024.

Aceito: 09 de dezembro de 2024.

Publicado: 26 de dezembro de 2024.

Como citar – ABNT

LOPES, Leide Maria Leão; SANTIAGO, Ana Patricia Moreira; SANTIAGO, Alisson Gardenio Augusto. Análise das Abordagens de Ensino de Geometria Baseadas na Teoria da Objetivação: Revisão Bibliográfica. **Revista de Matemática, Ensino e Cultura – REMATEC**, Belém/PA, n. 50, e2024004, 2024. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2024.n50.e2024004.id689>

Como citar – APA

Lopes, L. M. L., Santiago, A. P. M., & Santiago, A. G. A. (2024). Análise das Abordagens de Ensino de Geometria Baseadas na Teoria da Objetivação: Revisão Bibliográfica. *Revista de Matemática, Ensino e Cultura – REMATEC*, (50), e2024004. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2024.n50.e2024004.id689>

Número temático organizado por

Juliana Martins  

Jadilson Ramos de Almeida  