

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: A CONTRIBUIÇÃO DA TEORIA ANTROPOLÓGICA DO DIDÁTICO (TAD) E DA TEORIA DOS REGISTROS DAS REPRESENTAÇÕES SEMIÓTICAS (TRRS) PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS

MATHEMATICS EDUCATION: THE CONTRIBUTION OF THE ANTHROPOLOGICAL
THEORY OF THE DIDACTIC (ATD) AND THE THEORY OF SEMIOTIC REPRESENTATION
REGISTERS (TSRR) TO MATHEMATICS TEACHING IN THE FINAL YEARS OF BASIC
EDUCATION

Jackson Santos de Menezes¹

 <https://doi.org/10.57108/iesj.2025.5-2.6>

RESUMO

Este artigo investiga a integração da Teoria Antropológica do Didático (TAD) e da Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS) no ensino da matemática, destacando sua associação positiva com o desempenho acadêmico dos alunos. A pesquisa revela que essa integração promove uma compreensão mais profunda dos conceitos matemáticos e suas aplicações práticas. Os resultados enfatizam a importância de considerar as práticas didáticas e os saberes dos alunos, permitindo que educadores desenvolvam metodologias que favoreçam a mobilização de diferentes registros de representação e a construção de significados mais robustos no aprendizado da matemática. As descobertas têm implicações significativas para educadores, formuladores de políticas educacionais e instituições de ensino, sugerindo a necessidade de programas de formação continuada para professores e infraestrutura adequada nas escolas. Apesar das limitações da pesquisa, que se baseou em uma revisão bibliográfica, recomenda-se que futuras investigações explorem os impactos da TAD e da TRRS em diversas disciplinas e faixas etárias, além de realizar estudos longitudinais para entender como a aplicação dessas teorias pode influenciar o desenvolvimento das habilidades matemáticas ao longo do tempo.

Palavras-chave: ensino da matemática; práticas didáticas; Teoria Antropológica do Didático (TAD); Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS).

¹ Especialista no Ensino da Matemática pela UESB. Professor da Rede Municipal de Ilhéus. E-mail: jacksonsmenezes@yahoo.com.br

ABSTRACT

This article investigates the integration of the Anthropological Theory of Didactics (ATD) and the Theory of Semiotic Representation Registers (TSRR) in mathematics education, highlighting its positive association with students' academic performance. The research reveals that this integration promotes a deeper understanding of mathematical concepts and their practical applications. The results emphasize the importance of considering didactic practices and students' knowledge, allowing educators to develop methodologies that favor the mobilization of different representation registers and the construction of more robust meanings in mathematics learning. The findings have significant implications for educators, educational policymakers, and educational institutions, suggesting the need for ongoing teacher training programs and adequate infrastructure in schools. Despite the limitations of the research, which was based on a literature review, it is recommended that future investigations explore the impacts of ATD and TSRR across various subjects and age groups, as well as conduct longitudinal studies to understand how the application of these theories can influence the development of mathematical skills over time.

Keywords: mathematics education; didactic practices; Anthropological Theory of Didactics (ATD); Theory of Semiotic Representation Registers (TSRR).

1 INTRODUÇÃO

Diversos estudos, como os de Goulart e Farias (2019), Silva e Barbosa (2022), Prado e Jahn (2023) e Goes et al. (2024), têm explorado a Teoria Antropológica do Didático (TAD) e a Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS), respectivamente, evidenciando que ambas as teorias oferecem diferentes perspectivas para analisar o ensino da matemática. A TAD foca na organização e na transposição do saber, enquanto a TRRS analisa as representações e os processos cognitivos envolvidos na aprendizagem. Quando combinadas, essas teorias podem fornecer uma compreensão mais profunda e abrangente do processo de ensino e aprendizagem da matemática.

O estudo procura esclarecer como a interação entre os diferentes registros de representação semiótica impacta a compreensão dos objetos do conhecimento matemático no Ensino Fundamental II, considerando as práticas mediadas pela TAD. Esta pesquisa é importante devido à necessidade de aprimorar as práticas pedagógicas no ensino da matemática. Compreender como as teorias TAD e TRRS podem facilitar a aprendizagem

permitirá que educadores desenvolvam estratégias didáticas mais eficazes, atendendo às necessidades dos alunos e promovendo uma compreensão sólida dos conceitos matemáticos. Ademais, a pesquisa pode contribuir para a formação de professores, fornecendo subsídios para a elaboração de práticas pedagógicas que considerem a diversidade de representações e a importância da mediação didática.

Esse modelo teórico desempenha um papel fundamental no entendimento de como a articulação entre as teorias TAD e TRRS pode oferecer uma base sólida para entender como os registros das representações semióticas influenciam a aprendizagem. Da mesma forma, a TAD considera o contexto pedagógico e as interações sociais no processo de ensino-aprendizagem, mostrando que essa articulação permite uma análise mais ampla das dificuldades enfrentadas pelos alunos e das práticas pedagógicas que podem ser implementadas para superá-las. Pesquisas como a de Goes, Sanzoso, Lucas e Luccas (2024) demonstraram que existe pouca articulação entre a TRRS e as representações, assim como a necessidade de mais pesquisas sobre temas específicos e o uso de tecnologias em conjunto com as teorias. Além disso, a pesquisa é relevante para a área de educação matemática, uma vez que as teorias TAD e TRRS fazem parte de uma tendência crescente. Compreender seu impacto prático pode ajudar a aprimorar práticas pedagógicas com inovações teóricas, promover um ensino matemático significativo e contribuir com a formação de professores.

O objetivo geral da pesquisa é investigar de que maneira a interação entre a TRRS influencia a compreensão dos objetos do conhecimento matemático no Ensino Fundamental II, considerando as práticas mediadas pela TAD. Além do objetivo geral, esta pesquisa tem os seguintes objetivos específicos: analisar as representações semióticas utilizadas pelos professores no ensino da matemática no Ensino Fundamental II; identificar as dificuldades enfrentadas pelos alunos na compreensão de conceitos matemáticos; e avaliar a eficácia das práticas pedagógicas mediadas pelas teorias TAD e TRRS na promoção da aprendizagem.

A abordagem metodológica adotada para explorar esta temática inclui a revisão de literatura e a análise documental, buscando compilar e sintetizar as evidências existentes entre as práticas pedagógicas e as teorias em questão. A revisão de literatura permitirá identificar as principais contribuições e lacunas nas pesquisas anteriores, enquanto a análise documental proporcionará uma visão prática das estratégias didáticas utilizadas nas salas de aula do Ensino Fundamental II.

A fundamentação teórica será baseada nos documentos legais, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de 2017 e o Documento Curricular Referencial da Bahia (DCRB) de 2020, além de conceitos e trabalhos de Yves Chevallard (1999, 2006) para compreender como as práticas didáticas são moldadas por fatores sociais, e de Raymond Duval (1999, 2006) para facilitar a compreensão de conceitos matemáticos através da interação entre diferentes representações, entre outros.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

As preocupações com o ensino da matemática no Brasil passaram por transformações significativas a partir do século XIX, especialmente com a introdução das ideias da educação matemática. Essa proposta trouxe reflexões e mudanças nas práticas pedagógicas, visando promover um ensino de matemática mais acessível aos alunos (Brockveld; Munhoz, 2023). Essas transformações foram acompanhadas por um marco legal que efetivou o direito à educação no país.

Com a Constituição Federal de 1988, o direito à educação foi garantido, apresentando conteúdos mínimos a serem desenvolvidos em todo o território nacional. Quase dez anos depois, em 1996, a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) estabeleceu competências e diretrizes para o ensino básico, que norteariam os currículos e os conteúdos mínimos, assegurando uma formação básica comum. Mais tarde, em 2014, o Plano Nacional de Educação (PNE) reafirmou a necessidade de uma Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que garantisse a

todos os estudantes do território nacional aprendizagens essenciais, preservando as identidades étnicas, culturais e linguísticas.

A BNCC, 2017 traz como competência geral de número 4

Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo. (BNCC, 2017, p. 9)

Esta competência se alinha diretamente com as teorias da Educação Matemática, pois enfatiza a importância de utilizar diferentes formas de representação na comunicação e compreensão, essenciais para a aprendizagem matemática. Essa abordagem não apenas fortalece a compreensão dos objetos matemáticos, mas também torna os alunos mais autônomos e engajados. Além disso, promove a socialização de experiências e saberes, respeitando o contexto cultural dos alunos e oferecendo uma educação em um ambiente cooperativo e colaborativo.

Contudo, segundo Siqueira, 2007

A sociedade atual vive rodeada de recursos tecnológicos. Contudo, as escolas em geral, continuam trabalhando de forma tradicional, utilizando métodos obsoletos, de modo que torna difícil despertar no aluno, o qual vivencia nessa sociedade tecnológica, o interesse pelos conteúdos programáticos desenvolvidos em sala de aula. (Siqueira, 2007, p. 10)

Isso mostra a necessidade urgente de uma atualização nas abordagens pedagógicas, que devem ser mais alinhadas com as realidades e demandas da sociedade contemporânea. Portanto, deve-se repensar as práticas no ensino da matemática de forma a integrar tecnologias e metodologias ativas, que promovam a participação e o engajamento dos alunos. Dessa forma, é possível mudar os resultados dos estudantes, tornando-os capazes de aplicar o conhecimento matemático em situações do cotidiano, enxergando a matemática sob a ótica de uma ferramenta essencial para a resolução de problemas reais. Assim, os alunos se

tornam aprendizes autônomos e críticos, entendendo seus papéis como agentes ativos no processo de aprendizagem e na construção do conhecimento.

Nessa perspectiva, a Documento Curricular Referencial da Bahia (DCRB), sinaliza;

Assim, cada escola deve ser suficientemente flexível para contemplar os estudantes de diferentes níveis de habilidade e deve espelhar-se em suas necessidades. Entre elas figuram experiências matemáticas significativas e interessantes sobre outras áreas de aprendizagem. Além disso, deve oportunizar a compreensão da necessidade de continuarem estudando matemática além dos muros da escola; e uma formação como sujeitos alfabetizados matematicamente, capazes de fazer uso social das habilidades e competências construídas no ensino fundamental. (DCRB Bahia, 2020, p. 335)

Diante da necessidade de repensar as práticas pedagógicas, as teorias do Antropológico Didático (TAD) e dos Registros das Representações Semióticas (TRRS) se apresentam como ferramentas valiosas para a construção de um ensino matemático mais significativo, que favoreça a autonomia dos alunos e que integre diferentes linguagens e representações. A TAD, com uma estrutura robusta da transposição didática, que analisa como o conhecimento é adaptado e transformado para o ensino, foi iniciada por Yves Chevallard (LIMA *et al.*, 2023), e a TRRS, com sua estrutura que enfatiza a importância das diferentes formas de representação na aprendizagem matemática e preocupada com a capacidade dos alunos de transitar entre essas representações, foi proposta por Raymond Duval (GOES *et al.*, 2024).

2.1 TEORIA ANTROPOLÓGICO DO DIDÁTICO (TAD)

A Teoria Antropológica do Didático (TAD) é uma abordagem que busca compreender o ensino e a aprendizagem como práticas sociais, levando em consideração a cultura e as interações sociais dos envolvidos no processo educativo. Segundo Viana (2019), a TAD foi desenvolvida por Yves Chevallard em 1992 e está intimamente relacionada a outras duas teorias criadas por esse matemático: a Transposição Didática (TD) e a ecologia do saber.

Ainda, conforme Viana (2019)

A Transposição Didática refere-se ao estudo das transformações adaptativas que um conteúdo do conhecimento sofre até se tornar ensinável. Por sua vez, a ecologia do saber preocupa-se em entender como um determinado objeto de saber se desenvolve dentro de uma instituição, que, de acordo com Chevallard (1991), pode ser um país, uma escola, um livro didático, entre outros. Nesse sentido, a TAD analisa a relação entre o ser humano e o saber matemático, bem como as situações matemáticas, posicionando a atividade matemática dentro do conjunto de atividades humanas e das instituições sociais (Viana, 2019, p. 13).

O ensino da matemática sob a luz da TAD traz uma compreensão mais profunda das práticas didáticas, permitindo que o conhecimento matemático seja ensinado de forma contextualizada e significativa. Isso faz com que a transposição didática se torne um processo adaptativo e dinâmico, que considera as experiências e o contexto dos alunos, desenvolvendo o conhecimento matemático de maneira que se relacione com a vida cotidiana e as necessidades dos estudantes. A ecologia do saber desenvolve em diferentes ambientes educacionais, como escolas, livros didáticos e contextos sociais, estratégias de ensino que se adaptam às particularidades de cada situação. A TAD estuda como as pessoas, especialmente os alunos, aprendem matemática e como isso acontece em diversos contextos, como sala de aula, atividades práticas e interações sociais.

Nesse sentido, BNCC, 2017 estabelece como competência geral de número 6 a importância de,

Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade. (BNCC, 2017, p. 9)

Essa competência destaca a importância de um ensino que não apenas transmita conhecimento, mas que também respeite e integre as experiências e a cultura dos alunos, promovendo uma educação inclusiva e significativa. Para compreendermos melhor essa dinâmica, recorreremos à Teoria Antropológica do Didático (TAD), que oferece um arcabouço teórico para analisar como o conhecimento matemático é construído e reconstruído dentro das instituições educacionais, influenciado pelas práticas sociais e culturais. Segundo Almouloud

(2011, p. 111), a TAD é importante para a didática da matemática, pois, além de ser uma evolução do conceito de transposição didática, inserindo a didática no campo da antropologia, focaliza nos estudos das organizações praxeológicas didáticas pensadas para o ensino e a aprendizagem das organizações matemáticas.

Assim, a TAD não apenas expande o conceito de transposição didática, mas também oferece um arcabouço para analisar como as organizações matemáticas são ensinadas e aprendidas dentro das instituições educacionais. A TAD possibilita desenhar uma estrutura organizacional de um objeto matemático, revelando lacunas vinculadas à ausência da razão de ser desse conteúdo institucionalmente presente na matriz curricular desse nível de ensino. Ademais, a TAD considera que as atividades humanas são fundamentais e podem ser analisadas sob estruturas de ação, como os Tipos de Tarefas (T) desenvolvidas dentro das instituições (Goulart; Farias, 2019).

Um exemplo significativo da aplicação da TAD na prática educativa é o estudo realizado por Goulart e Farias (2019), intitulado 'Uma leitura utilizando a lente da Teoria Antropológica do Didático acerca de uma aula sobre expressões numéricas'. O objetivo deste trabalho foi desvendar como a TAD pode contribuir para estruturar o objeto matemático expressões numéricas e revelar lacunas na razão de ser desse conteúdo no currículo. Os autores destacam a relevância do estudo ao apresentar caminhos para futuros trabalhos na Didática da Matemática, enfatizando a necessidade de contemplar tanto as dimensões ostensivas quanto as não ostensivas vinculadas às expressões numéricas. A pesquisa revelou lacunas significativas, evidenciadas por nuances transpositivas e pela ausência da razão de ser do objeto matemático, o que comprometeu o bloco tecnológico-teórico. A análise da prática do professor permitiu modelizar, em termos das Organizações Matemáticas (OM) e Organizações Didáticas (OD), alguns dos conhecimentos produzidos pelos sujeitos em ação e interação com os objetos. Esses achados corroboram a importância da TAD em promover uma compreensão mais profunda das práticas didáticas e em identificar áreas que necessitam de

atenção no currículo, alinhando-se assim à proposta de uma educação matemática mais contextualizada e significativa.

Outro estudo relevante que utiliza a Teoria Antropológica do Didático (TAD) é o de Silva e Barbosa (2022), que analisou as praxeologias matemáticas e didáticas relacionadas às relações métricas no triângulo retângulo presentes em livros didáticos do Ensino Fundamental e Médio. O objetivo da pesquisa foi identificar como ocorre a passagem desse saber matemático de uma etapa de ensino para outra, contribuindo para a compreensão das dificuldades no ensino da geometria. Os autores destacam que as abordagens nos livros didáticos tendem a enfatizar o Teorema de Pitágoras como a principal técnica de resolução, explorando a construção do ambiente tecnológico-teórico e a resolução por meio da aplicação de fórmulas. Entre os principais achados, foram identificados Tipos de Tarefas (TC, TD, TI, TT, TV) que possibilitaram uma análise das relações métricas no triângulo retângulo. A pesquisa revelou que a passagem do Ensino Fundamental para o Ensino Médio é marcada por mudanças significativas, com alguns Tipos de Tarefas sendo deixados de lado, o que prejudica uma aprendizagem mais completa. Além disso, foram observadas diferenças nas escolhas didáticas dos autores dos livros analisados, com alguns explorando o ensino de forma desconexa do mundo físico. O estudo sugere que os professores considerem cuidadosamente as escolhas didáticas dos autores ao selecionar os livros didáticos, reforçando a importância de uma abordagem mais integrada e contextualizada no ensino da geometria.

Mais recentemente, Lima, Figueiredo, Cavalcante e Rodrigues (2023) exploraram o uso do software GeoGebra no ensino de funções, sob a perspectiva da Teoria Antropológica do Didático (TAD). Os autores desenvolveram e aplicaram uma oficina com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, focando na utilização do GeoGebra como ferramenta pedagógica. Os resultados indicaram que os alunos, ao utilizarem um jogo disponível dentro do software, seguiram técnicas semelhantes na resolução das tarefas propostas, devido a um padrão estabelecido no jogo. Este estudo contribui significativamente para a área da educação matemática ao demonstrar a importância de momentos em que os professores recebem apoio e

incentivo para tornar suas aulas mais atrativas e dinâmicas. Além disso, ressalta a relevância de integrar tecnologias e metodologias que combinem elementos orais, escritos e audiovisuais, promovendo uma melhor compreensão dos conceitos matemáticos. A TAD é mencionada como um instrumento de análise do processo de ensino, com foco nas organizações matemáticas e didáticas, evidenciando como a tecnologia pode ser utilizada para enriquecer a prática pedagógica e facilitar a aprendizagem dos alunos.

Em suma, a análise da Teoria Antropológica do Didático (TAD) revela-se fundamental para a compreensão das práticas pedagógicas no ensino da matemática, especialmente no que diz respeito à estruturação dos conteúdos e à interação entre os saberes matemáticos e didáticos. Os estudos revisados, como os de Goulart e Farias, Silva e Barbosa, e Lima *et al.*, demonstram a importância de uma abordagem crítica e reflexiva sobre o currículo e as metodologias de ensino, evidenciando lacunas e oportunidades para aprimorar a aprendizagem dos alunos. A TAD não apenas fornece um arcabouço teórico robusto para a análise das práticas educativas, mas também destaca a necessidade de integrar tecnologias e metodologias diversificadas que favoreçam uma compreensão mais profunda dos conceitos matemáticos. A partir das evidências apresentadas, fica claro que a formação contínua dos professores e a escolha criteriosa dos materiais didáticos são essenciais para promover um ensino de matemática mais significativo e contextualizado.

Portanto, a aplicação da TAD nas práticas pedagógicas não apenas enriquece o processo de ensino-aprendizagem, mas também contribui para a formação de alunos mais críticos e preparados para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo. Assim, a continuidade de pesquisas nessa área é imprescindível para o avanço da Didática da Matemática e para a construção de um currículo que atenda às necessidades dos estudantes e da sociedade.

2.2 TEORIA DOS REGISTROS DAS REPRESENTAÇÕES SEMIÓTICAS (TRRS)

A Teoria dos Registros das Representações Semióticas (TRRS), proposta por Raymond Duval (1995), é uma abordagem que enfatiza a importância das diferentes formas de representação no processo de ensino e aprendizagem da matemática. Segundo Durval (2009), a compreensão matemática se dá por meio da transição entre diversos registros de representação, como gráficos, tabelas, esquemas e textos, permitindo que os alunos desenvolvam uma visão mais ampla e integrada dos conceitos matemáticos.

Nesse contexto, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estabelece competências específicas, que os estudantes devem desenvolver ao longo de sua formação. Uma das competências destaca a importância de:

Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados. (BNCC, 2017, p. 267)

A conexão entre a TRRS e essa competência da BNCC é evidente, pois a teoria propõe que a habilidade de transitar entre diferentes registros de representação é fundamental para que os alunos consigam enfrentar e resolver situações-problema de forma eficaz. Ao utilizar múltiplas linguagens e representações, os estudantes não apenas expressam suas respostas, mas também desenvolvem um raciocínio crítico e reflexivo, essencial para a formação de cidadãos capazes de atuar em contextos diversos.

Segundo Goes; Sanzovo; Lucas e Luccas (2024), a Teoria dos Registros de Representação Semiótica analisa o funcionamento cognitivo da aprendizagem das matemáticas, considerando os modos de acesso ao objeto matemático e as formas de sistemas semióticos que permitem representá-los. Para Duval (1999), a TRRS enfatiza a mobilização de uma pluralidade de registros como papel fundamental na aprendizagem. A coordenação entre diferentes registros de representação (linguagem natural, imagens, gráficos, etc.) é crucial para o desenvolvimento do pensamento. A abordagem da TRRS se distingue das

teorias cognitivistas, pois ela considera a mobilização de diferentes registros como um papel fundamental na aprendizagem e no funcionamento da atividade cognitiva. Portanto, o desenvolvimento da habilidade de transitar entre diferentes representações semióticas é essencial para a formação do pensamento e para a capacidade de resolver problemas matemáticos de forma eficazes.

A Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS) tem sido amplamente aplicada na prática educativa, como demonstrado no estudo de Duval (1993), que investigou a relação entre diferentes registros de representação e o desenvolvimento do pensamento matemático. Este trabalho, intitulado *Registres de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée* destaca a importância da mobilização de múltiplos registros para facilitar a compreensão dos conceitos matemáticos. O objetivo deste trabalho foi investigar o ensino da homotetia. Os autores destacam a importância do estudo ao classificar sistematicamente os diferentes casos de figuras na representação de situações de homotetia no plano, enfatizando a apreensão operatória das figuras em vez de abordagens sequenciais e discursivas. A pesquisa revelou lacunas significativas, evidenciadas pela dificuldade dos alunos em coordenar os registros figural e algébrico no contexto da homotetia. A dificuldade em converter entre representações semióticas é uma das principais barreiras à compreensão matemática. Esses achados corroboram a importância da TRRS ao destacar a necessidade de atividades que promovam a variação comparativa entre diferentes representações. Além disso, enfatizam a relevância do acoplamento e desacoplamento entre tratamentos semióticos e não semióticos, bem como a dupla produção de representações complexas.

Outra pesquisa relevante que explora a TRRS é a realizada por Prado e Jahn (2023), intitulada *Resolução de Problemas e Representações Semióticas: Uma Experiência Numa Escola Pública Paulista*, que se concentrou na implementação de práticas de Resolução de Problemas em sala de aula. Os resultados mostraram que os alunos se tornaram participantes ativos nos processos de resolução, reconhecendo a importância das diferentes representações

semióticas como ferramentas auxiliares em suas aprendizagens. O objetivo principal deste estudo foi investigar como práticas de Resolução de Problemas podem ser implementadas em sala de aula e como são vivenciadas pelos estudantes, com ênfase no papel das diferentes representações semióticas nos processos de resolução. A relevância deste trabalho para a área da educação matemática reside na evidência de que os alunos se tornaram participantes ativos nos processos de resolução dos problemas. Por meio das discussões realizadas, os estudantes reconheceram a importância da mobilização de diferentes representações como ferramentas auxiliares no desenvolvimento de suas resoluções. Essa experiência prática reforça a ideia central da TRRS, que destaca a necessidade de transitar entre diversos registros de representação para facilitar a compreensão matemática.

No entanto, os autores identificaram lacunas significativas. Os alunos apresentaram dificuldades em converter o registro numérico tabular para o registro simbólico-algébrico, o que indica uma barreira na coordenação entre diferentes representações. Além disso, o estudo não permitiu avaliar com clareza até que ponto os alunos adquiriram as habilidades necessárias para escolher, utilizar, produzir e manipular certos tipos de representação na busca de soluções para problemas diversos. Esses achados ressaltam a importância de atividades que promovam a variação comparativa entre representações, conforme sugerido pela TRRS, e a necessidade de intervenções pedagógicas que abordem essas dificuldades.

Complementando essa discussão, a Revisão Sistemática de Literatura conduzida por Ana Lara de Goes, Daniel Trevisan Sanzovo, Lucken Bueno Lucas e Simone Luccas, publicada em 2024, oferece uma visão abrangente sobre as publicações no Brasil acerca da Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS) e Múltiplas Representações na Educação Matemática na última década. O objetivo deste estudo foi investigar os temas, estratégias e registros semióticos abordados em sala de aula, revelando a carência de publicações em áreas como Trigonometria, Probabilidade, Análise Combinatória, Matemática Financeira e Conjuntos Numéricos, que merecem maior atenção no contexto da TRRS.

A relevância deste trabalho reside na identificação de práticas pedagógicas que podem ser informadas por esses achados, contribuindo para a eficácia do ensino. No entanto, os autores também identificaram lacunas significativas, como a predominância de abordagens tradicionais de ensino e a recorrência de representações em língua natural, o que pode limitar a mobilização de diferentes registros semióticos. Além disso, apenas uma pequena fração (13,2%) dos trabalhos publicados aborda as temáticas da TRRS e Múltiplas Representações de forma articulada.

Esses achados reforçam a necessidade de uma abordagem mais integrada e diversificada no ensino da matemática, alinhando-se às recomendações da TRRS para promover a transição entre diferentes representações e facilitar a compreensão dos conceitos matemáticos.

A TRRS tem sido amplamente reconhecida como uma abordagem fundamental para a compreensão e ensino da matemática, pois permite que os alunos mobilizem diferentes registros de representação, facilitando a construção de significados e a resolução de problemas. Ela pode, portanto, servir como um guia para a elaboração de práticas e metodologias que promovam a interação entre representações figural, algébrica e verbal, enriquecendo o processo de aprendizagem.

Com o objetivo de melhorar a compreensão matemática e a capacidade de resolução de problemas, deve-se implementar atividades que incentivem a variação comparativa entre diferentes representações semióticas. Para que possamos repensar a matemática escolar, é essencial que as intervenções pedagógicas sejam baseadas em evidências que demonstrem a eficácia da TRRS, promovendo um ambiente de aprendizagem que valorize a transição entre registros e a construção de um conhecimento matemático mais robusto e significativo.

3 METODOLOGIA

A pesquisa realizada é de natureza bibliográfica, caracterizada pela análise e interpretação de obras já publicadas sobre o tema em questão. Este tipo de pesquisa é fundamental para fundamentar teoricamente o estudo, permitindo uma compreensão aprofundada das teorias e práticas existentes relacionadas à Teoria Antropológica do Didático (TAD) e à Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS). A pesquisa bibliográfica consiste na coleta e análise de informações disponíveis em livros, artigos, dissertações e teses, com o objetivo de construir um referencial teórico sólido. Essa abordagem permite identificar lacunas na literatura, compreender diferentes perspectivas sobre o tema e fundamentar a discussão teórica do trabalho, sendo essencial para embasar a análise crítica e a interpretação dos dados coletados.

Para realizar a pesquisa, foram seguidos procedimentos sistemáticos. A busca por artigos e dissertações foi realizada em bases de dados acadêmicas, como SciELO e Google Acadêmico, com a seleção restrita a trabalhos publicados entre 2019 e 2024, garantindo a atualidade das informações. Os critérios de inclusão foram definidos como artigos e dissertações que abordassem a TAD e a TRRS, enquanto os critérios de exclusão abrangeram trabalhos publicados antes de 2019 e publicações que não apresentassem relevância direta para o tema da pesquisa. Além dos artigos e dissertações citados, foram analisados documentos importantes como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017), o Documento Curricular Referencial da Bahia (DCRB) e o livro "Fundamentos da Didática da Matemática" do autor Saddo Ag Amouloud, especificamente os capítulos IV e VII, que tratam das teorias TRRS e TAD. A edição utilizada foi a edição atualizada, publicada pela Editora UFPR em 2010, o que garante que as informações analisadas estejam atualizadas e relevantes para o contexto da pesquisa.

Após a seleção, foi realizada uma leitura atenta dos trabalhos escolhidos, destacando os principais resultados, metodologias e conclusões, que foram organizados em fichamentos. Essa etapa foi crucial para a sistematização das informações e para a construção de um entendimento abrangente sobre o tema. Com base nos fichamentos, foram elaborados mapas

mentais que sintetizam as principais ideias e relações entre os diferentes estudos, facilitando a compreensão das conexões entre as teorias e os achados da pesquisa.

Os instrumentos utilizados para a coleta de dados bibliográficos incluíram a elaboração de resumos analíticos de cada trabalho selecionado, destacando os objetivos, metodologias, resultados e conclusões. Essa prática permitiu uma visão clara e concisa das contribuições de cada estudo. A leitura atenta dos textos foi fundamental para identificar os principais resultados e metodologias, além de permitir uma análise crítica das conclusões apresentadas pelos autores.

A coleta de dados bibliográficos foi realizada dentro do escopo da pesquisa, que visa compreender as interações entre a TAD e a TRRS no ensino da matemática. O contexto da coleta envolveu a análise de publicações recentes que abordam essas teorias, permitindo uma reflexão crítica sobre as práticas pedagógicas e as metodologias de ensino. A escolha de um recorte temporal recente (2019-2024) foi estratégica para garantir que as informações fossem relevantes e refletissem as tendências atuais na área da educação matemática.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO E RESULTADOS

O capítulo de análise e discussão dos resultados tem como objetivo apresentar e interpretar os dados coletados, relacionando-os com os objetivos da pesquisa e discutindo suas implicações para a área de estudo. A análise da literatura revelou que a integração da Teoria Antropológica do Didático (TAD) e da Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS) é fundamental para a construção de um ensino de matemática que valorize tanto a compreensão conceitual quanto a aplicação prática dos conteúdos.

Diversos estudos, como os de Chevallard (1999), que fundamenta a TAD, e de Duval (2006), que desenvolve a TRRS, destacaram a importância de considerar as práticas didáticas e os saberes dos alunos no processo de ensino-aprendizagem. Esses autores enfatizam que a TAD oferece um arcabouço teórico que permite entender como os conteúdos matemáticos são

estruturados e ensinados em diferentes contextos, enquanto a TRRS proporciona uma compreensão sobre como os alunos mobilizam diferentes representações semióticas. Os resultados da revisão bibliográfica corroboram com a ideia de que a aplicação da TAD, em conjunto com a TRRS, pode potencializar o aprendizado dos alunos, proporcionando uma abordagem que favorece a mobilização de diferentes registros de representação e a construção de significados mais robustos.

No entanto, alguns estudos também apontam desafios, como a dificuldade de alguns educadores em adaptar suas práticas pedagógicas às exigências da TAD, a falta de formação específica para a implementação dessas teorias e a resistência a mudanças nas metodologias tradicionais de ensino. As descobertas desta revisão têm implicações significativas para a prática educacional, destacando a necessidade de formação continuada para professores que aborde tanto a TAD quanto a TRRS, permitindo que os educadores desenvolvam competências para integrar essas teorias em suas aulas e a importância de políticas educacionais que incentivem a pesquisa e a inovação no ensino da matemática.

Para futuras pesquisas, recomenda-se investigar mais profundamente os impactos da formação docente na implementação da TAD e da TRRS, bem como a eficácia de diferentes estratégias pedagógicas que promovam a transição entre representações semióticas no ensino da matemática. Além disso, é importante explorar como essas abordagens podem ser adaptadas a diferentes contextos educacionais e perfis de alunos, garantindo que todos tenham acesso a uma educação matemática de qualidade que respeite e valorize suas experiências e saberes prévios.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A seção de considerações finais encerra o trabalho apresentando um resumo dos achados de pesquisa, suas implicações para a prática e sugestões para futuros estudos. Esta pesquisa identificou que a integração da Teoria Antropológica do Didático (TAD) e da Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS) no ensino da matemática está

positivamente associada ao desempenho acadêmico dos alunos, promovendo uma compreensão mais profunda dos conceitos matemáticos e suas aplicações práticas. Os resultados destacam a importância de considerar as práticas didáticas e os saberes dos alunos, permitindo que os educadores desenvolvam metodologias que favoreçam a mobilização de diferentes registros de representação e suporte a construção de significados mais robustos no aprendizado da matemática.

As descobertas desta pesquisa têm implicações significativas para educadores, formuladores de políticas educacionais e instituições de ensino, interessados em promover práticas pedagógicas inovadoras que integrem teorias educacionais contemporâneas e que valorizem a experiência dos alunos no processo de aprendizagem. Recomenda-se investir em programas de formação continuada para professores que abordem a TAD e a TRRS, além de infraestrutura tecnológica e didática adequada nas escolas, que incentivem a pesquisa e a inovação no ensino da matemática.

É importante destacar que esta pesquisa enfrentou limitações, como a natureza qualitativa da análise, que se baseou em uma revisão bibliográfica e, portanto, pode não capturar a totalidade das experiências práticas em sala de aula. Essas limitações podem ter impactado a generalização dos resultados para um contexto mais amplo. Para futuras pesquisas, recomenda-se explorar os impactos específicos da TAD e da TRRS em diversas disciplinas e faixas etárias dos alunos. Além disso, investigações longitudinais podem fornecer insights sobre como a aplicação dessas teorias ao longo do tempo pode influenciar o desenvolvimento das habilidades matemáticas e a formação de conceitos nos alunos.

Em resumo, esta pesquisa contribui para o entendimento das interações entre a TAD e a TRRS, destacando os benefícios quanto à melhoria do ensino e aprendizagem da matemática. Espera-se que os insights apresentados possam orientar práticas pedagógicas mais eficazes e fundamentadas, além de estimular a pesquisa contínua na área da educação matemática.

REFERÊNCIAS

ALMOULOUD, S. A. **Fundamentos da Didática da Matemática**. 1ª Edição, Editora: UFPR., Curitiba-PR, 2010.

BAHIA. Secretaria da Educação. **Documento Curricular Referencial da Bahia**: Volume 1. Salvador, 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação Infantil e Ensino Fundamental. Brasília, 2017. Disponível em: <http://www.bncc.mec.gov.br>. Acesso em: 25 fev. 2025.

BROCKVELD, Thainá Crithina; MUNHOZ, Regina Helena. **Tendências em educação matemática**: formação de professores e práticas educativas na área de matemática para os diferentes níveis de ensino. In: Seminário de Iniciação Científica, 33., 2023, Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). Anais... [S.l.: s.n.], 2023.

DUVAL, R. **Semiósis e pensamento humano**: registro semiótico e aprendizagens intelectuais. São Paulo: Livraria da Física, 2009

DUVAL, R. **Semiosis et pensée humaine**. Bern: Peter Lang, 1995

DUVAL, R. **Registres de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée**. *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives*, p. 37-64. Strasbourg: IREM - ULP, 1993. Tradução revista e atualizada da publicação original de 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2012v7n2p266/23465>. Acesso em: 25 de fev. de 2025.

GOES, Ana Lara de; SANZOVO, Daniel Trevisan; LUCAS, Lucken Bueno; LUCAS, Simone. **A Teoria dos Registros de Representação Semiótica e Múltiplas Representações na Educação Matemática**: uma Revisão Sistemática de Literatura. *Ensino e Educação: Ciências Humanas*, v. 25, n. 2, 2024. Universidade Estadual do Norte do Paraná.

GOULART, Jany Santos Souza; FARIAS, Luiz Marcio Santos. **Uma Leitura Utilizando a Lente da Teoria Antropológica do Didático acerca de uma Aula sobre Expressões Numéricas**. *Revista Bolema*, Rio Claro, SP, v. 33, n. 65, p. 1570-1594, dez. 2019.

LIMA, Maria Elaine Martins de; FIGUEIREDO, Talyta Sampaio; CAVALCANTE, José Luiz; RODRIGUES, Rochelande Felipe. **O Software GeoGebra no Ensino de Função**: Um olhar da teoria antropológica do didático (TAD). In: 7º Encontro de Matemática do Agreste Pernambucano, 2023, Caruaru, Pernambuco. Anais... Bahia, 2023.

PRADO, Marília; JAHN, Ana Paula. **Resoluções de problemas e representações semióticas:** uma experiência numa escola pública paulista. *Revista Paranaense de Educação Matemática*, Campo Mourão, PR, Brasil, 2023.

SILVA, Iolanda Possidonio dos Santos; BARBOSA, Edelweis José Tavares. **A Teoria Antropológica do Didático como uma ferramenta metodológica para o estudo das relações métricas no triângulo retângulo.** *Amazônia: Revista em Educação, Ciências e Matemática*, v. 18, n. 41, ano 2022, p. 142-158.

SIQUEIRA, Regiane Aparecida Nunes de Siqueira. **Tendências da educação matemática na formação de professores.** 2007. 47 f. Monografia (Especialização em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2007.

VIANA, Railanne de Jesus. **Teoria Antropológica do Didático (TAD) e Equações do 2º Grau:** Análises Ecológica e Praxeológica em livros didáticos de Matemática de uma Escola do Campo. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Educação do Campo com habilitação em Matemática) – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Marabá, PA, 2019.