



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ABAETETUBA
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

JONAS BRITO DOS SANTOS

**REPRESENTAÇÕES SEMIÓTICAS EM PROBLEMAS
COMBINATÓRIOS MOBILIZADOS POR LICENCIANDOS EM
MATEMÁTICA**

ABAETETUBA-PA
2025

JONAS BRITO DOS SANTOS

**REPRESENTAÇÕES SEMIÓTICAS EM PROBLEMAS
COMBINATÓRIOS MOBILIZADOS POR LICENCIANDOS EM
MATEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso, em formato de multipaper, apresentado a Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia do Campus Universitário de Abaetetuba da Universidade Federal do Pará como requisito obrigatório para obtenção do grau de Licenciados em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Reinaldo Feio Lima

ABAETETUBA-PA
2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará

Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S237r Santos, Jonas Brito dos.
REPRESENTAÇÕES SEMIÓTICAS EM PROBLEMAS
COMBINATÓRIOS MOBILIZADOS POR LICENCIANDOS EM
MATEMÁTICA / Jonas Brito dos Santos. — 2025.
LVIII,58 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Reinaldo Feio Lima
Trabalho de Conclusão (Graduação) - Universidade Federal do Pará,
Campus Universitário de Abaetetuba, Curso de Matemática, Abaetetuba,
2025.

1. Representação Semiótica. 2. Problemas Combinatórios.
3. Formação Inicial. I. Título.

CDD 510

JONAS BRITO DOS SANTOS

**REPRESENTAÇÕES SEMIÓTICAS EM PROBLEMAS
COMBINATÓRIOS MOBILIZADOS POR LICENCIANDOS EM
MATEMÁTICA**

Trabalho de Curso, em formato de multipaper, apresentado a Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia do Campus Universitário de Abaetetuba da Universidade Federal do Pará como requisito obrigatório para obtenção do grau de Licenciados em Matemática.

Aprovado em: 13/09/2025.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Reinaldo Feio Lima (Orientador)
Orientador – FACET/UFPA

Prof^a. Ma. Mayara Teixeira
Membro interno – FACET/UFPA

Prof. Me. Márcio José Silva
Membro externo – UEPA

ABAETETUBA-PA
2025

Em primeiro lugar, dedico o mérito deste trabalho ao autor da minha vida: Deus, que me permitiu alcançar a tão almejada faculdade federal.

Dedico, em especial, aos meus pais, Benedito de Jesus Sandim dos Santos e Benedita de Nazaré Brito dos Santos, que sob muito sol, fizeram-me chegar até aqui à sombra. Sem vocês, não haveria eu.

Dedico também à criança sonhadora, de alma livre e com imenso desejo de descobrir o mundo, que vive em mim, cuja determinação e força de vontade para realizar seus sonhos jamais se extinguiram, e que nunca desacreditou de onde seus pés poderiam pisar.

AGRADECIMENTOS

Ser professor é um sonho de infância, nascido da admiração e do cuidado que meus professores dedicaram ao me ensinar. Hoje, esse sonho está prestes a se realizar, e carrego comigo uma imensa gratidão a todas as pessoas que foram essenciais nessa trajetória.

Primeiramente, agradeço a Deus por iluminar meu caminho, guiando-me com sabedoria e fortalecendo-me diante dos desafios. Foi a Sua presença que me deu coragem para seguir, paciência para aprender e esperança para acreditar que cada etapa dessa jornada valeria a pena. Sem essa luz e proteção, este ciclo não teria sido concluído com tanta fé e gratidão.

Agradeço à minha família, que sempre esteve ao meu lado em cada passo desta caminhada. Em especial, aos meus pais, Benedita de Nazaré e Benedito de Jesus, exemplos de força e amor incondicional, que me ensinaram a lutar pelos meus sonhos e a nunca desistir, mesmo diante das dificuldades.

Ao meu irmão Josiel e às minhas irmãs Joicilene, Josilene e Jeicilene, deixo minha gratidão pelo apoio, incentivo e carinho. Vocês sempre acreditaram no meu potencial, mesmo quando eu duvidava, e me lembraram que a união da família é um dos maiores presentes que se pode ter.

Aos meus filhos do coração Jadson, Jaylanne, Jhenifer, Aylla Heloísa e Eloanny, agradeço por compreenderem minha ausência em tantos momentos e por encherem minha vida de amor e alegria. Vocês são parte fundamental da minha motivação para seguir adiante. Titio ama profundamente cada um de vocês.

Agradeço aos meus avós maternos, Manoel Jerônimo e Maria Benedita, e ao meu avô paterno, Benedito Barbosa, pela presença, pelo incentivo e pelo amor dedicados durante esses quatro anos. Cada palavra, cada gesto e cada demonstração de cuidado foram fundamentais para que eu chegasse até aqui. Sou imensamente grato e os amo com todo o meu coração.

Agradeço ao meu primo, professor Benedito Almeida, e à sua família, pelo acolhimento, pelo carinho e pelo cuidado que sempre tiveram comigo. Que Deus os abençoe e proteja em todos os momentos. Saibam que vocês moram no meu coração e fazem parte desta conquista.

Agradeço aos meus amigos, pela compreensão e ausência e pelo afastamento temporário, obrigado por sempre torcerem pelo meu sucesso e acreditarem no meu potencial, mesmo nos momentos em que eu duvidei de mim. A presença, o incentivo e as palavras de apoio de vocês foram combustível para que eu seguisse firme nessa caminhada. Sou grato por cada gesto de amizade e por fazerem parte dessa história.

Aos meus professores da Educação Básica, deixo minha gratidão pelo conhecimento transmitido, pela paciência e pela dedicação em cada aula. Vocês plantaram sementes que germinaram e me ajudaram a chegar até aqui, inspirando-me a seguir o mesmo caminho da docência.

Agradeço também à minha segunda família, a turma de Matemática 2021, com a qual dividi este percurso, os desafios e os aprendizados ao longo desses anos. Cada momento junto, desde as aulas até os trabalhos em grupo, fortaleceu vínculos de amizade, companheirismo e apoio mútuo. Sinto-me grato por ter caminhado ao lado de pessoas tão especiais, que tornaram esta jornada mais leve. Vocês são incríveis, e eu desejo a cada um de vocês muito sucesso, felicidade e realizações em todos os caminhos que escolherem seguir.

Agradeço ao corpo docente da Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia (FACET), em especial aos professores do curso de Licenciatura em Matemática, pelo empenho e dedicação em compartilhar conhecimento e experiências que moldam nossa formação. Minha sincera admiração pelo comprometimento e pela qualidade do trabalho desenvolvido nesta unidade. Aproveito a oportunidade para agradecer a todos os técnicos que trabalham nesta unidade, zelando pelo seu funcionamento e contribuindo para que o ambiente acadêmico seja organizado, acolhedor e propício ao aprendizado.

Por último, e não menos importante, agradeço ao meu orientador de Trabalho de Curso (TC), Professor Dr. Reinaldo Feio Lima, por toda a orientação e, principalmente, por ser um orientador presente, sempre disposto a contribuir com a formação de seus alunos e pelo comprometimento com sua carreira profissional. Minha sincera gratidão por todo o apoio e pelos conhecimentos compartilhados durante este percurso, seus ensinamentos certamente continuarão a orientar minha trajetória futura.

Agradeço a todos que, de alguma forma, torcem pelo meu sucesso e compartilham desta conquista comigo. Meu muito obrigado a cada um de vocês!

RESUMO

Este Trabalho de Curso (TC) consiste em uma compilação de três artigos científicos publicados nos anais do XIV Encontro Paraense de Educação Matemática (EPAEM) e do XV Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) e submetido no 8º Simpósio Nacional da Formação do Professor de Matemática. Ambos os artigos abordam a aplicação da Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS), proposta por Raymond Duval, no contexto da Educação Matemática Brasileira. Metodologicamente, esta pesquisa está ancorada em uma abordagem qualitativa, do tipo bibliográfico e empírico. O percurso bibliográfico tem como finalidade reunir, analisar e interpretar produções acadêmicas relacionadas ao tema investigado, possibilitando a construção de um referencial teórico consistente que subsidie a discussão. Já a dimensão empírica envolve a observação e análise da realidade educacional em contextos específicos. A partir dessa base teórica, este estudo busca analisar, em uma perspectiva empírica, os registros de representação semiótica mobilizados por licenciandos em Matemática na resolução de problemas de Análise Combinatória. Os resultados indicam que a teoria oferece um referencial consistente para compreender os processos de ensino e aprendizagem, ao destacar a relevância do tratamento e da conversão entre diferentes registros de representação na construção de conceitos matemáticos.

Palavras-chave: Representação semiótica; Problemas combinatórios; Formação inicial.

ABSTRACT

This Coursework (TC) consists of a compilation of three scientific articles published in the proceedings of the XIV Pará Meeting on Mathematics Education (EPAEM) and the XV National Meeting on Mathematics Education (ENEM) and submitted to the 8th National Symposium on Mathematics Teacher Training. Both articles address the application of the Theory of Semiotic Representation Registers (TRRS), proposed by Raymond Duval, in the context of Brazilian Mathematics Education. Methodologically, this research is anchored in a qualitative, bibliographic, and empirical approach. The bibliographical approach aims to gather, analyze, and interpret academic productions related to the research topic, enabling the construction of a consistent theoretical framework to support the discussion. The empirical dimension involves the observation and analysis of the educational reality in specific contexts. Based on this theoretical basis, this study seeks to analyze, from an empirical perspective, the semiotic representation registers mobilized by undergraduate Mathematics students in solving Combinatorial Analysis problems. The results indicate that the theory offers a consistent framework for understanding teaching and learning processes, by highlighting the relevance of treatment and conversion between different representation registers in the construction of mathematical concepts.

Keywords: Semiotic representation; Combinatorial problems; Initial training

LISTA DE ILUSTRAÇÃO

Imagem 01 - Distribuição dos trabalhos conforme os níveis de ensino e processo de triagem.....	19
Imagem 02 - Registro elaborado pelo estudante E14.....	50
Imagem 03 - Registro elaborado pelo estudante E18.....	51
Imagem 04 - Registro elaborado pelo estudante E39.....	52
Imagem 05 - Registro elaborado pelo estudante E33.....	53

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 - Protocolo de busca.....	18
Quadro 02 - Corpus final dos trabalhos selecionados.....	20
Quadro 03 - Síntese dos trabalhos selecionados.....	21
Quadro 04 - Trabalhos publicados nos anais do XIV ENEM e IX SIPEM e selecionados para compor o corpus da pesquisa.....	37

LISTAS DE SIGLAS

CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
ENEM	Encontro Nacional de Educação Matemática
EPAEM	Encontro Paraense de Educação Matemática
RRS	Registro de Representação Semiótica
RSL	Revisão Sistemática de Literatura
SIPEM	Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática
TC	Trabalho de Curso
TRRS	Teoria dos Registros de Representação Semiótica

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	12
ARTIGO 1	14
REGISTRO DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA: uma revisão sistemática de literatura nas produções brasileiras	15
1.Introdução	15
2.Procedimentos Metodológicos	16
3.Análises e Resultados	20
4.Considerações Finais	28
5.Referências	29
ARTIGO 2	32
REGISTRO DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA: uma pesquisa bibliográfica	33
1.Introdução	34
2.Procedimentos Metodológicos	34
3.Análise Dos Resultados Obtidos	35
4.Considerações Finais	42
5.Referências	42
ARTIGO 3	47
ANÁLISE DOS REGISTROS MOBILIZADOS POR LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMBINATÓRIOS	48
1.Introdução	48
2.Fundamentação teórica	48
3.Delineamentos Metodológico da Pesquisa	49
4.Análise dos dados à luz da TRRS	50
5.Conclusão	53
6.Referências	53
CONSIDERAÇÕES FINAIS	55
REFERÊNCIAS	56

APRESENTAÇÃO

Este Trabalho de Curso (TC) consiste em uma compilação de três artigos científicos, publicados nos anais do XIV Encontro Paraense de Educação Matemática (EPAEM), XV Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) e 8º Simpósio Nacional da Formação do Professor de Matemática. Ambos os artigos abordam a aplicação da Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS), proposta por Raymond Duval, no contexto da Educação Matemática brasileira.

Metodologicamente, esta pesquisa está ancorada em uma abordagem qualitativa, do tipo bibliográfico e empírico. O percurso bibliográfico serviu como fundamento para compreender os princípios da TRRS, segundo a qual a aprendizagem matemática ocorre por meio da conversão entre diferentes registros de representação semiótica. De acordo com Duval (2003), um objeto matemático torna-se acessível ao estudante por meio de suas representações, sejam elas algébricas, gráficas ou expressas em linguagem natural. A partir dessa base teórica, este estudo busca analisar, em uma perspectiva empírica, os registros de representação semiótica mobilizados por licenciandos em Matemática na resolução de problemas de Análise Combinatória.

O trabalho organiza-se em três artigos. O primeiro, intitulado Registro de Representação Semiótica: uma revisão sistemática de literatura nas produções brasileiras, apresentado no XIV EPAEM, caracteriza-se por uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) realizada no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES. Objetivou identificar e compreender em que níveis de ensino estão sendo publicadas pesquisas que versam sobre a TRRS. Essa investigação evidenciou a relevância da teoria no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, destacando abordagens metodológicas, contextos de aplicação e contribuições das pesquisas existentes para a prática docente. Além disso, possibilitou identificar lacunas na literatura e apontar perspectivas para futuras investigações, consolidando a importância da TRRS para a formação de professores e a construção de estratégias pedagógicas.

O segundo artigo, Registro de Representação Semiótica: uma pesquisa bibliográfica, apresentado no XV ENEM, analisa, de maneira exploratória, os trabalhos brasileiros relacionados à TRRS apresentados nas últimas edições do XIV Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) e do IX Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM). O estudo busca compreender de que forma a teoria tem sido utilizada nesses eventos acadêmicos, quais tendências têm emergido, quais enfoques predominam e de que maneira os resultados dessas pesquisas podem subsidiar novas propostas pedagógicas.

Por fim, o terceiro artigo volta-se à dimensão empírica da investigação e analisa os registros de representação semiótica mobilizados por licenciandos em Matemática na resolução de problemas de Análise Combinatória. A pesquisa, de abordagem qualitativa, envolveu 39 estudantes da disciplina de Análise Combinatória e Probabilidade e utilizou um teste diagnóstico com quatro questões, concentrando-se nas questões 01 e 04. Os resultados mostraram que os alunos recorreram principalmente à linguagem natural e às expressões algébricas, realizando tratamentos e conversões entre esses registros, o que contribuiu para a compreensão e resolução dos problemas propostos.

Dessa maneira, a sistematização dos três artigos oferece uma perspectiva integrada sobre a aplicação da TRRS no contexto brasileiro, combinando análise da literatura, investigação em eventos acadêmicos e estudo empírico com licenciandos. Essa síntese contribui para o aprofundamento do entendimento dos registros de representação na aprendizagem matemática, oferecendo suporte para a melhoria das práticas pedagógicas e desenvolvimento de pesquisas futuras na área.

ARTIGO 1

ARTIGO 1¹

REGISTRO DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA: uma revisão sistemática de literatura nas produções brasileiras

Jonas Brito dos Santos

Reinaldo Feio Lima

RESUMO

Este estudo investiga a aplicação da Teoria do Registro de Representação Semiótica (TRRS) nos diferentes níveis de ensino, com foco em sua relevância para o processo de ensino-aprendizagem, particularmente na Matemática. Utilizando a metodologia da Revisão Sistemática de Literatura (RSL), busca-se identificar as abordagens teóricas e práticas que envolvem essa teoria, evidenciando o estado da arte e a extensão das pesquisas publicadas sobre o tema. A análise revela que, apesar do grande potencial pedagógico da TRRS em diversos contextos educacionais, sua disseminação entre os profissionais da educação ainda é insuficiente. A teoria, embora reconhecida por seu impacto positivo no desenvolvimento cognitivo dos alunos, especialmente nas fases iniciais da educação, demanda esforços mais substanciais para ser plenamente incorporada nas práticas pedagógicas. A continuidade das investigações e a implementação prática da TRRS em ambientes educacionais diversos são essenciais para validar suas contribuições e ajustar sua aplicação às necessidades reais do ensino contemporâneo.

Palavras-chaves: Registro de Representação Semiótica; Revisão Sistemática de Literatura; Desenvolvimento Cognitivo nos Níveis de Ensino.

1. Introdução

A busca por uma educação de qualidade que atenda às necessidades diversificadas dos alunos e ofereça novas metodologias tem sido uma constante nas pesquisas educacionais. Nesse cenário, a Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS) tem se consolidado como uma abordagem eficiente no ensino de Matemática, possibilitando que os estudantes transitem entre diferentes formas de representação de um mesmo conceito, favorecendo uma compreensão ampla (Duval, 2006). Essa teoria, que envolve a conversão e a interrelação entre diferentes registros de representação semiótica, tem se mostrado particularmente relevante para a facilitação da aprendizagem, especialmente no contexto de disciplinas que excluem abstração e cálculo lógico, como a matemática (Krämer, 2010).

Este artigo se propõe a apresentar uma revisão sistemática da literatura (RSL) sobre a aplicação da TRRS em diferentes níveis de ensino, com foco nas teses e dissertações cadastradas no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de

¹ O artigo foi publicado nos anais do XIV Encontro Paraense de Educação Matemática, na Universidade do Estado do Pará (UEPA) – Belém (PA), em maio de 2025.

Pessoal de Nível Superior (CAPES). O processo de revisão, conforme os protocolos propostos por Galvão e Ricarte (2020), que visa mapear as produções acadêmicas entre os anos de 2020 a 2024 que investigam o uso dessa teoria nas etapas da educação básica (Ed. Infantil, Ens. Fundamental e Ens. Médio) e nos níveis de ensino (Educação Básica e Ensino Superior), fornece uma visão crítica sobre como essa abordagem tem sido explorada em diferentes contextos educacionais.

A pesquisa conduzida, portanto, busca identificar e compreender em que níveis de ensino estão sendo publicadas pesquisas que versam sobre Teoria do Registro de Representação Semiótica. Em consonância com os estudos de Piaget (1970) e Vygotsky (1984), que enfatizam a importância da interação entre diferentes formas de representação para o desenvolvimento cognitivo dos alunos, a TRRS se apresenta como um recurso valioso para potencializar a aprendizagem. A revisão sistemática aqui apresenta os critérios minuciosos de pesquisa e seleção definidos na RSL, com o objetivo de garantir a relevância e a consistência dos trabalhos selecionados. Além disso, visa contribuir para a construção de uma base sólida de conhecimento que possa orientar futuras pesquisas e práticas pedagógicas, estabelecendo um diálogo entre a teoria e a prática educacional.

Em conformidade com o exposto, apresenta-se a seguir o delineamento metodológico utilizado na pesquisa. Posteriormente, será realizada a análise dos resultados, com a descrição e discussão dos estudos que sintetizam a produção científica sobre a aplicação da TRRS nos diversos níveis de ensino. Nas considerações finais, será apresentada uma síntese das análises realizadas, destacando os principais achados e suas implicações para a área.

2. Procedimentos Metodológicos

Entendemos que ao examinar sistematicamente a literatura de uma determinada área, colabora para evidenciar o estado da arte de um tema, demonstrando até que ponto ele foi pesquisado e discutido. Com essa finalidade surgiu um novo delineamento de pesquisa: a Revisão Sistemática de Literatura (RSL), que de acordo com Galvão e Ricarte (2020, p.58-59);

Está focada no seu caráter de reprodutibilidade por outros pesquisadores, apresentando de forma explícita as bases de dados bibliográficos que foram consultadas, as estratégias de buscas empregadas em cada base, o processo de seleção de artigos científicos, os critérios de inclusão e exclusão dos artigos e o processo de análise de cada artigo.

Ao seguir esses protocolos, como a definição clara das bases de dados utilizadas, as estratégias de busca empregadas e os critérios de seleção, os pesquisadores garantem que a revisão possa ser replicada por outros estudiosos, mantendo a integridade da pesquisa científica.

A definição clara dos parâmetros de busca, como o objetivo da revisão, a questão norteadora e os critérios de inclusão e exclusão, é fundamental para garantir a consistência e a relevância dos artigos selecionados, alinhando a pesquisa com os padrões metodológicos recomendados por Galvão e Ricarte (2020).

A pesquisa foi conduzida de maneira sistemática e objetiva, com total transparência em todas as etapas do processo de busca e seleção dos trabalhos acadêmicos. Inicialmente, utilizamos os descritores definidos para identificar as produções relevantes, seguido de uma triagem em duas fases: primeiro, a análise dos títulos dos trabalhos, e em seguida, a leitura dos resumos, assegurando que os trabalhos selecionados atendiam aos requisitos estabelecidos.

Para a escolha das teses e dissertações, empregamos o catálogo da CAPES como fonte principal de consulta. A seleção foi restrita ao período de 2020 a 2024, com o intuito de priorizar pesquisas recentes e alinhadas às tendências mais atuais da área. Assim, o Quadro 01 sintetiza os principais elementos do protocolo de busca, oferecendo uma visão clara e objetiva do processo de seleção dos trabalhos.

Quadro 01: Protocolo de busca.

Objetivo da revisão	Identificar e compreender em que níveis de ensino estão sendo publicadas pesquisas que versam sobre Teoria do Registro de Representação Semiótica.
Questão Norteadora	Em que níveis de ensino estão sendo publicadas pesquisas que versam sobre Teoria do Registro de Representação Semiótica?
Recorte Temporal	2020 a 2024;
Descritor	Teoria do Registro de Representação Semiótica;
Crítérios de Inclusão	Produções acadêmicas publicadas dentro do recorte temporal; Produções acadêmicas voltadas para o ensino Superior; Produções acadêmicas voltadas para o Ensino Médio; Produções acadêmicas voltadas para o Ensino Fundamental I e II; Produções acadêmicas voltadas para o Ensino Infantil; Trabalhos disponíveis para download.
Crítérios de Exclusão	Produções acadêmicas que foram publicadas em anos diferentes do recorte temporal; Produções acadêmicas que não tiveram os níveis de ensino como objeto de pesquisa; Trabalhos que não estão disponíveis para download.

Fonte: Elaborado pelos autores, conforme a RSL, 2025.

Após a elaboração do protocolo de pesquisa, avançamos para a fase seguinte, que envolveu a inserção dos descritores no sistema de busca online. Posteriormente, realizamos a avaliação das produções acadêmicas encontradas, selecionando as que se alinhavam aos critérios preestabelecidos para a análise.

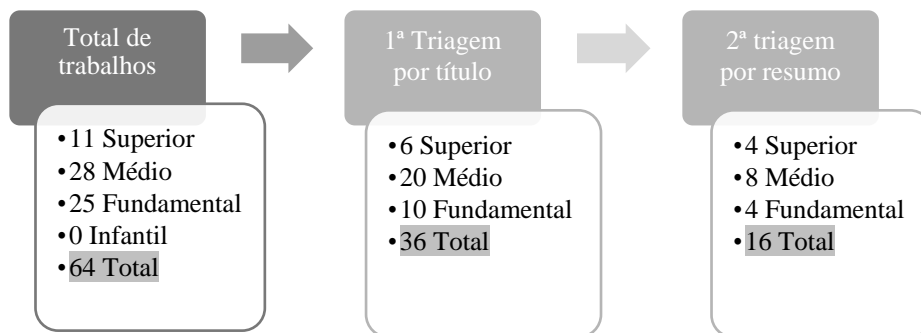
Durante a pesquisa no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, utilizamos o descritor "Teoria de Registro de Representação Semiótica", foram encontrados um total de 318 trabalhos. Ao refinar os resultados para Mestrado Acadêmico e Profissional, e restringir o

recorte temporal de 2020 a 2024, o número de trabalhos foi reduzido a 76, sendo três publicações no ano de 2020, 29 em 2021, 22 no ano de 2022, 22 em 2023 e algo que chamou atenção, foi a ausência de publicações até a data da pesquisa realizada em 20 de janeiro de 2025, no ano de 2024. Essa ausência de publicações recentes em 2024 é algo que chama atenção, considerando que a pesquisa foi realizada apenas alguns dias após o início do ano, o que pode indicar um possível atraso na disponibilização ou publicação dos materiais nesse período.

Dando sequência às etapas de inclusão e exclusão definidas pela RSL, foram excluídos 12 trabalhos que abordavam temas voltados à formação de professores, que não estavam disponíveis para download ou pertenciam a áreas não relacionadas aos critérios de inclusão da pesquisa. Com isso, focamos exclusivamente nos trabalhos que tratam dos diferentes níveis de ensino os quais totalizaram 64 trabalhos.

A partir dessa seleção, a Imagem 01 apresenta a distribuição dos trabalhos conforme os níveis educacionais abordados. Essa distribuição é uma etapa importante para o prosseguimento do processo de triagem, que visa identificar os estudos que irão compor o *corpus* da pesquisa.

Imagem 01: Distribuição dos trabalhos conforme os níveis de ensino e processo de triagem.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Como é possível observar, não foram encontrados trabalhos direcionados especificamente para o nível infantil, o que pode indicar uma lacuna ou uma menor produção de estudos nessa faixa etária.

No primeiro processo de triagem, foram analisados os títulos de cada trabalho, pois é um dos elementos importantes da pesquisa, sendo o primeiro ponto de contato do leitor com o conteúdo. Segundo Dias (2018), o título deve ser claro, conciso e refletir com precisão o tema central do estudo, pois impacta diretamente a atração do leitor. Além disso, o título é essencial para a indexação em bases de dados, facilitando a localização do trabalho por outros pesquisadores. O segundo processo consistiu na leitura dos resumos, os quais, conforme Souza e Lima (2017), têm como função sintetizar os principais pontos da pesquisa, oferecendo uma

visão geral rápida e objetiva. O resumo é fundamental para fornecer ao leitor uma compreensão inicial do estudo, ajudando a decidir se ele merece uma leitura mais aprofundada.

Com base nas produções acadêmicas identificadas pela pesquisa, conforme detalhado na figura 1, foi desenvolvido o quadro 02, que representa o corpus final das produções selecionadas, isto é, selecionamos 16 trabalhos. O quadro 02 foi ordenado, a partir do ano de publicação, seguindo por título e autores e nível de ensino.

Quadro 02: *Corpus* final dos trabalhos selecionados.

Ano de Publicação	Título	Autores	Nível de Ensino
2021	Sistemas de equações lineares: contribuições de uma sequência didática à luz da teoria de registros de representações semióticas	SILVA, Carolina Ferreira da.	Superior
2021	Tangram nos livros didáticos de matemática: um estudo à luz da teoria de registros de representação semiótica	Graciele Rempel	Fundamental
2021	Modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: um olhar para os registros de representação semiótica	NUNOMURA, Andrea Regina Teixeira.	Fundamental
2022	Caminhos para produção de significados por meio de representações semióticas e do dialogismo em aulas de cônicas	LEITE, Elvira Carmen Farias Agra.	Médio
2022	Visualização em geometria: tarefas com base na teoria dos registros da representação semiótica	KISNER, Melissa Cardoso Furtado	Médio
2022	Recursos didáticos para números complexos na perspectiva da teoria dos registros de representação semiótica.	VOLCE, Cilio Jose	Médio
2021	As representações semióticas no estudo de inequações no ensino médio.	QUEIROZ, Diego da Silva	Médio
2023	Construção de uma sequência didática interdisciplinar: funções trigonométricas aplicadas ao ensino de movimento harmônico simples – MHS – sob o enfoque da teoria dos registros de representações semióticas.	SALDANHA, Renato Flor.	Médio
2023	Uma análise dos tipos de registros de representação semiótica utilizados por licenciandos em matemática no estudo de funções quadráticas	CACANDRE, Elemilson Barbosa	Superior
2023	Teoria dos registros de representação semiótica: as atividades cognitivas de tratamento e conversão mobilizadas em aulas de matemática sobre porcentagem'	PAIXAO, Fabricia De Carvalho.	Fundamental
2023	A abordagem de triângulos em um livro de geometria euclidiana plana a ser utilizado nas licenciaturas em matemática no estado da bahia: um estudo a partir da teoria dos registros de representação semiótica	CONCEICAO, Elizangela Brito Xavier Da.	Superior

2021	Registros de representações semióticas no estudo de trigonometria por meio de metodologias ativas no ensino remoto.	RIBAS, Alessandro.	Médio
2021	Uma sequência didática para o ensino da parábola	PEYREROL, Marc Santos.	Médio
2021	Conversão entre os registros de representação gráfico e algébrico da função afim: análise a partir da interpretação global de propriedades figurais	ARAUJO, Jose Robson de.	Médio
2021	Gestão de tarefas e desenvolvimento de crivos de superfícies utilizando o software maple: uma proposta para o estudo de cálculo de integrais múltiplas no ensino superior	ALMEIDA, Carolina Ribeiro De.	Superior
2023	Interpretações dos números racionais: uma análise no 7º ano do ensino fundamental	WINKELMANN, Claudia Aparecida.	Fundamental

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos periódicos da CAPES, 2025.

A partir deste ponto será feita uma análise geral nos trabalhos, para compreender como cada trabalho está relacionando os conteúdos em diferentes níveis de ensino. Na próxima seção, apresentamos um quadro que sintetiza os objetivos dos trabalhos, os principais resultados obtidos e suas contribuições para o avanço da nossa pesquisa.

3. Análises e Resultados

A análise dos resultados dos trabalhos sobre a aplicação da TRRS nos diferentes níveis de ensino revela a importância dessa abordagem no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. A TRRS, que aborda a mobilização de diferentes registros semióticos (como os registros algébricos, gráficos, numéricos, verbais, entre outros), é essencial para promover a compreensão fluida dos conceitos matemáticos. Em todos os níveis de ensino, a capacidade de transitar entre esses diferentes registros tem mostrado ser uma estratégia para melhorar a aprendizagem dos alunos. O quadro 03 apresenta os objetivos e os principais resultados dos trabalhos analisados.

Quadro 03: Síntese dos trabalhos selecionados.

Níveis de Ensino	Autores	Objetivo	Principais resultados
	Graciele Rempel (2021)	Investigar a maneira como o uso do tangram pode contribuir para desenvolver habilidades relacionadas à visualização de uma figura, considerando-se que ver uma figura do ponto de vista matemático	Ao manipular as peças do tangram, os alunos desenvolvem habilidades de visualização e operação geométrica, o que possibilita a construção de representações figurais mais concretas. A mobilização de registros figurais e heurístico nesse contexto favorece a

ENS. FUNDAMENTAL		se difere de ver uma figura qualquer.	aprendizagem e a resolução de problemas geométricos, ajudando os alunos a compreenderem as propriedades e relações entre as formas geométricas de maneira intuitiva.
	NUNOMURA, Andrea Regina Teixeira.	Evidenciar a aprendizagem dos estudantes a partir da análise dos Registros de Representação Semiótica no desenvolvimento de atividades de Modelagem Matemática.	Podemos considerar que a Modelagem Matemática, atrelada aos Registros de Representação Semiótica, podem fornecer importantes subsídios para que ocorra a aprendizagem no contexto dos Anos iniciais. O produto educacional, constituído a partir do estudo realizado, é um caderno de atividades com sugestões de encaminhamentos para o professor implementar Modelagem Matemática na sala de aula do Ensino Fundamental.
	PAIXAO, Fabrícia de Carvalho.	Esta pesquisa objetivou evidenciar como as transformações de tratamento e conversões entre diferentes RRS foram solicitadas e mobilizadas em aulas de matemática	Com reflexões acerca da importância da atividade de conversão, que é uma atividade cognitiva caracterizada pela transformação de um registro pertencente a um sistema semiótico de representação em outro registro pertencente a outro sistema semiótico de representação, determinada pela presença dos seguintes critérios de congruência semântica: correspondência semântica; univocidade semântica e organização das unidades de significado. Ainda, o estudo contribui para elucidar como a conversão ocorreu, a partir destes critérios, em tarefas desenvolvidas nas aulas de matemática sobre porcentagem analisadas.
	WINKELMANN, Claudia Aparecida.	Investigar entendimentos sobre interpretações de números racionais na representação fracionária, quando são propostas atividades que enfatizam registros figurais.	Ao que refere à interpretação parte-todo, destaca-se a compreensão das relações de equivalência por meio do processo de unitização. Por outro lado, nessa mesma interpretação, verificam-se

			dificuldades ao que se refere à determinação de números racionais em quantidades discretas, bem como ao utilizar o processo de conservação de área. Ao que se refere às noções relativas à partilha, os conceitos foram compreendidos de maneira satisfatória, envolvendo particionamentos necessários à compreensão da interpretação quociente. Por fim, cabe destacar que foram realizadas generalizações a partir dos conceitos multiplicativos associados à interpretação operador.
	KISNER, Melissa Cardoso Furtado	Investigar aspectos que se mostram relevantes para o desenvolvimento e resolução das tarefas de visualização, considerando a Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS).	As análises indicaram três aspectos que se mostraram relevantes para o desenvolvimento e resolução das tarefas de visualização durante todo processo: a conexão entre as apreensões perceptiva e operatória, que oportunizou um olhar especial às dimensões inferiores de uma figura; o uso dos Materiais Manipuláveis, que favoreceu a observação, manipulação, verificação e validação dos elementos figurais; e a utilização dos registros de representação semiótica figural e língua natural, em que o segundo registro favoreceu a reflexão tanto por parte do aluno quanto da professora-pesquisadora, permitindo estabelecer conexões e entendimentos quanto à compreensão dos conceitos geométricos. Assim, a predominância desses aspectos foi primordial para o desenvolvimento da habilidade de visualização e, conseqüentemente, para a aprendizagem da Geometria.
	LEITE, Elvira Carmen Farias Agra.	Investigar sobre a compreensão do conteúdo de cônicas, em seus variados registros de	Os resultados nos mostraram que, em relação à mobilização dos registros de representação das cônicas, a grande maioria

ENS. MÉDIO		representação, por meio das interações discursivas em aulas remotas.	dos alunos conseguiu realizar conversões entre registros da elipse e da parábola em um sentido de conversão, alcançando resultados satisfatórios no instrumento avaliativo, enquanto a minoria conseguiu realizar a conversão entre os registros da hipérbole nos dois sentidos, não alcançando a compreensão integrativa dessa representação e que os alunos que se dispuseram a representar as cônicas graficamente, como uma representação auxiliar, tiveram melhores resultados nos tratamentos algébricos.
	RIBAS, Alessandro.	Buscou-se compreender como a metodologia usada contribui para o desenvolvimento de habilidades para o registro e o trânsito entre diferentes representações semióticas, visando identificar elementos que caracterizassem a ocorrência de aprendizagem de conteúdos relacionados ao objeto de estudos.	A análise dos dados se deu de forma textual discursiva a partir das categorias estabelecidas. Com base nesta análise, observou-se o desenvolvimento de habilidades de registros e de trânsito entre diferentes representações de um mesmo objeto, sugerindo a ocorrência de aprendizagem. Foram identificados aspectos que sugerem contribuições dos OVA nesse processo
	PEYREROL, Marc Santos.	Analisar a potencialidade de uma sequência didática sobre o ensino e a aprendizagem de parábola com o uso do Geogebra.	Os resultados obtidos evidenciaram o bom desempenho dos alunos durante todas as atividades da sequência didática, além disso, ocorreram a gênese instrumental proposta por Rabardel (1995) e os registros de representação semiótica propostos por Duval (2009).
	ARAUJO, Jose Robson de.	Analisar a conversão entre os registros de representação gráfica e algébrica da função afim, realizada por estudantes do Ensino Médio, tendo por aporte teórico a Teoria dos Registros de Representação Semiótica desenvolvida pelo filósofo francês Raymond Duval.	As análises apontam carência da abordagem de interpretação global das propriedades figurais para uma leitura e interpretação corretas das representações, por parte dos estudantes.

	VOLCE, Cilio Jose	Criar recursos didáticos para o ensino de números complexos que possibilitem a utilização de diferentes tipos de representação semiótica.	Tanto a SD quanto os jogos criados fundamentaram-se nos pressupostos teóricos da Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS) – os quais consideram que o ensino e a aprendizagem da matemática requerem um trabalho com diversidade de representações, e, nas etapas da Teoria das Situações Didáticas (TSD) – que busca propiciar a reflexão sobre as relações entre os conteúdos do ensino e os métodos educacionais.
	SALDANHA, Renato Flor.	Analisar como as funções trigonométricas aplicadas ao Ensino de Movimento Harmônico Simples – MHS, sob o enfoque da Teoria dos Registros e Representações Semióticas, podem contribuir com os processos de ensino e aprendizagem deste objeto no âmbito escolar	Com base nos resultados obtidos, produzimos a sequência didática com o intuito de nortear os processos de ensino e aprendizagem do MHS ao confrontarmos de forma simultânea os vários registros e representações deste fenômeno físico simultaneamente mobilizando as funções trigonométricas.
	QUEIROZ, Diego da Silva	objetivo analisar o desempenho dos alunos de uma turma da 1ª série do Ensino Médio ao se abordar o objeto matemático inequação do 1º grau em um processo de ensino-aprendizagem pautado na conversão de registros de representação semiótica.	A análise da atividade de conversão das representações semióticas mostrou-nos a necessidade de investir nas aulas de matemática, no processo de comunicação pela linguagem matemática, tanto em nível oral quanto escrito, para que os alunos construam significados sobre o conceito de inequação. Destacamos também o fato de existirem poucas pesquisas abordando a teoria de registros de representação semiótica no processo ensino-aprendizagem envolvendo estudantes dos anos finais do ensino fundamental e médio, no estudo de inequação, o que constitui um terreno fértil para novas investigações.

ENS. SUPERIOR	CACANDRE, Elemilson Barbosa	Buscou identificar os tipos de registros de representação semiótica utilizados por licenciandos em Matemática em tarefas sobre funções quadráticas. Para isso, considerou-se como objetivo principal investigar os Registros de Representação Semiótica (RRS) utilizados pelos licenciandos.	Ao utilizar a TRRS no processo de ensino de Matemática, seja nos cursos de licenciatura, seja nos cursos de formação continuada com professores, isso pode contribuir para a melhoria dos índices de aprendizagem da Matemática no Brasil, por parte dos estudantes de qualquer nível educacional.
	SILVA, Carolina Ferreira da.	Investigar as contribuições de uma sequência didática para o ensino e aprendizagem de Sistemas de Equações Lineares, à luz da Teoria de Representação Semiótica, aplicada em estudantes de um curso de Licenciatura em Matemática.	Concluímos que a maior parte dos estudantes conseguiu transitar ao menos entre dois tipos distintos de representações de um mesmo objeto matemático, de modo que não houve grandes dificuldades nas conversões e tratamentos nas resoluções algébricas, construindo assim, conhecimentos matemáticos sobre o tema estudado. Todavia apresentaram fragilidades e dependência de softwares para a representação gráfica de sistemas lineares. Apontamos, ainda, pequenas dificuldades relacionadas à interpretação dos problemas em língua natural.
	ALMEIDA, Carolina Ribeiro De.	Realizar uma análise institucional em torno das práticas mobilizadas pelo autor de um Livro Didático, proposto para o ensino de Integrais Múltiplas na Instituição de Referência, com um olhar na organização de uma Sequência Didática capaz de favorecer uma reflexão sobre as possíveis contribuições do Modelo Praxeológico de Gestão de Tarefas e do Crivo-Geométrico nas referidas práticas, utilizando os ambientes papel/lápis e computacional Maple na perspectiva de aprendizagem.	Os resultados das análises apontaram que a gestão de tarefas favorece a transformação de diferentes saberes inerentes às Integrais Múltiplas em tarefas explícitas, contribuindo, por conseguinte, na mobilização de objetos matemáticos em diferentes registros de representação, face ao cálculo de medidas de volumes por Integrais Múltiplas. Esses resultados podem, portanto, despertar o interesse não apenas dos estudantes, mas também de Professores que ensinam esse objeto matemático nos cursos de Ciências Exatas e

			Tecnológicas, que tiverem acesso a esta pesquisa.
	CONCEICAO, Elizangela Brito Xavier Da.	Compreender a abordagem de triângulos no livro de Geometria Euclidiana Plana mais mencionado no Projeto Pedagógico de Curso das Licenciaturas em Matemática das Instituições Públicas no Estado da Bahia.	Verificou-se que entre os registros de representação semiótica mobilizados nas abordagens do livro do ensino superior destacam-se os registros discursivos, figurais e simbólicos. Para os exercícios e problemas, além dos mencionados anteriormente, acrescenta-se o registro numérico. Além disso, a maioria dos exercícios e problemas destinava-se a solicitar provas acerca de determinada afirmação ou demonstrar e validar certo resultado, fazendo uso da congruência ou semelhança de triângulos.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

No Ensino Fundamental, os trabalhos indicam que a utilização de recursos manipuláveis e atividades práticas facilita a construção de representações mais concretas dos conceitos matemáticos. Por exemplo, o trabalho de Andrea Regina Teixeira Nunomura (2021), associou a modelagem matemática aos registros semióticos, mostrando como a Matemática pode ser aplicada a problemas do cotidiano. O uso de múltiplos registros semióticos, como os gráficos, algébricos e verbais, permite uma compreensão integrada da Matemática, promovendo uma transição suave entre diferentes formas de representação. Esse trabalho evidenciou a importância de mobilizar registros semióticos para facilitar a compreensão dos conceitos matemáticos de forma contextualizada e realista.

No trabalho de Fabrícia de Carvalho Paixão (2023), que analisou o ensino de porcentagem, foi destacado que a conversão entre diferentes registros, como numérico para figural ou linguagem natural para numérico, é fundamental para a aprendizagem desse conteúdo. O trabalho concluiu que a conversão de registros favorece a compreensão dos conceitos, pois permite que os alunos visualizem e interliguem os conceitos matemáticos de maneira mais eficaz. A mobilização desses registros também contribui para a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos, já que os alunos são capazes de resolver problemas de maneira mais fluida e contextualizada, utilizando diferentes formas de representação.

No Ensino Médio, os trabalhos ampliam a aplicação da TRRS, destacando como a conversão entre registros semióticos pode ser fundamental para a compreensão de conceitos mais complexos, como geometria, trigonometria, funções e inequações. Os trabalhos, de Leite

(2022) e Peyrerol (2021), enfatizam a importância da manipulação de figuras geométricas e o uso de ferramentas como o Geogebra para facilitar a conversão entre os registros gráfico e algébrico. Essas ferramentas ajudam os alunos a visualizar e interagir com conceitos geométricos complexos, como cônicas e parábolas, e favorecem a transição entre diferentes formas de representação.

Além disso, a integração de tecnologias educacionais, como o Geogebra e objetos virtuais de aprendizagem, é um ponto recorrente nos trabalhos sobre o ensino médio. Trabalhos como o de Ribas (2021) demonstra como essas ferramentas podem facilitar o ensino de conceitos complexos, proporcionando uma interação mais direta com as representações matemáticas. O Trabalho de Saldanha (2023), sugerem que a construção de sequências didáticas que envolvem diferentes formas de representação favorece a conversão entre os registros e melhora a compreensão dos conceitos matemáticos. A proposta de recursos didáticos diversificados, como a de Volce (2022) no ensino de números complexos, também demonstra como o uso de múltiplos registros pode beneficiar a aprendizagem dos alunos, proporcionando uma compreensão integrada dos conteúdos.

No Ensino Superior, a TRRS assume um papel ainda mais relevante, pois os estudantes estão lidando com conceitos mais avançados, como funções quadráticas, integrais múltiplas e sistemas de equações lineares. A mobilização de múltiplos registros semióticos permite que os alunos compreendam esses conceitos de forma mais profunda e fluida, utilizando diferentes representações, como o algébrico, gráfico e numérico. O trabalho de Elemilson Barbosa Cacandre (2023), que analisou o estudo das funções quadráticas por licenciandos, mostrou como a conversão entre registros semióticos é fundamental para a compreensão desses conceitos. Inicialmente, os estudantes mostraram-se limitados ao uso do registro algébrico, mas, após atividades de socialização e reflexão, passaram a utilizar outros registros, como o gráfico e o tabular, ampliando sua compreensão.

O trabalho de Carolina Ribeiro de Almeida (2021) sobre integrais múltiplas mostrou que a mobilização de diferentes registros semióticos, com o uso de software (Maple) e a gestão de tarefas explícitas, permite uma visualização mais eficiente dos sólidos e facilita o cálculo das integrais. A combinação de registros algébricos e gráficos foi considerada essencial para a aprendizagem desse conceito avançado. Por fim, o trabalho de Elizângela Brito Xavier da Conceição (2023) sobre a abordagem de triângulos nos livros didáticos das licenciaturas em Matemática revelou que os livros analisados mobilizam predominantemente registros simbólicos e discursivos, com foco em provas e demonstrações envolvendo congruência e semelhança de triângulos. O uso de múltiplos registros semióticos nos livros didáticos contribui

para uma compreensão mais profunda dos conceitos geométricos, como a congruência e a semelhança de triângulos.

Em suma, os trabalhos analisados evidenciam a TRRS como uma abordagem fundamental no ensino da Matemática, desde o Ensino Fundamental ao Superior. A utilização de múltiplos registros semióticos permite aos alunos estabelecer conexões mais profundas entre os conceitos, favorecendo uma compreensão flexível e significativa dos conteúdos. A integração da TRRS com tecnologias educacionais cria um ambiente dinâmico, facilitando a visualização de conceitos abstratos e a resolução de problemas complexos. Além disso, o planejamento de sequências didáticas que promovem a transição entre diferentes registros semióticos contribui para o desenvolvimento de competências cognitivas e metacognitivas, essenciais para o sucesso acadêmico em Matemática e outras áreas.

4. Considerações Finais

Esta pesquisa buscou identificar e compreender em que níveis de ensino estão sendo publicadas pesquisas que versam sobre Teoria do Registro de Representação Semiótica. A partir da análise dos dados coletados, observou-se que essa teoria tem sido aplicada no ensino Fundamental, Médio e Superior, na área da Educação Matemática.

No Ensino Fundamental, a pesquisa indicou que a aplicação da TRRS é ainda incipiente, mas apresenta um potencial considerável. A introdução dos diferentes registros de representação nesse nível pode ajudar os alunos a visualizar conceitos que de outra forma seriam difíceis de apreender. Por exemplo, a utilização de representações visuais e simbólicas pode facilitar a compreensão de processos e conceitos abstratos. Contudo, é necessário um maior investimento em capacitação dos professores para a implementação prática da TRRS nesse nível, bem como a adaptação de materiais didáticos que favoreçam a transição entre diferentes formas de representação, como sugerido por Almeida (2018).

O Ensino Médio representa uma fase importante para a aplicação da TRRS, pois os alunos já estão aptos a lidar com conceitos mais complexos e abstratos. A pesquisa mostrou que, neste nível, a teoria tem sido mais explorada. A TRRS pode ser extremamente útil permitindo que os alunos façam conexões entre diferentes formas de representação, como gráficos, tabelas e equações conforme discutido por Souza (2019). A utilização dessa teoria no ensino médio tem o potencial de preparar melhor os estudantes para os desafios do ensino superior.

No Ensino Superior, a TRRS se mostra fundamental para a análise dos processos cognitivos envolvidos na aprendizagem desses conteúdos, ajudando a entender como os alunos

constroem e transformam significados a partir de diferentes representações. Neste nível, a teoria tem sido usada para melhorar o ensino, oferecendo uma base sólida para o desenvolvimento de metodologias de ensino que favoreçam a compreensão de conceitos complexos conforme afirmado por Ferreira (2021). No entanto, apesar da sua adoção consolidada, ainda há espaço para maior integração interdisciplinar da TRRS, bem como sua aplicação na área das ciências exatas.

Com base nos trabalhos analisados, é possível afirmar que a Teoria do Registro de Representação Semiótica apresenta um potencial para ser uma ferramenta pedagógica em diversas áreas do conhecimento. Contudo, é necessário um maior esforço de disseminação dessa teoria entre os profissionais da educação, de modo a aproveitar seu pleno conhecimento no desenvolvimento das habilidades cognitivas dos estudantes, especialmente nas fases iniciais da educação. Por fim, a continuidade das investigações e a aplicação prática da TRRS em diferentes contextos educacionais são fundamentais para que se possa validar suas contribuições e ajustar sua aplicação às necessidades reais do ensino contemporâneo.

5. Referências

ALMEIDA, Carolina Ribeiro de. **Gestão de Tarefas e desenvolvimento de crivos de superfícies utilizando o software Maple: uma proposta para o estudo de cálculo de Integrais Múltiplas no Ensino Superior** 30/03/2021 206 f. Mestrado em Educação em Ciências e Matemática Instituição de Ensino: Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus.

ALMEIDA, João Carlos. **Teoria do Registro de Representação Semiótica: uma abordagem pedagógica**. São Paulo: Editora Educacional, 2018.

ARAÚJO, Jose Robson de. **Conversão Entre os Registros de Representação Gráfico E Algébrico Da Função Afim: Análise a Partir da Interpretação Global De Propriedades Figurais** 2021 110 f. Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica Instituição de Ensino: Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

CACANDRE, Elemilson Barbosa. **Uma análise dos tipos de registros de representação semiótica utilizados por licenciandos em Matemática no estudo de funções quadráticas** 2023 133 f. Mestrado em Ensino, Educação Básica e Formação de Professores Instituição de Ensino: Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre.

CONCEICAO, Elizangela Brito Xavier da. **A abordagem de Triângulos em um livro de Geometria Euclidiana Plana a ser utilizado nas licenciaturas em Matemática no estado da Bahia: um estudo a partir da Teoria dos Registros de Representação Semiótica** 2023 94 f. Mestrado em Ensino Instituição de Ensino: Universidade Federal do Oeste da Bahia, Barreiras.

FERREIRA, Paulo Roberto. **Didática da Matemática: teoria e prática no ensino fundamental**. Porto Alegre: Editora Saber, 2021.

KISNER, Melissa Cardoso Furtado. **Visualização em geometria: tarefas com base na teoria dos registros da representação semiótica.** 2022 163 f. Mestrado Profissional em Ensino de Matemática Instituição de Ensino: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina.

LEITE, Elvira Carmen Farias Agra. **Caminhos para produção de significados por meio de representações semióticas e do dialogismo em aulas de cônicas** 2022 309 f. Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática Instituição de Ensino: Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande.

NUNOMURA, Andrea Regina Teixeira. **Modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: um olhar para os registros de representação semiótica** 2021 144 f. Mestrado Profissional em Ensino De Matemática Instituição de Ensino: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina.

PAIXAO, Fabricia de Carvalho. **Teoria dos registros de representação semiótica: as atividades cognitivas de tratamento e conversão mobilizadas em aulas de matemática sobre porcentagem,** 2023 124 f. Mestrado em Educação em Ciências e Educação Matemática Instituição de Ensino: Universidade Estadual do Oeste Do Paraná, Cascavel.

PEYREROL, Marc Santos. **Uma Sequência Didática para o Ensino Da Parábola** 2021 177 f. Mestrado Profissional em Ensino de Matemática Instituição de Ensino: Universidade do Estado Do Pará, Belém.

QUEIROZ, Diego da Silva. **As Representações Semióticas no Estudo de Inequações no Ensino Médio'** 2021 144 f. Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas Instituição de Ensino: Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

REMPEL, Graciele. **Tangram Nos Livros Didáticos De Matemática: Um Estudo À Luz Da Teoria De Registros De Representação Semiótica** 18/10/2021 94 f. Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional Instituição de Ensino: Universidade Federal Da Fronteira Sul, Rio de Janeiro

RIBAS, Alessandro. **Registros de Representações Semióticas no Estudo de Trigonometria por meio de Metodologias Ativas no Ensino Remoto** 2021 101 f. Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional Instituição de Ensino: Universidade Federal da Fronteira Sul, Rio de Janeiro.

SALDANHA, Renato Flor. **Construção De Uma Sequência Didática Interdisciplinar: Funções Trigonométricas Aplicadas Ao Ensino De Movimento Harmônico Simples – MHS – sob o enfoque da Teoria dos Registros de Representações Semióticas** 2023 56 f. Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática Instituição de Ensino: Universidade Federal do Acre, Rio Branco.

SILVA, Carolina Ferreira da. **Sistemas de Equações Lineares: Contribuições de uma sequência didática à Luz Da Teoria De Registros De Representações Semióticas** 2021 106 f. Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática Instituição de Ensino: Universidade Franciscana, Santa Maria.

SOUZA, Maria Aparecida. **Aprendizagem Matemática e Representações Semióticas.** Rio de Janeiro: Editora Ciência, 2019.

VOLCE, Cílio Jose. **Recursos didáticos para números complexos na perspectiva da teoria dos registros de representação semiótica** 2022 157 f. Mestrado Profissional em Ensino de Matemática Instituição de Ensino: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina.

WINKELMANN, Claudia Aparecida. **Interpretações dos Números Racionais: uma análise no 7º ano do ensino fundamental** 2023 148 f. Mestrado em Educação Matemática e Ensino de Física Instituição de Ensino: Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

ARTIGO 2

ARTIGO 2²**REGISTRO DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA: uma pesquisa bibliográfica****REGISTER OF SEMIOTIC REPRESENTATION: a bibliographic research**

Jonas Brito dos Santos

Reinaldo Feio Lima

Resumo: Este artigo constitui um recorte do Trabalho de Curso (TC) do primeiro autor, sob a orientação do segundo, e tem como objetivo realizar uma análise exploratória dos estudos brasileiros sobre o uso da "Teoria dos Registro de Representação Semiótica" apresentados nas últimas edições do XIV Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) e do IX Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM). O estudo foi conduzido por meio de uma Pesquisa Bibliográfica, com foco na produção acadêmica relacionada a esse tema nesses eventos, e teve como base teórica a Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS), proposta por Raymond Duval. A partir das conclusões de nossa análise, é possível inferir que a TRRS de Duval oferece um embasamento teórico singular para a compreensão dos processos de aprendizagem matemática. Ao focalizar no tratamento e convenção entre diferentes registros de representação semiótica, a teoria se distingue de outras abordagens ao destacar a importância dessa alternância para a construção de compreensões mais profundas dos conceitos matemáticos.

Palavras-chave: Pesquisa bibliográfica. TRRS. ENEM. SIPEM.

Abstract: This article is an excerpt from the Course Thesis (CT) of the first author, under the guidance of the second, and aims to conduct an exploratory analysis of Brazilian studies on the use of the "Theory of Semiotic Representation Registers" presented at the latest editions of the XIV National Meeting of Mathematics Education (ENEM) and the IX International Seminar on Mathematics Education Research (SIPEM). The study was conducted through a Bibliographic Research, focusing on the academic production related to this topic at these events, and was based on the theoretical framework of the Theory of Semiotic Representation Registers (TRRS), proposed by Raymond Duval. Based on the conclusions of our analysis, it is possible to infer that Duval's TRRS offers a unique theoretical foundation for understanding mathematical learning processes. By focusing on the treatment and convention between different semiotic representation registers, the theory stands out from other approaches by highlighting the importance of this alternation for the construction of deeper understandings of mathematical concepts.

Keywords: Bibliographic Research. TRSR. ENEM. SIPEM.

² O artigo foi publicado nos anais do XV Encontro Nacional de Educação Matemática, na Universidade Federal do Amazonas, (UFAM) – Manaus (AM), em julho de 2025.

1. Introdução

Este estudo se fundamenta na Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS), proposta por Raymond Duval, que oferece uma compreensão profunda de como a aprendizagem matemática pode ser mediada através da utilização e transição entre diferentes registros de representação. A TRRS fundamenta-se na ideia de que a aprendizagem matemática está intimamente relacionada à utilização de diferentes registros de representação semiótica, como símbolos, gráficos, desenhos e expressões algébricas, que possibilitam ao aluno construir, manipular e compreender as ideias matemáticas de forma eficiente (Duval, 2006).

De acordo com Duval (2006), a aprendizagem matemática não ocorre de forma simples e direta. Ela envolve um processo de transição entre diferentes registros de representação semiótica, o que exige dos alunos a habilidade de manipular essas representações de forma flexível. Esses registros podem assumir diversas formas, como gráficos, diagramas, tabelas, fórmulas algébricas, expressões numéricas, entre outras, e sua utilização adequada é fundamental para a construção do conhecimento. A teoria de Duval enfatiza a importância da transição entre os registros, pois diferentes representações oferecem diferentes perspectivas sobre o mesmo conceito matemático, ampliando as possibilidades de aprendizagem.

A Teoria dos Registros de Representação Semiótica propõe que, para aprender Matemática de maneira conveniente, os alunos devem desenvolver a capacidade de transitar entre elas de forma fluida e integrada. Essa abordagem oferece uma nova forma de olhar o ensino e a aprendizagem da matemática, destacando a necessidade de trabalhar com múltiplos registros semióticos de forma articulada (Duval, 2006).

Este trabalho constitui um recorte do Trabalho de Curso (TC) do primeiro autor, sob a orientação do segundo autor e tem como objetivo analisar, de maneira exploratória, os trabalhos brasileiros relacionados ao "Registro de Representação Semiótica" apresentados nas últimas edições XIV Encontro Nacional de Educação Matemática (XIV ENEM) e IX Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (IX SIPEM), ambos os eventos, são reconhecidos por sua contribuição à disseminação de pesquisas e práticas educacionais na área da Educação Matemática.

2. Procedimentos Metodológicos

Neste estudo de natureza exploratória, adotou-se a Pesquisa Bibliográfica como percurso metodológico para a produção de dados. Conforme aponta Lakatos e Marconi (2017, p. 56), a pesquisa bibliográfica tem como base a análise de produções já existentes, tais como

livros, artigos científicos e outras publicações acadêmicas, com o objetivo de aprofundar o conhecimento sobre determinado tema. A investigação foi conduzida nos anais das últimas edições do XIV ENEM e IX SIPEM, com a finalidade de identificar o que se tem produzido sobre a Teoria dos Registros de Representação Semiótica nesses contextos. O critério de busca foi estabelecido com base nas palavras-chave que se relacionassem ao tema de interesse. Para tanto, utilizamos termos como “Duval”, "registro", "registro semiótico" “semiótica” e "representação semiótica", abrangendo diferentes variações terminológicas associadas ao Registro de representação semiótica.

Após a análise dos anais do XIV ENEM e IX SIPEM, com base nas palavras-chaves foram identificados 13 trabalhos, sendo 10 no XIV ENEM e 3 no IX SIPEM. No entanto, após uma avaliação mais detalhada, constatou-se que 10 desses trabalhos apresentaram relevância suficiente para integrar o *corpus* da pesquisa, sendo oito do XIV ENEM e do IX SIPEM, atendendo aos critérios estabelecidos para análise sobre representações semióticas no campo da Educação Matemática.

Com a seleção dos trabalhos, iniciou-se o processo de leitura dos resumos e análise das publicações, com o intuito de extrair as informações necessárias para compreender a abordagem do tema em cada estudo investigado. Após leitura dos trabalhos, os dados foram classificados de acordo com categorias temáticas que emergirem da análise. Serão comparadas as semelhanças e as diferenças entre os trabalhos, com destaque para as maneiras como a teoria foi aplicada e explorada em cada contexto específico. A comparação permitirá identificar padrões e variações nas abordagens adotadas pelos autores.

A análise dos trabalhos selecionados permitirá compreender as estratégias adotadas pelos pesquisadores para incorporar a TRRS no ensino de Matemática, bem como identificar os impactos dessa aplicação na melhoria das práticas pedagógicas e no aprendizado dos alunos. A partir dessa investigação, será possível identificar tendências, que a TRRS oferece para o campo da Educação Matemática. A seguir, será realizada uma análise detalhada dos trabalhos selecionados, visando entender como a teoria tem sido aplicada em contextos diversos e quais são suas principais contribuições para o ensino da Matemática.

3. Análise Dos Resultados Obtidos

Para a realização de uma análise completa dos trabalhos, foram delineadas três estratégias de leitura fundamentais: objetivo, metodologia e resultados. Tal abordagem propicia uma compreensão detalhada do conteúdo e das contribuições de cada estudo. Nesse contexto, o quadro 01 proporciona uma caracterização precisa e esclarecedora dos artigos selecionados.

Quadro 01: Trabalhos publicados nos anais do XIV ENEM E IX SIPEM E Seleccionados para compor o *corpus* da pesquisa.

EVENTO	T1 Análise semiótica de vídeos digitais produzidos por estudantes. Autor: Marco Antonio Pereira Prof. Dr. Marcelo Batista	
XIV/ENEM	Objetivo	O objetivo desta investigação é analisar as dificuldades e o distanciamento existentes entre o uso de vídeos digitais e a prática pedagógica na sala de aula, visando entender como integrar mais efetivamente essas ferramentas no processo de Ensino e Aprendizagem.
	Metodologia	A abordagem qualitativa “auxilia o entendimento dos fenômenos observados” no âmbito da pesquisa. Nesta investigação foram adotados os seguintes procedimentos metodológicos: análise de vídeos digitais; e realização de entrevistas. Inicialmente, foi realizado um levantamento bibliográfico em fontes disponíveis na internet.
	Resultados	É possível dizer que os estudantes tiveram liberdade para fazer escolhas de recursos semióticos, conteúdos matemáticos e formas de apresentação, assim como, puderam experimentar outras possibilidades de se expressar matematicamente em atividades acadêmicas que se diferem do “simples” uso do lápis e papel, o que abre caminho para transformar a realidade da sala de aula presencial na Universidade, tendo como base as experiências do Ensino Remoto Emergencial.
	T2 Articulação entre a modelagem matemática e a teoria dos registros de representação semiótica: algumas possibilidades. Autora: Silvana Cocco Luciano Lessa	
XIV/ENEM	Objetivo	Analisar como a Modelagem Matemática pode explorar atividades de conversão propiciando a aquisição dos conhecimentos relativos aos números racionais. Na atividade cognitiva de conversão - Teoria dos Registros de Representação Semiótica, o estudante reconhece a representação do mesmo objeto matemático em diferentes registros semióticos, capacidade que implica na compreensão dos conceitos matemáticos.
	Metodologia	A pesquisa é de abordagem qualitativa cujos instrumentos usados para a produção dos dados foram o diário de bordo do pesquisador e dos alunos, produções textuais e gravações em áudio.
	Resultados	Os resultados revelam que a forma como a atividade de modelagem matemática foi desenvolvida permite explorar os pressupostos da Teoria dos Registros de Representação Semiótica, visto que a coordenação dos diferentes registros não se opera espontaneamente. Ao trabalhar com os dados numéricos oriundos da prática da modelagem matemática as informações se tornam relevantes e significativas para os alunos, uma vez que foram os protagonistas da investigação.
	T3 Dialogando com os registros de representação semiótica nas aulas de geometria analítica. Autores: Elvira Carmen Farias Agra Leite; Jose Joelson Pimentel de Almeida	
	Objetivo	Objetivo de compreender as dificuldades de aprendizagem em Geometria Analítica, utilizando a Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS) para analisar como os alunos podem reconhecer e compreender os objetos dessa área a partir de suas diferentes representações (algébrica, geométrica, gráfica e em língua natural).

XIV ENEM	Metodologia	Nossa investigação caracteriza-se por ser uma pesquisa qualitativa, realizada com uma turma do 3º ano do Ensino Médio, no município de Campina Grande – PB.
	Resultados	Buscamos com seus resultados possíveis relações entre a Educação Matemática, os aspectos teóricos da Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Duval e a compreensão dos enunciados em língua natural. Atualmente, a pesquisa se encontra na fase de categorização de dados.
<p>T4 Pensamento matemático avançado revelado nos registros de representação semiótica. Autores: Juliana Aparecida Gonçalves; Josiane Aparecida Mota; Karina Alessandra da Silva; Adriana Helena Borssoi</p>		
XIV ENEM	Objetivo	O objetivo deste trabalho é investigar o tipo de 'Pensamento Matemático Avançado' que é revelado nos Registros de Representação Semiótica produzidos por alunos da 2ª série do Ensino Médio ao desenvolverem uma Tarefa Investigativa.
	Metodologia	Subsidiadas em uma abordagem qualitativa de cunho interpretativo, evidenciamos que a produção de diferentes Registros de Representação Semiótica por um grupo de alunos e a conversão entre esses registros revelam indícios de Pensamento Matemático Avançado, relacionados aos processos de representação e abstração
	Resultados	Percebemos que no desenvolvimento da Tarefa Investigativa emergiram diferentes Registros de Representação Semiótica que mobilizaram processos de Pensamento Matemático Avançado de modo a viabilizar sua potencialidade para a aprendizagem.
<p>T5 Reflexões sobre o uso da Resolução de Problemas matemáticos com os auxílios do contrato didático e da teoria dos registros de representação semiótica. Autor: Frank Roberto Ribeiro</p>		
XIV ENEM	Objetivo	O objetivo deste estudo é discutir teoricamente o uso da Resolução de Problemas matemáticos auxiliados das noções de contrato didático e dos registros de representação semiótica para o processo de ensino aprendizagem da matemática.
	Metodologia	A metodologia do estudo foi a pesquisa bibliográfica relacionada aos trabalhos de Polya (2006), Brousseau (1986), Silva (2008) e Duval (1995, 2009, 2012, 2013).
	Resultados	O resultado da pesquisa indica que aproximar essa metodologia de ensino com ênfase nas noções mencionadas são indispensáveis ao processo de ensino-aprendizagem da matemática desde que ela seja trabalhada pelo menos junto com um referencial teórico que neste caso foi sustentado por essas duas referências teóricas.
<p>T6 Um ensaio sobre a Resolução de Problemas: possíveis articulações com registros de representação semiótica e jogos de quadros. Autores: Franco Deyvis Lima; Emily da Costa Madeira</p>		
XIV ENEM	Objetivo	O objetivo deste trabalho é analisar como o ensino de um objeto matemático pode ser abordado por meio da Resolução de Problemas, articulada aos Registros de Representação Semiótica e aos Jogos de Quadros.
	Metodologia	Metodologia adotada neste trabalho consiste em um ensaio teórico, com base em um procedimento metodológico hipotético-dedutivo (Marconi; Lakatos, 2003), para analisar o ensino de um objeto

		matemático por meio da Resolução de Problemas e suas articulações com a TRRS e Jogos de Quadros.
	Resultados	Como resultado deste ensaio, emerge a necessidade de um aprofundamento na articulação teórica proposta, de modo a explorar de maneira mais abrangente e detalhada as interconexões entre o ensino de objetos matemáticos, a Resolução de Problemas, a Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS) e os Jogos de Quadros
XIV ENEM	T7 Aprendizazes cegos, educação matemática e representação semiótica: processo de realização de uma revisão sistemática de literatura. Autores: Cátia Aparecida Palmeira; Edmar Reis Thiengo	
	Objetivo	Verificar como as pesquisas utilizam a teoria de registros de representação semiótica de Raymond Duval para a aprendizagem matemática de estudantes cegos.
	Metodologia	Nesse texto, descrevemos as etapas de busca e seleção de trabalhos, utilizadas para o processo de RSL, bem como, os resultados quantitativos dessa busca, com algumas informações sobre os trabalhos selecionados.
	Resultados	Diante do exposto, vimos a necessidade de realizar também uma revisão narrativa de literatura, onde poderemos complementar com trabalhos que serão identificados por outras vias. Outra observação é a necessidade de realizarmos outras RSL, com outros objetivos e questões, de forma atender toda a problemática que pretendemos discutir em nosso estudo.
XIV ENEM	T8 Os números reais nos livros de matemática: uma análise das pistas semióticas. Autor: Arthur da Silva Willian Cruz	
	Objetivo	Analisar como o conjunto dos números reais pode ser definido e representado em busca da formação de seu conceito de forma completa afim de contribuir com o entendimento sobre números reais, e isto será feito a partir de uma análise das pistas semióticas nos livros didáticos.
	Resultados	Entendemos que há uma necessidade maior de se trabalhar este conjunto, e as diversas pistas semióticas que ele pode apresentar, de forma que possibilitamos ao aluno um entendimento mais aprofundado sobre estes números, visto que diversas pesquisas e pesquisadores em Educação Matemática corroborem sobre a defasagem relacionada a este conteúdo específico e ao conjunto dos números reais.
IX SIPEM	T9 Um olhar sobre a Resolução de Problemas envolvendo as Representações Semióticas no Ensino de Razão e Semelhança de Triângulos. Autores: Eli Ferreira; Dra. Suzete de Souza	
	Objetivo	Investigar de que maneira uma sequência de atividades utilizando a metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação possibilita a compreensão do conteúdo de razão e semelhança de triângulos e como ocorreriam as interações dos alunos no processo de ensino e aprendizagem.
	Metodologia	Utilizamos a pesquisa qualitativa para compreender e explorar aspectos subjetivos da interação dos alunos sobre as atividades propostas. Para o desenvolvimento do trabalho, recorreremos à

		metodologia de formação denominada de ensino-aprendizagem-avaliação através da Resolução de Problemas, juntamente com as representações semióticas e o <i>Geogebra</i> .
	Resultados	Percebemos que essa tríade proporcionou situações de aprendizagens sobre o conteúdo discutido, ampliando as possibilidades de Resolução de Problemas dos alunos, bem como observar as simultaneidades das soluções algébricas e geométricas no <i>Geogebra</i> .
IX SIPEM	T10 Modelagem Matemática na Educação Infantil e os Registros de Representação Semiótica: algumas contribuições. Autores: Silvana Cocco; Luciano Lessa	
	Objetivo	Compreender possíveis contribuições da modelagem matemática para aprendizagem das noções de matemática na educação infantil com apoio na Teoria dos Registros de Representação Semiótica.
	Metodologia	A pesquisa de caráter qualitativo cujos instrumentos usados na produção dos dados foram o diário de bordo do pesquisador, produções textuais das crianças e filmagens.
	Resultados	Os resultados mostram que foram identificados os registros semióticos em língua natural, numérico, figural, tabular e gráfico revelando que a modelagem matemática na educação é terreno fecundo para a abordagem da Teoria dos Registros de Representação Semiótica, mesmo na educação infantil, favorecendo a aprendizagem de noções de matemática.

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos anais do XVI ENEM e IX SIPEM, 2025.

A relação entre os trabalhos selecionados é claramente estabelecida pela Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS) de Raymond Duval, que serve como o ponto de convergência central para todos os trabalhos. A TRRS aborda como os alunos mobilizam diferentes tipos de representações semióticas (como gráficos, diagramas, notação simbólica, linguagem natural, entre outras) e como essa conversão entre diferentes registros é importante para a compreensão e aprendizagem matemática. Neste contexto, os trabalhos em questão abordam a TRRS como uma ferramenta para compreensão dos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática.

Os trabalhos T1, T3 e T7 abordam a inclusão e a acessibilidade no ensino da matemática por meio da TRRS. O estudo de aprendizes cegos no T1, e a análise semiótica de vídeos digitais, mostra como o uso de recursos semióticos alternativos, como vídeos e representações táteis, permite que alunos com deficiência visual ou outros tipos de limitações de acesso a recursos tradicionais possam participar da aprendizagem matemática. Alves e Souza (2018) discutem como o uso de tecnologias assistivas, incluindo vídeos e gráficos táteis, facilita o acesso ao conhecimento matemático para alunos com deficiência visual. O T7 também explora como representações alternativas favorecem a inclusão, corroborando com as ideias de Nunes e Silva (2014), que afirmam que a utilização de representações táteis e audiovisuais contribui para o ensino da matemática para estudantes com necessidades especiais. O T3 se conecta a essa

discussão ao abordar as dificuldades de compreensão em geometria analítica, enfatizando como o uso de diferentes registros semióticos, particularmente o registro de linguagem natural, pode facilitar a compreensão. A pesquisa de Carmo (2015) revela que a transição entre registros, como o verbal, algébrico e geométrico, favorece a aprendizagem de conceitos matemáticos, especialmente em áreas complexas como a Geometria Analítica. Em suma, esses estudos ressaltam como a utilização de registros semióticos variados pode favorecer a inclusão, promovendo maior acessibilidade à aprendizagem da matemática para alunos com diferentes necessidades.

Os trabalhos T2, T4 e T10 exploram como a Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS) pode ser utilizada para enriquecer o processo de Modelagem Matemática, permitindo que os alunos representem conceitos matemáticos de diferentes formas, como gráficos, tabelas e expressões algébricas. O T2, que analisa a Modelagem Matemática no contexto de uma situação problema envolvendo Integral Definida, destaca como os alunos mobilizam diferentes registros para explorar conexões entre teoria e prática, favorecendo uma aprendizagem dinâmica, como apontado por Pereira e Silva (2017).

O T4, ao investigar o pensamento matemático avançado, reforça a ideia de que a transição entre registros semióticos é essencial para o entendimento de conceitos mais complexos, conforme defende Brousseau (1997). Já o T10, ao discutir a Modelagem Matemática na educação infantil, mostra como a abordagem semiótica facilita o aprendizado de conceitos matemáticos básicos, como números e formas geométricas, permitindo a transição entre diferentes registros, como sugerido por Freitas (2016). Em suma, ambos os trabalhos evidenciam como a Teoria dos Registros de Representação Semiótica pode enriquecer o processo de Modelagem Matemática, permitindo que os alunos transitem entre diferentes registros. Esses estudos demonstram que, independentemente do nível de ensino, a abordagem semiótica facilita a compreensão de conceitos matemáticos, promovendo uma aprendizagem integrada e contextualizada.

A metodologia de ensino Resolução de Problemas é um tema comum em vários dos trabalhos, e muitos dos estudos se concentram em como a TRRS pode auxiliar no entendimento e na manipulação dos registros semióticos durante a Resolução de Problemas. Trabalhos como T5, T6, T8 e T9: O T5 reflete sobre o uso da TRRS em conjunto com o contrato didático no processo de Resolução de Problemas. A teoria sugere que a manipulação de diferentes registros semióticos pode ser um fator essencial para a compreensão e internalização do conhecimento matemático.

O trabalho T6 explora como a Resolução de Problemas, em conjunto com jogos de quadros e a TRRS, pode proporcionar um ambiente mais dinâmico e interativo para a aprendizagem. O T8, embora focado na análise semiótica dos livros didáticos, também se conecta a este eixo ao mostrar como as pistas semióticas presentes nos materiais didáticos podem contribuir para a Resolução de Problemas, uma vez que ajudam a tornar os conceitos mais acessíveis. Por fim, o T9 também se alinha a esta discussão ao analisar como o uso da TRRS na Resolução de Problemas sobre razão e semelhança de triângulos, por meio de ferramentas como o Geogebra, permite que os alunos naveguem entre diferentes registros semióticos (geométrico, algébrico e gráfico) e assim resolvam problemas de forma compreensível.

Em suma, os trabalhos T6, T8 e T9 evidenciam o papel fundamental da Teoria dos Registros de Representação Semiótica na propagação de uma aprendizagem dinâmica e acessível. A combinação da Resolução de Problemas com jogos didáticos (T6), a análise semiótica de materiais didáticos (T8) e o uso de ferramentas tecnológicas como o Geogebra (T9) permite a transição fluida entre diferentes registros semióticos, favorecendo a compreensão e Resolução de Problemas matemáticos de forma integrada. Brousseau (1997) destaca que situações didáticas e jogos favorecem o engajamento dos alunos, permitindo que experimentem diferentes formas de representação ao resolver problemas. Duval (2006), por sua vez, enfatiza que a transição entre múltiplos registros semióticos é crucial para o processo de aprendizagem, facilitando a construção e compreensão de significados matemáticos. D'Ambrósio (2002) destaca a importância da interdisciplinaridade no ensino de matemática, propondo que a utilização de múltiplos registros semióticos podem ampliar a compreensão de conceitos e tornar a Resolução de Problemas dinâmica. Além disso, Sampaio (2010) defende que o uso de tecnologias, como o Geogebra, facilita a transição entre os registros semióticos, e engaja os alunos na exploração ativa de conceitos matemáticos.

Diante disso, é notório que, todos os trabalhos estão interligados através da Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS) de Raymond Duval, que oferece uma estrutura para entender como as representações matemáticas (sejam visuais, simbólicas ou verbais) podem ser manipuladas pelos alunos para facilitar o processo de aprendizagem. O uso das metodologias de ensino: Modelagem Matemática, Resolução de Problemas, multimodalidade e acessibilidade para alunos com deficiência, são enfoques comuns que buscam explorar o potencial da TRRS em contextos diversos, desde a educação inclusiva até o ensino de conceitos mais abstratos em Geometria Analítica. A conversão entre registros semióticos surge como a

habilidade central que permeia todas as investigações, sendo fundamental para instigar uma aprendizagem matemática flexível.

4. Considerações Finais.

Este artigo buscou analisar, de forma exploratória, os trabalhos brasileiros relacionados ao Registro de Representação Semiótica (TRRS) apresentados nas últimas edições do XIV ENEM e IX SIPEM. Através de uma pesquisa bibliográfica, foi possível identificar que a TRRS tem sido amplamente adotada como uma ferramenta fundamental para o ensino da matemática, contribuindo para a melhoria das práticas pedagógicas e promovendo uma aprendizagem acessível para os alunos.

A análise dos trabalhos indicou que a teoria de Raymond Duval tem sido aplicada de maneira diversificada, abordando a inclusão de alunos com deficiência visual, utilização da Modelagem Matemática e Resolução de Problemas. A TRRS se destaca como uma abordagem que favorece a transição entre diferentes registros semióticos, como linguagem natural, notações algébricas, gráficos e diagramas, permitindo aos alunos uma compreensão profunda dos conceitos matemáticos. Além disso, foi possível perceber que a utilização de recursos multimodais, como vídeos e representações táteis, tem facilitado a aprendizagem de alunos com necessidades especiais, ampliando o alcance da Matemática para um público diverso.

Os trabalhos analisados também evidenciam que a TRRS oferece um potencial considerável para transformar o ensino da Matemática, desde a Educação Infantil ao Ensino Superior. A teoria facilita a compreensão de conteúdos abstratos, e promove uma abordagem interativa, como foi observado nas experiências com a Modelagem Matemática e a Resolução de Problemas. Esses aspectos demonstram que a TRRS é uma teoria rica, capaz de contribuir para a formação de professores e o desenvolvimento de práticas pedagógicas.

Conclui-se que a TRRS possui um grande potencial para aprimorar o ensino da matemática, especialmente ao ser aplicada em contextos diversos, como a educação inclusiva e a resolução de problemas. Este estudo contribui para a reflexão sobre a importância de adotar abordagens pedagógicas que considerem a diversidade de registros semióticos, favorecendo uma aprendizagem acessível para todos os alunos. A continuidade da pesquisa sobre a aplicação da TRRS em diferentes contextos educacionais certamente contribuirá para o desenvolvimento de novas estratégias didáticas e para a melhoria contínua do ensino da matemática.

5. Referências

ALVES, Danilo; SOUZA, Fátima Lima. Tecnologias assistivas no ensino de matemática: Desafios e possibilidades para estudantes com deficiência visual. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 24, n. 2, p. 213-230, 2018.

BROUSSEAU, Gérard. **Teoria das Situações Didáticas em Matemática**. Tradução de Renato Nunes. Belo Horizonte: Autêntica, 1997.

CARMO, Alzira Pereira. A transição entre registros semióticos na geometria analítica: O uso de diferentes formas de representação no ensino da matemática. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 17, n. 2, p. 265-280, 2015.

DALVI, Silvana Cocco; LORENZONI, Luciano Lessa. (2024). Modelagem Matemática na Educação Infantil e os Registros de Representação Semiótica: algumas contribuições. In: **Anais do Seminário Internacional De Pesquisa Em Educação Matemática**. Natal, 2024, 1-15. <https://www.sbemrasil.org.br/eventos/index.php/sipem/article/view/476>

DALVI, Silvana Cocco; LORENZONI, Luciano Lessa. Articulação entre a Modelagem Matemática e a Teoria dos Registros de Representação Semiótica: Algumas Possibilidades. In: **Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática**. Brasília (DF) On-line, 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022/480612-articulacao-entre-a-modelagem-matematica-e-a-teoria-dos-registros-de-representacao-semiotica-algumas-possibilidades->. Acesso em: 09/01/2025

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática e Sociedade: Um Enfoque Crítico**. Campinas: Papirus, 2002.

DUVAL, Raymond. **A aprendizagem matemática: uma abordagem semiótica**. Tradução de Carlos Nunes. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

FREITAS, Maria de Fátima. A modelagem matemática na educação infantil: Contribuições da Teoria dos Registros de Representação Semiótica. **Revista Brasileira de Educação Matemática**, v. 36, n. 2, p. 135-148, 2016.

GAMA, Marco Antonio Pereira da; SOUZA, Marcelo Batista de. Análise Semiótica de vídeos digitais produzidos por estudantes. In: **Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática**. Brasília(DF) On-line, 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022/483895-analise-semiotica-de-videos-digitais-produzidos-por-estudantes->. Acesso em: 09/01/2025

GONÇALVES, Juliana Aparecida et al. Pensamento matemático avançado revelado nos Registros de Representação Semiótica. In: **Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática**. Brasília (DF) On-line, 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022/482039-pensamento-matematico-avancado-revelado-nos-registros-de-representacao-semiotica->. Acesso em: 09/01/2025

LAKATOS, Eva; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

LEITE, Elvira Carmen Farias Agra; ALMEIDA, Jose Joelson Pimentel de. Dialogando com os Registros de Representação Semiótica nas aulas de geometria Analítica. In: **Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática**. Brasília (DF) On-line, 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022/484432-dialogando-com-os-registros-de-representacao-semiotica-nas-aulas-de-geometria-analitica->. Acesso em: 09/01/2025

MORAES, Arthur da Silva; CRUZ, Willian. Os números reais nos livros de Matemática: uma análise das pistas semióticas. In: **Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática**. Brasília (DF) On-line, 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022/483853-os-numeros-reais-nos-livros-de-matematica--uma-analise-das-pistas-semioticas>. Acesso em: 09/01/2025

NUNES, Renato; SILVA, Luciana Martins. Ensino de matemática para alunos com necessidades especiais: O uso de recursos táteis e audiovisuais. **Revista Brasileira de Educação Matemática**, v. 14, n. 2, p. 110-125, 2014.

PALMEIRA, Cátia Aparecida; THIENGO, Edmar Reis. Aprendizes cegos, Educação Matemática e Representação Semiótica: processo de realização de uma revisão sistemática de literatura. In: **Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática**. Brasília (DF) On-line, 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022/481561-aprendizes-cegos-educacao-matematica-e-representacao-semiotica--processo-de-realizacao-de-uma-revisao-sistematic->. Acesso em: 09/01/2025

PEREIRA, Clarice Ferreira; SILVA, Luciana Martins. A importância da inclusão de múltiplos registros semióticos na aprendizagem de matemática. **Cadernos de Pesquisa em Educação Matemática**, v. 15, n. 1, p. 40-55, 2017.

SAMPAIO, Maria da Graça. Tecnologias no Ensino de Matemática: O uso do Geogebra. **Revista Brasileira de Educação Matemática**, v. 32, n. 2, p. 92-107, 2010.

SANTOS, Eli Ferreira dos. BORELLI, Suzete de Souza. (2024). Um olhar sobre a Resolução de Problemas envolvendo as Representações Semióticas no Ensino de Razão e Semelhança de Triângulos. In: **Anais do Seminário Internacional De Pesquisa Em Educação Matemática**. Natal, 2024, 1-15. <https://www.sbembrasil.org.br/eventos/index.php/sipem/article/view/132>

SENA, Franco Deyvis Lima de; MADEIRA, Emily da Costa. Um ensaio sobre a resolução de problemas: possíveis articulações com registros de representação semiótica e jogos de quadros. In: **Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática**. Brasília (DF) On-line, 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022/483585-um-ensaio-sobre-a-resolucao-de-problema-possiveis-articulacao-e-com-registros-de-representacoes-semiotica-e-jogos->. Acesso em: 09/01/2025

SILVA, Frank Roberto Ribeiro da. Reflexões sobre o uso da resolução de problemas Matemáticos com os auxílios do contrato didático e da Teoria dos Registros de Representação Semiótica. In: **Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática**. Brasília (DF) On-line, 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022/479119-reflexoes-sobre-o-uso-da-resolucao-de-problemas-matematicos-com-os-auxilios-do-contrato-didatico-e-da-teoria-dos->. Acesso em: 09/01/2025

ARTIGO 3

Artigo 3³

ANÁLISE DOS REGISTROS MOBILIZADOS POR LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMBINATÓRIOS

Jonas Brito dos Santos

Reinaldo Feio Lima

Resumo: Este trabalho tem como objetivo analisar os registros de representação semiótica mobilizados por uma turma de licenciandos em Matemática da Universidade Federal do Pará (UFPA) ao resolverem problemas de Análise Combinatória. A base teórica utilizada foi a Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Raymond Duval. A pesquisa teve abordagem qualitativa de cunho interpretativo e contou com a participação de 39 estudantes na disciplina de Análise Combinatória e Probabilidade. Foi aplicado um teste diagnóstico com quatro questões, no entanto, a análise se concentrará especificamente nas questões 01 e 04. Os resultados indicaram que os estudantes mobilizaram, principalmente, a linguagem natural e as expressões algébricas para representar e resolver os problemas propostos. Nas resoluções analisadas, foi possível observar que realizaram os tratamentos e as conversões entre eles. Essa habilidade de transitar entre a linguagem natural e a linguagem algébrica contribuiu para uma melhor compreensão e resolução dos problemas combinatórios.

Palavras-chave: Registros, Análise combinatória, Licenciandos em Matemática.

1. Introdução

Este artigo apresenta os resultados de uma investigação realizada com estudantes de Licenciatura em Matemática de uma instituição pública do Pará, com o objetivo de analisar os Registros de Representação Semiótica (RRS) mobilizados em atividades sobre análise combinatória. A pesquisa foi desenvolvida no contexto da disciplina de Análise Combinatória e Probabilidade, por meio da aplicação de um teste diagnóstico com situações-problema que exigiam o uso dos princípios fundamentais da contagem. A análise das produções escritas foi orientada pela Teoria dos Registros de Representação Semiótica, de Raymond Duval, buscando identificar evidências dos registros utilizados, como ocorreram as conversões entre eles e quais evidências de compreensão ou dificuldade se manifestaram.

O artigo organiza-se em torno da fundamentação teórica da TRRS aplicada à combinatória, seguida da descrição metodológica, análise dos dados e, por fim, das considerações finais, nas quais são discutidas implicações pedagógicas para o ensino da combinatória na formação inicial de professores de Matemática.

2. Fundamentação teórica

Como base teórica, nos debruçamos na Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS), proposta por Duval (2009, 2011, 2016), o conceito de registro refere-se a

³ Artigo aprovado para publicação nos anais do 8º Simpósio Nacional da Formação do Professor de Matemática, na Universidade de Brasília-UNB, em setembro de 2025.

um sistema de representação que utiliza um conjunto específico de signos para expressar objetos matemáticos. Cada registro possui suas próprias regras e formas de organização desses signos, como, por exemplo, a linguagem natural, a linguagem algébrica, os gráficos, entre outros. Assim, um registro é uma forma particular de representar o conhecimento matemático, e o domínio desses diferentes registros é fundamental para a aprendizagem e compreensão da matemática.

Duval identifica três atividades cognitivas essenciais: a formação de representações, o tratamento de representações dentro de um mesmo registro e a conversão entre diferentes registros. O tratamento refere-se à manipulação e transformação das representações sem mudar o registro em que estão, ou seja, operações feitas dentro do mesmo sistema de signos. A Conversão é a passagem ou tradução de uma representação de um registro para outro, como, por exemplo, converter uma descrição em linguagem natural para uma expressão algébrica.

No contexto da Combinatória, a TRRS se mostra eficaz, pois os problemas muitas vezes transitam entre linguagem natural e expressões algébricas. A dificuldade de articular essas representações pode comprometer a resolução de problemas. Segundo Duval (2009), a falta de reconhecimento da equivalência entre diferentes registros pode dificultar a resolução de problemas combinatórios. Assim, a aprendizagem da Combinatória exige o domínio de fórmulas e habilidade de fazer transições entre registros, o que exige uma mediação pedagógica que favoreça esse processo cognitivo.

3. Delineamentos Metodológico da Pesquisa

Este trabalho adota uma abordagem qualitativa de cunho interpretativo, por considerar que esse tipo de investigação possibilita compreender fenômenos educacionais em sua complexidade, tal como vivenciados pelos sujeitos em contextos reais de ensino e aprendizagem (Faedo; Pilonetto, 2023). O trabalho foi aplicado a 39 estudantes ingressantes do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Pará (UFPA). A aplicação ocorreu na disciplina de Análise Combinatória e Probabilidade, que é ofertada no 3º semestre do curso. A atividade foi realizada no segundo semestre do ano letivo de 2024, no mês de novembro, com duração aproximada de 50 minutos.

As respostas escritas dos participantes receberam a codificação de E01 a E39, foram propostas quatro questões elaboradas com base nos objetos de conhecimento previstos para o ensino de combinatória no currículo da disciplina de Análise Combinatória e Probabilidade. No entanto, devido à limitação do espaço deste template, a análise se concentrará especificamente nas questões 01 e 04. Inicialmente, realizou-se uma leitura exploratória para identificar

regularidades e aspectos representativos nas respostas. Em seguida, o conteúdo foi segmentado em unidades de significado, as quais foram interpretadas com base nas três atividades cognitivas descritas por Duval: formação, tratamento e conversão de registros semióticos.

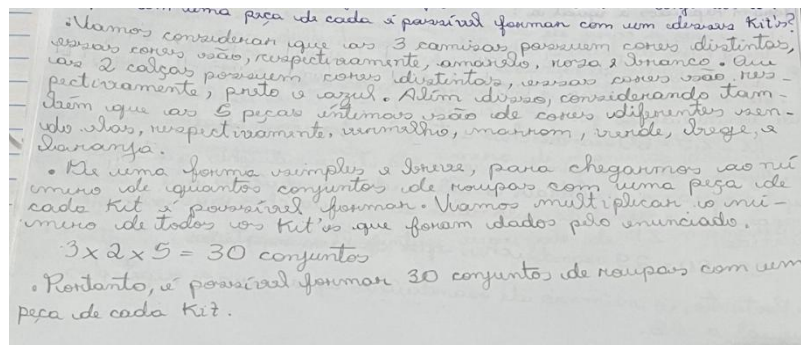
4. Análise dos dados à luz da TRRS.

A seguir, apresentamos o enunciado de duas das quatro questões utilizadas na avaliação, bem como as soluções propostas por alguns licenciandos. As análises concentram-se nos registros predominantes empregados, nas escolhas feitas pelos estudantes ao representar o raciocínio matemático e nos indícios de compreensão ou dificuldades relacionados ao uso dos registros de representação semiótica.

O enunciado da primeira questão da UNESC é: *Um grupo de assistência a pessoas em situação de rua recebeu doações de roupa para distribuir entre eles e montou-se kits com 3 camisas, 2 calças e 5 peças íntimas. Quantos conjuntos de roupas com uma peça de cada é possível formar com um desses kits?*

Nas figuras 01 e 02 apresentamos a produção escrita proposta por dois licenciandos. A solução da imagem 01 foi elaborada por um estudante E14, enquanto a da imagem 02 foi proposta pelo estudante E18.

Imagem 01: Registro elaborado pelo estudante E14.



Fonte: Dados da Pesquisa.

Na análise da produção apresentada na Figura 1, observa-se que o estudante E14 recorreu ao registro da língua natural para estruturar sua resolução. Como destaca Duval (2011), a língua não é um código, mas um registro de representação semiótica, e, portanto, deve ser considerada um recurso legítimo e relevante no desenvolvimento do raciocínio matemático. Em se tratando de um problema de combinatória, a utilização da língua natural como estratégia de resolução ganha destaque, especialmente quando o estudante tenta organizar o raciocínio por meio de descrições verbais, antes de recorrer às expressões algébricas, como arranjos, combinações ou o princípio multiplicativo.

Nesse caso, o uso desse registro pode funcionar como um suporte à organização do pensamento e à transição para outros registros mais formais. Conforme Duval (2016), essa mediação entre registros cumpre uma função meta-discursiva, ou seja, permite ao estudante estruturar o problema e refletir sobre as operações envolvidas, situando-se entre o enunciado e a construção da solução. Dessa forma, a produção do estudante E14 evidencia a importância de reconhecer e valorizar diferentes registros de representação na resolução de problemas combinatórios, especialmente no processo de formação de futuros professores.

Imagem 02: Registro elaborado pelo estudante E18.

The image shows a student's handwritten work on a math problem. It includes the following parts:

- 1. Dados:** Camisas = 3, Calças = 2, Pés calçados = 5.
- 2. Conjunto das Calças:**

$$C_{2,1} = \frac{2!}{1!(2-1)!} = \frac{2!}{1!1!} = 2$$

$$C_{2,1} = \frac{2}{1} = C_{2,1} = \frac{2}{1}$$
- 3. Combinação de Pés calçados:**

$$C_{5,1} = \frac{5!}{1!(5-1)!} = \frac{5!}{1!4!}$$

$$C_{5,2} = \frac{5!}{1!4!} = \frac{5!}{1!4!}$$
- 4. Logo:** Para n objetos grandes conjuntos de roupas: Multiplicamos pois resultados. $3 \cdot 2 \cdot 5 = 30$ conjuntos diferentes. Com uma peça é possível formar.

Fonte: Dados da Pesquisa.

A solução escrita do estudante E18 revela uma abordagem coerente diante da situação problema de Análise Combinatória, que envolvia a contagem de possíveis conjuntos de roupas com diferentes peças. Para resolver a questão, o estudante recorreu ao registro algébrico, organizando sua resposta por meio de expressões simbólicas da linguagem matemática e aplicando corretamente o Princípio Fundamental da Contagem, o que evidencia familiaridade com os procedimentos usuais desse tipo de tarefa.

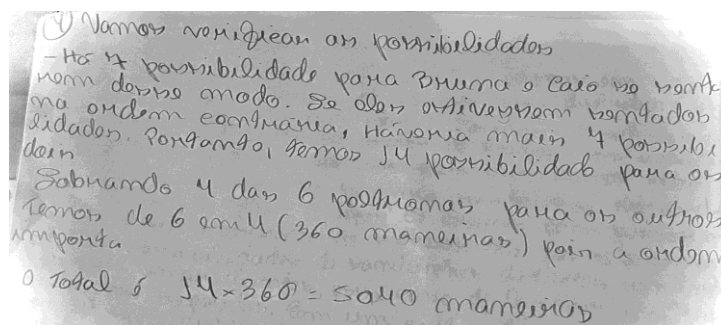
A resolução apresentada por E18 pode ser analisada à luz da teoria dos registros de representação semiótica, proposta por Duval (2009), segundo a qual a compreensão matemática depende da mobilização e da conversão entre diferentes registros como o algébrico, o numérico e o da língua natural. Na resolução, observa-se que E18 mobiliza pelo menos dois desses registros: utiliza expressões simbólicas para representar o raciocínio e emprega a língua natural para descrever o procedimento seguido, o que aponta para uma articulação entre formas distintas de representação.

O enunciado da questão 04 da (FMABC/2017) é: *Seis estudantes, entre eles Bruna e Caio entraram em um auditório para assistir a uma palestra e escolheram uma fileira onde haviam 8 poltronas vazias, uma ao lado da outra. Sabendo que Bruna e Caio querem sentar-se um ao lado do outro. O número de maneiras distintas de esses seis estudantes sentarem-se nessa fila é?*

Durante a resolução da questão que propunha a contagem do número de maneiras distintas de seis estudantes se sentarem em uma fileira de oito cadeiras, com a condição de que Bruna e Caio estivessem lado a lado, o estudante E39 optou por utilizar predominantemente a linguagem natural. Ele descreveu o raciocínio em frases e justificativas verbais, demonstrando uma compreensão da restrição imposta pela necessidade de manter o par Bruna e Caio juntos, mas sem recorrer diretamente a fórmulas matemáticas ou expressões algébricas.

O estudante identificou corretamente que o par poderia ser tratado como uma unidade e percebeu que haveria várias formas de posicioná-los, bem como a possibilidade de inverter a ordem entre eles. A explicação foi conduzida de forma lógica, com um encadeamento claro das etapas do pensamento, evidenciando a habilidade de organizar mentalmente as possibilidades, mesmo sem representar essas etapas por meio de expressões simbólicas como mostra a imagem 03.

Imagem 03: Registro elaborado pelo estudante E39.



Fonte: Dados da Pesquisa.

Esse tipo de resolução indica que o estudante compreende o problema e tem domínio das ideias envolvidas na contagem com restrições, mas ainda prefere ou se sente mais confortável em expressar seus argumentos e conclusões por meio da linguagem Natural. Esse processo é relevante no desenvolvimento da compreensão matemática, conforme destacado por Duval (2009), ao ressaltar que a conversão entre registros não é espontânea para a maioria dos estudantes, exigindo mediação pedagógica.

Na resolução da mesma questão combinatória, o estudante E33 utilizou com propriedade o registro algébrico para estruturar sua resposta. Ele iniciou sua resolução utilizando a linguagem algébrica, por meio da fórmula de arranjo simples. Demonstrou compreender que deveria calcular de quantas formas seria possível organizar os estudantes sob a condição apresentada no problema. Para isso, aplicou a fórmula com os dados da questão e, ao obter o resultado, multiplicou pela quantidade de possibilidades de posição para o par fixo (Bruna e Caio). Finalizou com a resposta total do problema escrita em linguagem natural.

Imagem 04: Registro elaborado pelo estudante E33.

$$A_{m,k} = \frac{m!}{(m-k)!}$$

$$A_{6,4} = \frac{6!}{(6-4)!}$$

$$A_{6,4} = \frac{720}{2!} = 360$$

$$14 \times 360 = 5040$$

Logo o número de maniquins distintos que os estudantes podem entrar numa fila é 5040.

Fonte: Dados da pesquisa.

A resolução indica domínio da linguagem simbólica da Matemática e fluência na aplicação de algoritmos combinatórios. A escolha e uso adequado de expressões como fatorial e multiplicações sucessivas evidenciam a capacidade do estudante de representar formalmente o raciocínio. Essa forma de resolução está alinhada ao que Duval (2009) descreve como atividade de tratamento dentro de um mesmo registro e conversão entre registros, essenciais para o desenvolvimento da competência matemática.

5. Conclusão

A pesquisa teve como objetivo de analisar os Registros de Representação Semiótica (RRS) mobilizados em atividades sobre análise combinatória. As atividades propostas exigiram a identificação e aplicação de princípios de contagem como permutações, arranjos e combinações exigindo dos participantes a capacidade de distinguir entre situações em que a ordem é ou não relevante com ou sem repetição. As tarefas, organizadas no formato de problemas, buscaram promover o raciocínio combinatório de forma contextualizada.

As produções dos licenciandos indicaram o uso predominante da linguagem natural e de fórmulas algébricas como registros de representação. Mesmo sem o apoio de representações figurais, os estudantes demonstraram domínio das fórmulas e foram capazes de relacioná-las adequadamente às situações-problema. Conclui-se que a escolha por tarefas com diferentes estruturas combinatórias favoreceu a mobilização dos conceitos envolvidos, permitindo que os licenciandos articulassem explicações verbais com o uso correto das expressões simbólicas próprias da análise combinatória.

6. Referências

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 2010.

DUVAL, R. **Compreender o que é aprender**: o papel das representações semióticas no ensino e na aprendizagem das matemáticas. Belo Horizonte: Autêntica, 2016.

DUVAL, R. **Semiósis e pensamento humano: registro semiótico e aprendizagens intelectuais** (Sémiosis et Pensée Humaine: Registres Sémiotiques et Apprentissages Intellectuels). Tradução de Lênio Fernandes Levy e Marisa Rosâni Abreu da Silveira. São Paulo: Editora Livraria da Física, fascículo I, 2009.

DUVAL, R. Une théorie cognitive de la représentation et de la visualisation dans l'enseignement mathématique: les registres sémiotiques et l'appréhension. In: PETITFOUR, L. (Org.). **Actes du colloque CFEM 2011 – La visualization dans l'enseignement des mathématiques**. Paris: IREM de Paris, 2011. p. 95-108.

FAEDO, C; PILONETTO, R. F. R. **A fenomenologia na pesquisa da prática pedagógica da educação infantil**. Filosofia e Educação, v. 15, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.20396/rfe.v15i00.8673924>. Acesso em: 19 abr. 2025.

GONÇALVES, M. C.; CARVALHO, L. M. Raciocínio combinatório e formação docente: um estudo com licenciandos em matemática. *Boletim de Educação Matemática*, v. 36, n. 68, 2022.

MACHADO, L. R.; CAZORLA, I. M. **Análise de registros de representação na resolução de problemas combinatórios**. Revista de Educação Matemática, v. 18, n. 2, 2020.

MOREIRA, M. A.; CALEFFE, L. G. **Análise de dados qualitativos em educação em ciências e matemática**. Ciência e Educação, v. 26, 2020.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo buscou analisar, em uma perspectiva empírica, os registros de representação semiótica mobilizados por licenciandos em Matemática na resolução de problemas de Análise Combinatória, fundamentando-se na Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Duval. A análise dos três artigos evidenciou que a TRRS constitui um referencial teórico sólido para compreender os processos de ensino e aprendizagem em Matemática, articulando teoria, pesquisa acadêmica e prática pedagógica, ao mesmo tempo em que fornece elementos para a reflexão crítica sobre o desenvolvimento de competências docentes e estratégias pedagógicas inovadoras.

O levantamento bibliográfico demonstrou como a teoria orienta discussões relevantes e consolida o campo de investigação nos eventos científicos, permitindo identificar lacunas na literatura e perspectivas para aprofundamento em investigações futuras. A análise dos trabalhos apresentados em encontros nacionais possibilitou mapear tendências, enfoques predominantes e contribuições da TRRS para a reflexão sobre práticas pedagógicas e formação docente, evidenciando seu papel no aprimoramento da qualidade do ensino de Matemática em diferentes contextos educacionais.

A investigação empírica com licenciandos mostrou que a articulação entre diferentes registros, especialmente entre linguagem natural e algébrica, favorece a compreensão de conceitos complexos e a construção do raciocínio matemático integrado. Observou-se que a mobilização e conversão entre registros permitem aos estudantes estabelecer conexões entre ideias abstratas, desenvolver pensamento crítico e consolidar o conhecimento de maneira articulada, contribuindo para a autonomia cognitiva e a capacidade de resolver problemas de forma consistente.

Os resultados indicam que estratégias pedagógicas que integrem múltiplos registros semióticos, adaptadas às necessidades cognitivas dos estudantes, são fundamentais para promover aprendizagens mais profundas e duradouras. A coordenação entre registros não apenas facilita a compreensão de conceitos abstratos, mas também amplia as possibilidades de intervenção docente, permitindo a construção de ambientes de aprendizagem mais inclusivos e estimulantes.

Dessa forma, o estudo reforça a importância da TRRS como referência teórica e prática na Educação Matemática, evidenciando seu potencial para orientar a formação de professores, subsidiar a elaboração de práticas pedagógicas eficazes e estimular pesquisas futuras que ampliem a compreensão e aplicação dos registros semióticos no ensino.

REFERÊNCIAS

DUVAL, Raymond. Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo da compreensão em Matemática. In: MACHADO, Sérgio de Almeida (org.). **Aprendizagem em Matemática**: registros de representação semiótica. Campinas, SP: Papyrus, 2003. p. 11–33.