



Bibliographic Mapping on the Use of the Theory of Semiotic Representation Registers in Early Childhood Education

Mapeamento Bibliográfico acerca do uso da Teoria dos Registros de Representação Semiótica nos Anos Iniciais

CASTRO, Diogo Meurer de Souza⁽¹⁾; PEIXOTO, Stephanie Louise Oliveira⁽²⁾; OLIVEIRA, Carloney Alves de⁽³⁾

⁽¹⁾ 0000-0001-5725-2274; Instituto Federal de Alagoas . Maceió, Alagoas (AL), Brasil. diogo.castro@ifal.edu.br

⁽²⁾ 0009-0005-3720-1679; Instituto Federal de Alagoas. Maceió, Alagoas (AL), Brasil. slop1@aluno.ifal.edu.br

⁽³⁾ 0000-0002-2134-0587; Universidade Federal de Alagoas. Maceió, Alagoas (AL), Brasil. carloneyalves@gmail.com

O conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos/as seus/as autores/as.

ABSTRACT

Mathematics, present since childhood, is introduced in the early years with basic concepts essential for the entire school journey. Due to its abstract nature, the use of representations becomes fundamental for accessing mathematical objects. Raymond Duval developed the Theory of Semiotic Representation Registers (TRRS) to understand mathematical thinking and the learning process through these representations. This research maps theses and dissertations published between 2014 and 2023 that utilize TRRS in early years Mathematics, following the methodologies of Biembengut (2008), Fiorentini (2002), and Lima, Bianchini, and Gomes (2017). Among the 16 works analyzed, few doctoral studies explored TRRS for the early years, highlighting a gap. Most studies focused on the teaching and learning of rational numbers. Nevertheless, TRRS has proven to be a valuable tool in Mathematics Education, enhancing concept comprehension and suggesting new research opportunities, particularly with the use of digital technologies.).

RESUMO

A Matemática, presente desde a infância, é introduzida nos anos iniciais com conceitos básicos essenciais para toda a trajetória escolar. Devido à sua natureza abstrata, o uso de representações torna-se fundamental para o acesso aos objetos matemáticos. Raymond Duval desenvolveu a Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS) para compreender o pensamento matemático e o processo de aprendizagem a partir dessas representações. Esta pesquisa mapeia teses e dissertações publicadas entre 2014 e 2023 que utilizam a TRRS na Matemática dos anos iniciais, seguindo as metodologias de Biembengut (2008), Fiorentini (2002) e Lima, Bianchini e Gomes (2017). Dos 16 trabalhos analisados, encontramos algumas teses que exploraram a TRRS para os anos iniciais, destacando uma lacuna. A maioria dos estudos focou no ensino e aprendizagem dos números racionais. Apesar disso, a TRRS demonstrou ser uma ferramenta valiosa na Educação Matemática, facilitando a compreensão dos conceitos e indicando novas oportunidades de pesquisa, particularmente com o uso de tecnologias digitais.

INFORMAÇÕES DO ARTIGO

Histórico do Artigo:

Submetido: 09/11/2024

Aprovado: 30/06/2025

Publicação: 16/09/2025



Keywords:

Early years,
TSRR,
Mathematics.

Palavras-Chave:

Anos iniciais,
TRRS,
Matemática.

Introdução

A Matemática ensinada nos anos iniciais desempenha um papel crucial para toda trajetória escolar dos estudantes, além de contribuir para o desenvolvimento integral da criança preparando-a para desafios futuros (Geary, 2013). Nos anos iniciais, a partir da Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), os alunos conhecem as estruturas aditiva e multiplicativa, os conceitos básicos da geometria, incluindo a visão espacial, e têm um primeiro contato com os conjuntos naturais e racionais.

Mas, durante todo esse processo, não podemos esquecer que o acesso a esses objetos matemáticos se dá, única e exclusivamente, através de suas representações. Diferentemente de outras disciplinas em que os objetos ensinados podem ser acessados via instrumentos ou em relação direta com o próprio, a Matemática possui essa característica de que o ensino da disciplina e seu desenvolvimento só é possível através do uso de tais representações.

O pesquisador francês Raymond Duval desenvolveu a Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS) com o objetivo de entender como se dá o pensamento matemático e o processo de aprendizagem na disciplina. Ela se concentra na análise dos sistemas semióticos utilizados na Matemática (os quais o autor chama de registros) para se ter acesso aos seus objetos e enfatiza a importância da transformação entre diferentes formas de representação.

Ademais, destacamos a importância de que os docentes dos anos iniciais possam apresentar os objetos matemáticos a partir dessa perspectiva. Isto posto, esta pesquisa tem como objetivo realizar um mapeamento das Teses e Dissertações nacionais datadas de 2014 a 2023 que utilizam a TRRS na disciplina de Matemática nos anos iniciais para termos um quadro amplo de como esta teoria tem sido utilizada para este público.

Para atender tal objetivo, o artigo está estruturado da seguinte forma: a seção seguinte faremos algumas reflexões sobre a TRRS e a importância dela para a construção do ensino da matemática nos anos iniciais. Em seguida, apresentamos os procedimentos metodológicos para a realização desta pesquisa. Posteriormente, dissertamos a partir dos resultados e discussões encontrados e, no final, nossas considerações finais.

Reflexões acerca da Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS)

Duval (2011) estabelece que a atividade matemática nunca se limita a apenas uma representação de um objeto, mas requer a mobilização de, pelo menos, dois registros. Além disso, as atividades devem ser organizadas considerando todos os registros disponíveis.

Para Silva (2013, p. 33),

A importância da diversidade dos registros de representação para o funcionamento do pensamento é devida às diferenças de custo ou às limitações nas transformações internas a cada registro, podendo um registro, devido às

suas características, permitir efetuar certas transformações de maneira mais econômica e mais eficiente do que outro registro.

Para que um sistema semiótico seja considerado como um registro, para Duval (2011), ele deve permitir três atividades cognitivas: a formação, o tratamento e a conversão. O tratamento acontece quando são feitas transformações dentro do mesmo registro, como, por exemplo, quando estamos resolvendo uma equação na sua forma algébrica. A conversão ocorre quando mudamos de registro. Por exemplo, ao representarmos uma reta que está escrita na forma algébrica para a sua representação gráfica.

Para o autor (idem) a conversão é o maior obstáculo para a aprendizagem da matemática, pois o estudante deve reconhecer o objeto matemático a partir de vários registros. Ademais,

Em matemática, não pensamos jamais em um único registro, mas em vários ao mesmo tempo, mesmo se as produções vão privilegiar um único registro. E isso requer uma atividade incessante de conversões, que ficam implícitas, mas que devem ser mais ou menos espontâneas. (Duval, 2011, p. 116)

Diante dessa importância, acredita-se na perspectiva de que o ensino da disciplina deve ser feito a partir da apresentação de várias representações de um mesmo objeto matemático e que sejam privilegiadas as atividades de conversão. Assim, o estudante começa a ter o domínio necessário para decidir, por conta própria, qual melhor registro de se trabalhar em uma determinada situação. Por isso, também acredita-se que ao iniciar-se essa perspectiva nos anos iniciais favorecerá aos estudantes.

Procedimentos metodológicos

Apresentamos, neste artigo, uma investigação de natureza qualitativa (Creswell, 2010) em que buscamos realizar um mapeamento das Teses e Dissertações nacionais datadas de 2014 a 2023 que utilizam a TRRS na disciplina de Matemática nos anos iniciais. Com o caráter descritivo, seguiremos o entendimento de mapeamento como um processo sistemático de levantamento e descrição das informações que são coletadas a partir de um espaço e período de tempo determinados. Essas informações apresentam aspectos físicos, temáticos e teórico-metodológicos dessas pesquisas proporcionando uma visão abrangente e organizada do panorama acadêmico dentro do campo estudado (Fiorentini et al, 2018).

Segundo Biembengut (2008), os mapeamentos envolvem a compreensão de um fenômeno ou fato, visando descobrir estratégias e métodos para promover mudanças, aprimoramentos, previsões ou inovações relacionadas ao fenômeno ou fato específico. Assim, a partir das ideias de categorias de Fiorentini (2002) e Lima et al (2017), buscaremos nos

trabalhos as seguintes características descritivas e metodológicas: Ano de publicação; Nível da pesquisa (mestrado ou doutorado); Universidade; Conteúdo abordado;

- Tipo (Formação inicial/continuada, ensino e aprendizagem, análise de livros didáticos, ...)

Para a análise, realizamos a busca na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, no dia 22 de julho de 2024, com a seguinte string de busca: ((representação semiótica) OR (representações semióticas)) AND ((anos iniciais) OR (ensino fundamental 1)). Os critérios de inclusão foram: ser do período de 2014 a 2023; ter a pesquisa focada nos anos iniciais; ter como uma das fundamentações teóricas a TRRS. Como critérios de exclusão assumimos: não ter o trabalho disponibilizado no formato online; não utilizar como fundamentação teórica a TRRS; não ser voltada para a disciplina de Matemática; e, não ter como foco os anos iniciais.

Resultados e discussões

A busca realizada identificou um total de 155 trabalhos. Destes, foram encontrados 11 trabalhos duplicados, que foram devidamente excluídos. Após uma leitura detalhada de todos os resumos, 16 trabalhos foram aceitos para serem incluídos na análise final a partir dos critérios de inclusão apresentados na seção anterior.

Quadro 1.

Trabalhos selecionados

TÍTULO	AUTOR(A)	ANO	UNIVERSIDADE	TIPO	CONTEÚDO
Formas de generalização no processo formativo de professores envolvendo elementos do conhecimento algébrico nos anos iniciais	ROMEIRO, Irajá de Oliveira	2023	UNIFESP	DOUTORADO	ÁLGEBRA
Jogos e registros orais e gráficos : desenvolvimento da criança no campo conceitual aditivo	REIS, Keila Cristina de Araújo	2017	UNB	MESTRADO	CAMPO ADITIVO
Formas de generalização no processo formativo de professores envolvendo elementos do conhecimento algébrico nos anos iniciais	ROMEIRO, Irajá de Oliveira	2023	UNIFESP	DOUTORADO	ÁLGEBRA

TÍTULO	AUTOR(A)	ANO	UNIVERSIDADE	TIPO	CONTEÚDO
Jogos e registros orais e gráficos : desenvolvimento da criança no campo conceitual aditivo	REIS, Keila Cristina de Araújo	2017	UNB	MESTRADO	CAMPO ADITIVO
Identificação, conversão e tratamento de registros de representações semióticas auxiliando a aprendizagem de situações combinatórias	MONTENEGRO, Juliana Azevedo	2018	UFPE	DOUTORADO	COMBINATÓRIA
Uma engenharia didática para o ensino das operações com números racionais por meio de calculadora para o quinto ano do ensino fundamental	OLIVEIRA, Antonio Sergio dos Santos de	2015	PUCSP	DOUTORADO	FRAÇÃO
Registros de Representação Semiótica: contribuições à constituição do conceito de fração no 5º Ano do ensino fundamental.	CARDOSO, Geni Pereira	2019	UFMA	MESTRADO	FRAÇÃO
A conversão entre representações semióticas: um estudo no domínio das frações à luz de {Duval} e {Vergnaud}	SANTANA, Larissa Elfisia de Lima	2018	UFPE	DOUTORADO	FRAÇÃO
A solução de situações que envolvem o conceito de fração por professores que ensinam matemática nos anos iniciais	BARROS, Marcos José Pereira	2018	UFT	MESTRADO	FRAÇÃO
O desenvolvimento de uma sequência didática para trabalhar o conceito de fração com professores de 4º e 5º anos do ensino fundamental	CARDOSO, Letícia Silva	2020	UFT	MESTRADO	FRAÇÃO
O legado no andarilhar de um curso de formação continuada sobre fração	COSTA, Ademir Brandão	2020	UFT	MESTRADO	FRAÇÃO
Triângulos nos livros didáticos de matemática dos anos iniciais do ensino fundamental: um estudo sob a luz da teoria dos registros de representação semiótica	SILVA, Amanda Barbosa da	2014	UFPE	MESTRADO	GEOMETRIA
Noções de tratamento da informação por meio de jogos nos anos iniciais do ensino fundamental	ROSA, Cátia Pereira da	2016	UPF	MESTRADO	TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO

A multiplicação nos livros do professor usados nos anos iniciais do ensino fundamental em uma cidade de {Minas} {Gerais}	DINIZ, Michele Jesus	2015	PUCSP	MESTRADO	MULTIPLICAÇÃO
A compreensão do professor sobre os erros dos alunos, em itens envolvendo expectativas de aprendizagem dos números racionais, nos anos iniciais do ensino fundamental	SANTOS, John Kennedy	2015	UFPE	MESTRADO	NÚMEROS RACIONAIS
Canções matemáticas: contribuições para o processo de representação semiótica de conceitos matemáticos no ensino fundamental	CALDAS, Sidcley Dalmo Teixeira	2023	UFBA	DOCTORADO	SEM
Ensino de matemática para estudantes com transtorno do espectro autista nos anos iniciais do ensino fundamental: uma investigação com aporte em representações semióticas	RODRIGUES, Rosangela dos Santos	2021	UFMA	MESTRADO	SEM
Modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: um olhar para os registros de representação semiótica	NUNOMURA, Andréa Regina Teixeira	2021	UTFPR	MESTRADO	SEM

Nota: Autores (2024)

A Tabela 1 apresenta a distribuição dos trabalhos por Universidade. Percebe-se a maior concentração de pesquisas na região Nordeste com 7 trabalhos, onde 4 destes foram realizados por estudantes da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Em seguida, temos na região Norte 3 trabalhos, todos na Universidade Federal do Tocantins (UFT), e 3 na região Sudeste.

Tabela 1.

Quantidade de trabalhos por Universidade.

PUCSP	2
UFBA	1
UFMA	2
UFPE	4
UFT	3
UNB	1
UNIFESP	1

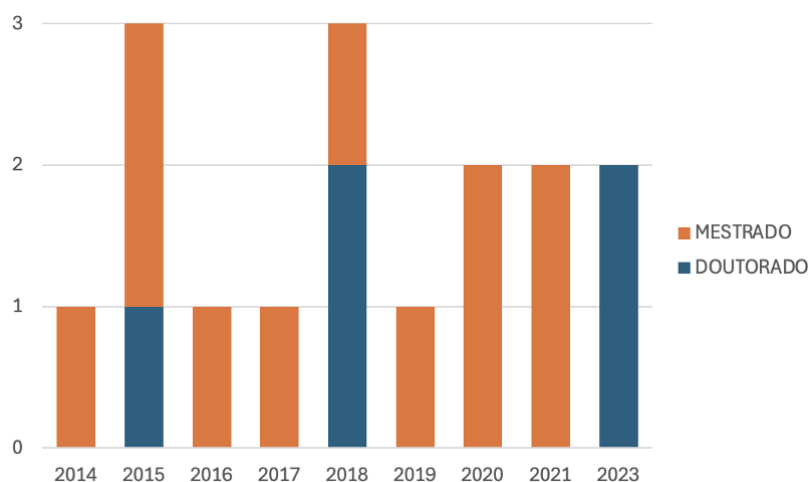
UPF	1
UTFPR	1

Nota: Autores (2024)

No Gráfico 1 apresentamos os anos em que as pesquisas foram defendidas onde observamos uma distribuição praticamente homogênea entre os anos, além de poucas pesquisas de doutorado que utilizam tal teoria para o público em específico.

Gráfico 1.

Distribuição dos trabalhos por ano.



Nota: Autores (2024)

Em relação aos conteúdos trabalhados nas pesquisas, há uma grande concentração nos números racionais, especialmente nas frações, totalizando sete trabalhos (Oliveira, 2015; Cardoso, 2019; Santana, 2018; Barros, 2018; Cardoso, 2020; Costa, 2020; Santos, 2015). Além disso, há uma distribuição menos frequente de estudos que exploram outros conteúdos matemáticos, incluindo um trabalho dedicado a Álgebra (Romeiro, 2023), Geometria (Silva, 2014), Tratamento da Informação (Rosa, 2016), Campo Aditivo (Reis, 2018), Combinatória (Montenegro, 2018) e Multiplicação (Diniz, 2015), além de três trabalhos que não abordam um conteúdo em específico (Caldas, 2023; Nunomura, 2021; Rodrigues, 2021). Devido à limitação de espaço, faremos nossa análise mais aprofundada somente nos trabalhos focados nas frações.

Santos (2015) analisou como professores que atuam no 5 Ano interpretam os erros de estudantes acerca dos números racionais. Para isso, o pesquisador desenvolveu um questionário que abordava os registros simbólicos (fração, decimal e percentual), além do registro em língua natural e figural aplicando-o para 324 alunos da rede municipal de Jaboatão dos Guararapes. Adicionalmente, apresentou esses questionários para 209 professores visando que os mesmos analisassem os erros. A análise dos dados revelou que aproximadamente 10% dos docentes não conseguiram identificar respostas inadequadas, enquanto apenas cerca de

30% demonstram habilidade na interpretação dos erros. Assim, o autor conclui que há uma lacuna no conhecimento dos docentes acerca dos conteúdos números racionais e seus registros.

Barros (2018), a partir de um curso de formação continuada, verificou como professores que ensinam no 4 e 5 ano da rede municipal de Araguaína, Tocantins, resolvem situações envolvendo as frações e seus diferentes registros. O pesquisador aplicou cinco atividades com 88 professores e os resultados indicaram que os docentes conseguiram resolver com tranquilidade tarefas que abordavam situações relacionadas ao significado parte-todo. No entanto, os professores enfrentaram dificuldades significativas na compreensão e resolução de problemas envolvendo frações quando se trata da conversão entre registros.

Cardoso (2020) analisou as respostas de trinta professores que lecionam no 4 e 5 ano da rede municipal de Araguaína, Tocantins, de uma sequência didática desenvolvida para trabalhar a história das frações, equivalência, comparação e seu significado a partir de seus diferentes registros. Embora muitos participantes não conhecessem a história das frações e seus diferentes modos de representá-las, a autora conclui que a sequência didática que foi desenvolvida na formação continuada com os docentes permitiu o aprimoramento do conhecimento deste conteúdo e que os mesmos terminaram a formação apresentando desenvoltura na conversão entre os registros e na resolução de problemas.

Costa (2020) analisou as contribuições de um curso formação continuada realizado com 88 professores que ensinam matemática no 4 e 5 ano da rede municipal de Araguaína, Tocantins, acerca do conceito de fração considerando o uso de seus registros. A partir da análise de cartas produzidas pelos participantes, o autor conclui que o curso sanou lacunas teórico-metodológicas sobre o conteúdo e que mudou a maneira que os docentes entendem e ensinam tal conteúdo.

Santana (2018) abordou o fenômeno da conversão das frações em 60 estudantes do 5 ano de escolas públicas de Fortaleza utilizando a TRRS e a teoria dos campos conceituais de Vergnaud. Para isso foram aplicadas duas tarefas que avaliaram as competências dos alunos em identificar e executar as conversões em diferentes registros e sentidos de conversão. As respostas foram analisadas a partir do número de acertos, tipos de erros que foram cometidos e as estratégias de conversão que levaram ao erro. A autora conclui, a partir dos dados analisados, que diferentes sentidos, situações e representações semióticas de frações influenciam as habilidades dos estudantes em identificar e efetuar conversões. Além disso, a análise das estratégias mobilizadas pelos estudantes sugere que os erros de conversão estão relacionados a aspectos semióticos e conceituais que são ativados simultaneamente.

Cardoso (2019) teve como objetivo analisar uma sequência didática voltada para a aprendizagem do conceito de fração. A pesquisa foi conduzida em uma turma de 5º ano de uma escola da rede pública de São Luís, Maranhão. Com base em observações em sala de aula,

entrevistas com a docente da turma e atividades diagnósticas realizadas com os estudantes, constatou-se que a professora necessitava de formação adicional, pois sua prática pedagógica estava desalinhada com as tendências contemporâneas de ensino, além de apresentar lacunas em relação ao conteúdo. No que tange aos estudantes, foi identificado que eles possuíam um conhecimento elementar sobre o conceito de fração. Contudo, com a implementação da proposta desenvolvida na pesquisa, os alunos passaram a se apropriar de maneira mais efetiva da ideia de fração.

Oliveira (2015) investigou como um grupo de quatro estudantes do 5º ano podem construir significados para as operações com frações utilizando as calculadoras científicas. Amparado pela TRRS, a Teoria das Situações Didáticas e a Engenharia Didática o autor verificou nas respostas das atividades que foram aplicadas que os estudantes conseguiram construir, com o uso da calculadora, verbalizar e escrever as regras para algumas operações entre as frações como, por exemplo, a adição e subtração com mesmo denominador mas não com denominadores diferentes.

Como podemos ver, três dos sete trabalhos focaram na formação continuada para docentes que ensinam os anos iniciais. Os estudos apontam as dificuldades dos docentes sobre o conteúdo e sabemos que isso acarreta num ensino com falhas conceituais para os estudantes e os forçando a repetir metodologias como eles aprenderam na escola. Muito disso também passa pela formação inicial desses docentes, pois,

Além da falta de um domínio conceitual da matemática, os alunos-docentes que ingressam nesses cursos de formação docente trazem crenças e atitudes geralmente negativas e pré-conceituosas em relação à matemática e seu ensino. Relação essa decorrente de uma história de fracasso escolar e da construção de uma imagem de que a matemática é difícil e que nem todos são capazes de aprendê-la. O não enfrentamento ou tratamento desse problema, durante a formação inicial, tem sérias implicações na prática docente desses alunos e alunas. (Fiorentini, 2008, p. 57)

Em contrapartida, estudos como os de Cardoso (2020) e Costa (2020) mostram que intervenções pedagógicas e cursos de formação continuada podem efetivamente melhorar a compreensão e a prática docente em relação ao ensino de frações. Em relação aos trabalhos que focam no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes, mostra-se a importância de se trabalhar as conversões entre os diversos registros que representam as frações e, no geral, os números racionais. Isso corrobora com o que acredita Duval onde “a conversão de representações semióticas é o obstáculo maior e primordial a ser superado para que se possa compreender e aprender matemática, tanto nas reações dos alunos quanto nas suas produções” (Duval, 2018, p. 10).

A ausência de um número significativo de pesquisas de doutorado explorando a TRRS para os anos iniciais também indica uma lacuna na produção acadêmica que poderia ser preenchida. Em suma, a análise dos trabalhos mapeados demonstra que, embora a TRRS seja um referencial teórico consolidado na pesquisa em Educação Matemática, sua aplicação nos anos iniciais ainda tem vasto potencial inexplorado, especialmente no que tange à diversificação de conteúdos e ao aprofundamento da síntese e das implicações pedagógicas dos achados.

Considerações Finais

Esta pesquisa teve como objetivo realizar um mapeamento das Teses e Dissertações nacionais datadas de 2014 a 2023 que utilizam a TRRS na disciplina de matemática nos anos iniciais para termos um quadro amplo de como esta teoria tem sido utilizada nas pesquisas nacionais voltadas para este público. Embora este mapeamento bibliográfico possua um escopo focado em teses e dissertações nacionais publicadas entre 2014 e 2023 que empregam a TRRS na Matemática dos anos iniciais, essa delimitação permitiu uma análise aprofundada das tendências, lacunas e contribuições específicas dentro deste nicho particular. Dos 16 trabalhos analisados, foram identificadas poucas pesquisas de doutorado que utilizam a TRRS para o público dos anos iniciais o que nos indica que há uma lacuna de pesquisas neste campo de atuação fundamentadas nesta teoria.

A TRRS tem emergido como ferramenta teórica dentro das pesquisas em Educação Matemática e conseguimos identificar sua importância para o desenvolvimento dos trabalhos analisados. Mesmo que o universo de trabalhos nos últimos dez anos ainda seja pequeno quando são abordados temas para os anos iniciais, percebemos que o trabalho com os diversos registros de um objeto matemático e, principalmente, com o foco nas conversões entre tais registros, tem produzido nos estudantes uma melhor compreensão desses conceitos. Ademais, as pesquisas evidenciam que a teoria oferece insights valiosos para o desenvolvimento de estratégias didáticas mais eficazes, promovendo um aprendizado matemático mais profundo e significativo.

Um ponto que nos chama a atenção é que só identificamos uma pesquisa que utilizou alguma tecnologia digital, neste caso, o uso da calculadora científica. Esse fato representa uma outra oportunidade para futuras pesquisas pois sabemos da importância das tecnologias no dia a dia dos estudantes e de como elas já são ferramentas importantes para o processo de ensino e aprendizagem, principalmente considerando um ensino pautado na apresentação de diversas representações de um objeto matemático e a transição entre elas.

Por fim, com base nos achados, recomendamos que futuros estudos se concentrem na elaboração e avaliação de sequências didáticas baseadas na TRRS para conteúdos como os de geometria e álgebra, visando ampliar o alcance da teoria para este período da Educação Básica. Sugere-se também a realização de pesquisas-ação que envolvam a formação continuada de

professores, com foco no desenvolvimento de habilidades de tratamento e conversão entre registros, buscando superar as dificuldades identificadas no processo de ensino-aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- Barros, M. J. P. (2018). *A solução de situações que envolvem o conceito de fração por professores que ensinam matemática nos anos iniciais* [Dissertação de Mestrado em Educação, Universidade Federal do Tocantins].
<http://repositorio.uft.edu.br/handle/11612/1788>
- Biembengut, M. S. (2008). *Mapeamento na pesquisa educacional*. Editora Ciência Moderna. Brasil.
- Ministério da Educação. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. MEC.
- Caldas, S. D. T. (2023). *Canções matemáticas: Contribuições para o processo de representação semiótica de conceitos matemáticos no ensino fundamental* [Tese de Doutorado em Educação, Universidade Federal da Bahia].
<https://repositorio.ufba.br/handle/ri/37183>
- Cardoso, G. P. (2019). *REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA: Contribuições à constituição do conceito de fração no 5º Ano do ensino fundamental*. [Dissertação de Mestrado em Gestão de Ensino da Educação Básica, Universidade Federal do Maranhão]. <http://tede.bc.ufma.br:8080/jspui/handle/tede/2954>
- Cardoso, L. S. (2020). *O desenvolvimento de uma sequência didática para trabalhar o conceito de fração com professores de 4º e 5º anos do ensino fundamental* [Dissertação de Mestrado em Educação, Universidade Federal do Tocantins].
<http://repositorio.uft.edu.br/handle/11612/2392>
- Costa, A. B. (2020). *O legado no andarilhar de um curso de formação continuada sobre fração* [Dissertação de Mestrado em Educação, Universidade Federal do Tocantins].
<http://repositorio.uft.edu.br/handle/11612/2394>
- Creswell, J. W. (2010). *Projeto de pesquisa: métodos qualitativos, quantitativos e mistos* (2ª ed.). Artmed.
- Diniz, M. J. (2015). *A multiplicação nos livros do professor usados nos anos iniciais do ensino fundamental em uma cidade de Minas Gerais*. [Dissertação de Mestrado em Educação, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo].
<https://tede.pucsp.br/handle/handle/11043>
- Duval, R. (2018). Como analisar a questão crucial da compreensão em matemática? *Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática*, 13(2), 1–27.
- Duval, R. (2011). *Ver e ensinar a matemática de outra forma: entrar no modo matemático de pensar: os registros de representações semióticas*. PROEM.

- Fiorentini, D. (2008). A pesquisa e as práticas de formação de professores de matemática em face das políticas públicas no Brasil. *Bolema - Boletim de Educação Matemática*, 21(29), 43–70.
- Fiorentini, D. (2002). Mapeamento e balanço dos trabalhos do GT-19 (Educação Matemática) no período de 1998 a 2000. *Reunião Anual da ANPEd*, 25, 1–17.
- Geary, D. C. (2013). Early foundations for mathematics learning and their relations to learning disabilities. *Current Directions in Psychological Science*, 22(1), 23–27.
- Lima, G. L., Bianchini, B. L., & Gomes, E. (2017). Cálculo e análise: mapeamento das pesquisas do GT04 - Educação Matemática no ensino superior. *Vidya*, 37(2), 317–334.
- Montenegro, J. A. (2018). *Identificação, conversão e tratamento de registros de representações semióticas auxiliando a aprendizagem de situações combinatórias* [Tese de Doutorado em Educação Matemática e Tecnológica, Universidade Federal de Pernambuco]. <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/32446>
- Nunomura, A. R. T. (2021). *Modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: Um olhar para os registros de representação semiótica* [Dissertação de Mestrado em Ensino de Matemática, Universidade Tecnológica Federal do Paraná]. <http://repositorio.utfpr.edu.br:8080/jspui/handle/1/24665>
- Oliveira, A. S. dos S. de. (2015). *Uma engenharia didática para o ensino das operações com números racionais por meio de calculadora para o quinto ano do ensino fundamental* [Tese de Doutorado em Educação, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo]. <https://tede.pucsp.br/handle/handle/11026>
- Reis, K. C. de A. (2018). *Jogos e registros orais e gráficos: Desenvolvimento da criança no campo conceitual aditivo*. [Dissertação de Mestrado em Educação, Universidade de Brasília]. <http://repositorio2.unb.br/jspui/handle/10482/31397>
- Rodrigues, R. dos S. (2021). *Ensino de matemática para estudantes com transtorno do espectro autista nos anos iniciais do ensino fundamental: Uma investigação com aporte em representações semióticas* [Dissertação de Mestrado em Gestão de Ensino da Educação Básica, Universidade Federal do Maranhão]. <http://tedebc.ufma.br:8080/jspui/handle/tede/3873>
- Romeiro, I. de O. [UNIFESP. (2023). *Formas de generalização no processo formativo de professores envolvendo elementos do conhecimento algébrico nos anos iniciais*. [Tese de Doutorado em Educação, Universidade Federal de São Paulo]. <https://repositorio.unifesp.br/handle/11600/68841>
- Rosa, C. P. da. (2016). *Noções de tratamento da informação por meio de jogos nos anos iniciais do ensino fundamental*. [Dissertação de Mestrado em Educação, Universidade de Passo Fundo]. <http://tede.upf.br/jspui/handle/tede/1277>

- Santana, L. E. de L. (2018). *A conversão entre representações semióticas: Um estudo no domínio das frações à luz de Duval e Vergnaud* [Tese de Doutorado em Psicologia Cognitiva, Universidade Federal de Pernambuco].
<https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/33920>
- Santos, J. K. (2015). *A compreensão do professor sobre os erros dos alunos, em itens envolvendo expectativas de aprendizagem dos números racionais, nos anos iniciais do ensino fundamental* [Dissertação de Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica, Universidade Federal de Pernambuco].
<https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/16273>
- Silva, F. A. F. (2013). *Significados e representações dos números racionais abordados no Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM* [Dissertação de Mestrado em Educação, Universidade Federal Rural de Pernambuco].
- Silva, A. B. da. (2014). *Triângulos nos livros didáticos de matemática dos anos iniciais do ensino fundamental: Um estudo sob a luz da teoria dos registros de representação semiótica* [Dissertação de Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica), Universidade Federal de Pernambuco].
<https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/12557>