FRAÇÕES NO MANUAL DO PROFESSOR: INTERFACES ENTRE REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA E TECNOLOGIAS DIGITAIS

Giovanna Souza Rodrigues[1]
Janine Freitas Mota (Orientadora)[2]

GD4: O Livro Didático e suas articulações com as tecnologias digitais

Resumo
A pesquisa, em desenvolvimento, tem como objetivo analisar como as frações são abordadas em Manuais do Professor presentes em livros didáticos de Matemática do quarto ao sétimo ano do Ensino Fundamental, articulando essa abordagem à Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRSS) e às tecnologias digitais. Trata-se de uma investigação qualitativa, de caráter documental, fundamentada na TRSS, realizada a partir da análise de duas coleções de livros didáticos utilizados em escolas estaduais do município de Montes Claros-MG. O corpus da pesquisa é composto por 169 tarefas relacionadas ao ensino de frações, extraídas dos manuais destinados aos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental. Os resultados indicam predominância de tarefas centradas nos significados de operador, parte-todo e razão, com menor incidência dos significados de medida e quociente. Também se observa maior frequência de atividades de conversão entre registros, especialmente tradução e descrição, em comparação às de tratamento. Quanto aos recursos didáticos, verificou-se ausência de orientações relacionadas ao uso de tecnologias digitais, prevalecendo materiais analógicos. Conclui-se que os manuais analisados ainda apresentam limitações conceituais, cognitivas e tecnológicas, o que reforça a necessidade de propostas didáticas mais diversificadas, capazes de favorecer uma melhor compreensão do conceito de fração.

Palavras-chave: Concepções de Frações. Tarefas. Recurso Educacional Digital.

1 Introdução

O ensino de frações ocupa papel central na formação matemática dos estudantes, pois fundamenta conteúdos como proporção, equações e funções (Batista; Miranda, 2024). Além disso, está presente em situações cotidianas que exigem interpretar, representar e raciocinar em contextos de partilha, medida, consumo e comparações proporcionais (Santos, 2024b; Lima, 2021).

Apesar de sua relevância, o ensino de frações permanece como um dos principais desafios da Matemática escolar. As dificuldades de aprendizagem não decorrem apenas de seu caráter abstrato, mas também das formas de abordagem em sala de aula e de sua complexidade conceitual, marcada por múltiplos significados (Lima, 2021; Miguel, 2024; Pedrozo, 2023; Santos, 2024a; Santos, 2024b).

As frações podem ser compreendidas como parte-todo, quociente, razão, operador e medida, conforme Behr *et al.* (1983) *apud* Silva (2005), o que reforça a

[1] Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes) • Mestranda • Montes Claros, Minas Gerais (MG), Brasil • giovannasouza0721@gmail.com • ORCID https://orcid.org/0009-0004-5668-6301
[2] Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes) • Doutora • Montes Claros, Minas Gerais (MG), Brasil • janine.mota@unimontes.br • ORCID https://orcid.org/0000-0003-1653-9521

necessidade de abordagens que ultrapassem procedimentos mecânicos. Nesse contexto, esse estudo volta-se à análise de como esse conceito é tratado e mediado no ambiente escolar.

Os manuais do professor assumem papel relevante, pois orientam a prática docente e expressam perspectivas teóricas, pedagógicas e metodológicas. Segundo o edital do Programa Nacional do Livro e Material Didático (PNLD), edição 2022, esse material acompanha o livro do estudante e oferece subsídios ao planejamento, ao aprofundamento dos estudos e ao desenvolvimento profissional docente (Brasil, 2021). Além disso, o manual permite analisar a articulação dos conteúdos com situações do cotidiano e a presença ou ausência de recursos tecnológicos nas propostas pedagógicas (Tardim, 2022).

Nesse cenário, destacam-se as tecnologias digitais, em particular, os recursos educacionais digitais (RED), como softwares, aplicativos, plataformas, jogos e repositórios, utilizados com fins pedagógicos (Dias, 2023). Em diálogo com a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2017), documento normativo que orienta a educação brasileira, evidencia-se a importância da integração das tecnologias digitais nas práticas pedagógicas e didáticas no ensino de Matemática.

Entre as competências específicas do Ensino Fundamental, destaca-se o uso de ferramentas matemáticas e tecnologias digitais para modelar e resolver problemas cotidianos e de outras áreas do conhecimento (Brasil, 2017). Ademais, além da presença das tecnologias no documento normativo, os manuais do professor, ao indicarem possibilidades de uso desses recursos, podem favorecer a ampliação e a diversificação das práticas de ensino. Nessa perspectiva, as tecnologias digitais assumem um papel relevante ao potencializar a articulação entre diferentes registros de representação, contribuindo para a construção do conhecimento matemático.

Nessa perspectiva, à luz da Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRSS) (Duval, 2012), torna-se possível analisar como as frações são abordadas nos manuais do professor, identificando registros de representação e processos de tratamento e conversão entre eles. Este estudo integra uma dissertação em desenvolvimento no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual de Montes Claros. Trata-se de pesquisa qualitativa, de análise documental, que busca *analisar como as frações são abordadas em Manuais do Professor, presentes em*

livros didáticos de Matemática, do quarto ao sétimo ano do Ensino Fundamental, articulando à Teoria dos Registros de Representação Semiótica e às tecnologias digitais.

A pesquisa orienta-se pela seguinte questão: De que maneira os manuais do professor abordam o objeto matemático frações, considerando seus significados, os registros de representação semiótica e o uso (ou ausência) de tecnologias digitais? Na sequência, o texto organiza-se em seções que contemplam a discussão da TRRS e a explicitação dos caminhos metodológicos adotados, seguidas da apresentação e análise dos resultados. Ao final, são tecidas as considerações finais do estudo.

2 A Teoria dos Registros de Representação Semiótica no Ensino de Frações

A aprendizagem da Matemática envolve processos cognitivos complexos, como formação de conceitos, raciocínio lógico, resolução de problemas e interpretação de enunciados (Duval, 2009). Nesse contexto, a Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS) amplia essa compreensão ao destacar as relações entre o objeto matemático e suas diferentes formas de representação (Duval, 2012).

A TRRS defende que o objeto matemático, por possuir natureza abstrata, não é acessado diretamente, sendo compreendido por meio de sistemas de representação, como expressões simbólicas, figurais e linguísticas. Essas representações permitem ao estudante observar, manipular e atribuir significado aos conceitos matemáticos durante a aprendizagem.

Duval (2016) distingue dois tipos de registros de representação: os multifuncionais que possibilitam tratamentos não algorítmicos, como a língua natural e as representações figurais, e os monofuncionais que envolvem tratamentos algorítmicos, como a escrita numérica e algébrica, os cálculos e os gráficos cartesianos.

O Quadro 1, descrito a seguir, explicita as diferenças entre objeto matemático, representação e registro de representação com base em uma tarefa extraída do Livro Didático selecionado (Dante, 2017), visando sistematizar como as representações se constituem e são interpretadas conforme os registros aos quais se vinculam.

Quadro 1: Objeto e suas representações mobilizadas em uma tarefa de um Livro Didático

Objeto Matemático	Fração

Enunciação da Tarefa	1 Em cada item, complete ou responda. a) A parte verde indica $\frac{1}{8}$ desta figura e a parte amarela indica $\frac{5}{8}$ dela. 
Registro	**Representação**
Língua Natural	A figura representa um círculo dividido em oito partes iguais, sendo que algumas dessas partes estão pintadas de verde e outras de amarela. Indicar, em forma de número fracionário, o quanto cada uma representa do total da figura.
Figural	
Sistema de Escrita Numérica	$\frac{1}{8}$; $\frac{5}{8}$

Fonte: Produção própria, com base nas descrições do Livro Didático (Dante, 2017, p.226). Adaptação de (Pacheco e Mota, 2025, p. 5)

A partir dessa distinção, observa-se que a representação no registro de língua natural não corresponde ao enunciado em si, mas à descrição, explicação ou interpretação elaborada pelo estudante a partir dele. Além disso, torna-se necessário considerar não apenas suas características, mas também as atividades cognitivas que os sujeitos realizam ao mobilizá-las no processo de aprendizagem matemática, como as operações cognitivas de *formação* de uma representação identificável, as noções de *tratamento* e *conversão* entre registros, os quais são explicitados:

1. *Formação de uma representação identificável*: Nessa etapa, o estudante reconhece o objeto e identifica-o a partir de suas características e expressa-o dentro de um sistema de representação específico.
    - *Exemplo*: O estudante observa o círculo como um todo dividido em oito partes iguais e identifica que uma parte está em verde e cinco em amarelo, realizando apenas a leitura das características da representação.
2. *Tratamento*: Nesta etapa, o estudante realiza transformações dentro do mesmo registro, ou seja, apenas o manipula o objeto internamente.
    - *Exemplo*: Se o estudante transforma a fração 1/8 em sua forma decimal - 0,125 - ele realiza uma transformação interna ao registro numérico, preservando o mesmo sistema de representação.

3. *Conversão*: Esta é a etapa onde ocorre a passagem entre diferentes registros de representação.
    - *Exemplo*: A tarefa solicita que o estudante observe o registro figural (o desenho do círculo colorido) e o transforme no registro em sistema de escrita numérico, 1/8 e 5/8.

Em síntese, a tarefa apresentada evidencia que a aprendizagem matemática depende da articulação entre diferentes registros de representação. Segundo Duval (2012), às atividades de tratamento e conversão podem ser compreendidas em modalidades específicas. No tratamento, o autor destaca: o *cálculo*, realizado no sistema de escrita numérica ou algébrica; a *paráfrase*, desenvolvida no registro da língua natural; e a *anamorfose*, referente às transformações no registro figural.

Quanto à conversão, o autor aponta: a ilustração, caracterizada pela passagem de uma representação em língua natural ou em sistema de escrita para a figural; a tradução, que converte a língua natural em sistema de escrita numérica ou algébrica; e a descrição, que consiste na passagem de representações não linguísticas, como gráficos e figuras, para a língua natural. Desse modo, a TRRS constitui referencial essencial para esta pesquisa, pois permite analisar como o conceito de fração é abordado no ensino.

Com esse aporte teórico, busca-se identificar os registros mobilizados nos manuais do professor e como ocorrem as atividades de formação, tratamento e conversão entre eles. Na próxima seção, são apresentados os procedimentos metodológicos, os critérios de seleção das coleções aprovadas pelo PNLD e a condução da análise dos dados.

3 Procedimentos Metodológicos

O estudo caracteriza-se como pesquisa qualitativa, com enfoque na análise documental. Segundo Sá-Silva, Almeida e Guindani (2009), esse tipo de investigação utiliza métodos e técnicas para a apreensão, compreensão e análise de documentos diversos. Para o tratamento dos dados, adotou-se a análise de conteúdo de Bardin (2020), desenvolvida em três etapas: *pré-análise*, destinada à definição e seleção do corpus; *exploração do material*, voltada à categorização e organização das informações; e *interpretação*, em que os dados são analisados à luz do referencial teórico.

Na constituição da amostra, foram selecionados livros didáticos de Matemática, com ênfase nos manuais do professor, do quarto ao sétimo ano do Ensino Fundamental.

O corpus reúne duas coleções aprovadas pelo PNLD: *Ápis Matemática*, referente aos anos iniciais do ensino fundamental, e *SuperAção! Matemática*, referente aos anos finais do ensino fundamental, selecionadas em função de sua ampla adoção nas escolas estaduais da cidade de Montes Claros - MG, sendo escolhidas a partir de sua predominância nas preferências registradas pelas instituições participantes.

A escolha fundamenta-se nos dados apresentados no Relatório de Escolha do PNLD 2024, Objeto 1[3], para os anos finais do Ensino Fundamental, e nos registros do resultado do PNLD 2019[4], referentes aos anos iniciais.

Na etapa de exploração do material, foram analisadas tarefas e orientações didáticas relacionadas aos significados do conceito de fração. Para isso, definiram-se três categorias de análise: i) *significados de frações mobilizados*; ii) *tipos de atividades cognitivas envolvidas*; iii) *tarefas ou orientações relacionadas ao uso de tecnologias digitais*. A próxima seção apresenta os resultados organizados, conforme essas categorias, à luz da TRRS, de Silva (2005), quanto aos significados das frações e da BNCC.

4 Análise dos Dados

A análise volta-se para as tarefas propostas e para as orientações didáticas que as acompanham, considerando aquelas que mobilizam os significados de fração, seja nos enunciados, nas resoluções apresentadas ou nas indicações dirigidas ao professor. Nesse movimento, foi realizado um mapeamento das tarefas presentes nas unidades que abordam esse objeto matemático nas duas coleções, contemplando do quarto ao sétimo ano do Ensino Fundamental, totalizando inicialmente 286 tarefas.

Nos materiais destinados ao quarto e quinto anos, foram consideradas tanto as tarefas enumeradas quanto aquelas denominadas *Para iniciar* e *Explorar e descobrir*. Já nos volumes do sexto e sétimo anos, a atenção concentrou-se nas tarefas localizadas nas seções *Atividades* e *O que eu estudei?*.

A partir desse levantamento, procedeu-se à seleção das tarefas que tratam do conceito de fração em suas diferentes significações. Assim, foram desconsideradas

[3] Link de acesso: https://www.gov.br/fnde/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/programas-do-livro/pnld/pnld-2024-2013-objeto-1/pnld-2024-2013-objeto-1.
[4] Link de acesso: https://www.gov.br/fnde/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/programas-do-livro/pnld/guia-do-livro-didatico/escolha-pnld-2019.

aquelas centradas em outros campos conceituais, que não estabeleciam relações com o número fracionário e seus significados. Esse recorte buscou assegurar maior coerência com o objeto da pesquisa, evitando dispersões que pudessem comprometer a profundidade da análise.

Desse modo, o corpus final constitui-se de 169 tarefas, distribuídas entre o quarto ao sétimo ano do Ensino Fundamental. Diante disso, as três categorias são discutidas na sequência, em que foram definidas com base na análise das tarefas selecionadas, buscando identificar padrões e recorrências que contribuíssem para a compreensão do fenômeno investigado.

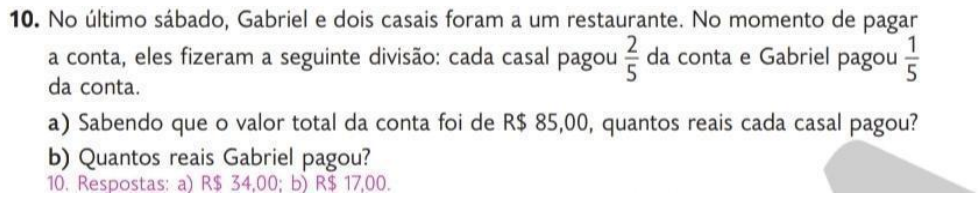
4.1 Significados de fração mobilizados

Nesta categoria foram identificadas regularidades na forma como o conceito é abordado, bem como nas escolhas didáticas que orientam seu desenvolvimento ao longo dos diferentes anos escolares. Tais recorrências evidenciam algumas fragilidades conceituais, dentre as quais se destaca a pouca variedade de tarefas propostas para o trabalho com esse objeto matemático, o que acaba limitando as possibilidades de aprofundamento conceitual.

De maneira geral, observa-se uma maior incidência do significado de operador, seguido pelos significados parte-todo e razão. Em contrapartida, os significados de medida e, principalmente, de quociente aparecem de forma menos expressiva na organização didática do ensino de frações.

Para ilustrar a predominância desse significado nas tarefas analisadas, selecionamos um exemplo do livro do sétimo ano, conforme a figura 1, com o objetivo de tornar mais evidente como ele é explorado no material. A análise revelou a presença de 48 tarefas que mobilizam exclusivamente a concepção de operador. Além disso, foram identificadas outras 13 tarefas de natureza mista, ou seja, as tarefas nas quais esse significado aparece articulado a outros significados de fração.

Figura 1: Exemplo de tarefa baseada na concepção de fração como operador


10. No último sábado, Gabriel e dois casais foram a um restaurante. No momento de pagar a conta, eles fizeram a seguinte divisão: cada casal pagou $\frac{2}{5}$ da conta e Gabriel pagou $\frac{1}{5}$ da conta.

a) Sabendo que o valor total da conta foi de R$ 85,00, quantos reais cada casal pagou?

b) Quantos reais Gabriel pagou?

10. Respostas: a) R$ 34,00; b) R$ 17,00.

Fonte: Teixeira (2022, p. 83). Dados da pesquisa (2025)

No caso da fração como operador, exemplificada na tarefa acima, observa-se que, em aproximadamente 98% das tarefas, ela é tratada como um procedimento a ser aplicado diretamente sobre uma quantidade. Nesses casos, o operador fracionário aparece reduzido a uma regra operatória, geralmente resolvida por meio da multiplicação da fração por um número natural, sem que haja espaço para a problematização de seu significado matemático. Assim, a ação tende a assumir um caráter mecânico, sendo executada de forma quase automática pelos estudantes.

Esse predomínio de abordagens procedimentais evidencia uma limitação na diversidade de tarefas propostas, o que restringe as possibilidades de construção de relações mais amplas e de compreensões conceituais mais elaboradas sobre o objeto matemático. Essa mesma lógica também se estende aos demais significados, parte-todo, razão, medida e quociente, que, em muitos casos, são trabalhados sob uma perspectiva semelhante, voltada mais à execução de operações do que à compreensão.

Diante desse cenário, torna-se fundamental diversificar os *tipos de tarefas*[5] associados a cada significado de fração, de modo a favorecer a construção do conceito de fração de forma mais ampla. Nessa direção, Silva (2005) destaca a importância de articular diferentes significados a variados tipos de tarefas e técnicas, considerados essenciais para conceitualizar os números fracionários. Isso indica a necessidade de ampliar as possibilidades didáticas em sala de aula, de modo a promover aprendizagens significativas no estudo das frações.

Além disso, Silva (2005) aponta que a formação inicial de professores, em geral, não os prepara adequadamente para trabalhar esses conceitos em sala de aula. Segundo a pesquisadora, os números racionais costumam ser abordados de maneira formal, como uma ampliação dos números inteiros ou como parte de uma estrutura algébrica. Nesse sentido, destaca a necessidade de criar situações de ensino que favoreçam a construção gradual do conceito, permitindo que os estudantes desenvolvam, de modo progressivo, os conhecimentos que sustentam a compreensão dos números racionais.

À luz dessas discussões e dos resultados obtidos, evidencia-se a necessidade de uma abordagem didática que reconheça a fração como um conceito de natureza relacional. Isso implica propor tarefas variadas, abertas e cognitivamente exigentes, que

[5] Na tese de Silva (2005, p. 143-144), a autora apresenta um quadro com os tipos de tarefas relacionadas a grandezas contínuas e discretas, a partir das concepções do número fracionário.

favoreçam a articulação entre seus diferentes significados em múltiplos contextos, ampliando as possibilidades de compreensão por parte dos estudantes.

4.2 Tipos de atividades cognitivas envolvidas

Nesta subseção, são analisadas as atividades presentes nos materiais selecionados, à luz das atividades cognitivas de tratamento e de conversão propostas por Duval (2012). No que se refere ao tratamento, o autor apresenta três modalidades, cálculo, paráfrase e anamorfose, compreendidas como transformações realizadas no interior de um mesmo registro de representação. Esse tipo de atividade foi identificado em 17 tarefas do *corpus* do estudo, além de 11 tarefas mistas, nas quais o tratamento aparece de forma articulada a outros processos cognitivos.

Já as atividades de conversão, presentes nos livros selecionados, envolvem a passagem de um registro de representação para outro e também são organizadas, segundo Duval (2012), em três modalidades: descrição, tradução e ilustração. Para o teórico esse tipo de mobilização apresenta maior complexidade cognitiva e desempenha papel central na compreensão matemática. No conjunto analisado, foram identificadas 131 tarefas que demandam conversão, além de 52 tarefas de caráter misto.

No que diz respeito às atividades de tratamento, observa-se pouca variação entre as modalidades exploradas. Há uma predominância do cálculo, identificado em 15 tarefas, além de outras sete em que aparece articuladas às tarefas mistas, o que evidencia uma ênfase na manipulação algorítmica das frações. Destaca-se também a ausência da modalidade de anamorfose, relacionada às transformações no registro figural.

Não foram encontradas propostas que envolvessem a passagem do RF para RF, aspectos que poderiam contribuir para a compreensão das frações em contextos contínuos e visuais. Essa lacuna reduz as oportunidades de os estudantes explorarem invariantes e variações por meio de representações visuais, elementos importantes para a construção de significados abstratos. Nessa perspectiva, como aponta Duval (2012), a mobilização de diferentes registros é condição fundamental para que o estudante não confunda o objeto matemático com uma única forma de representação, sendo capaz de reconhecê-lo em suas diversas manifestações.

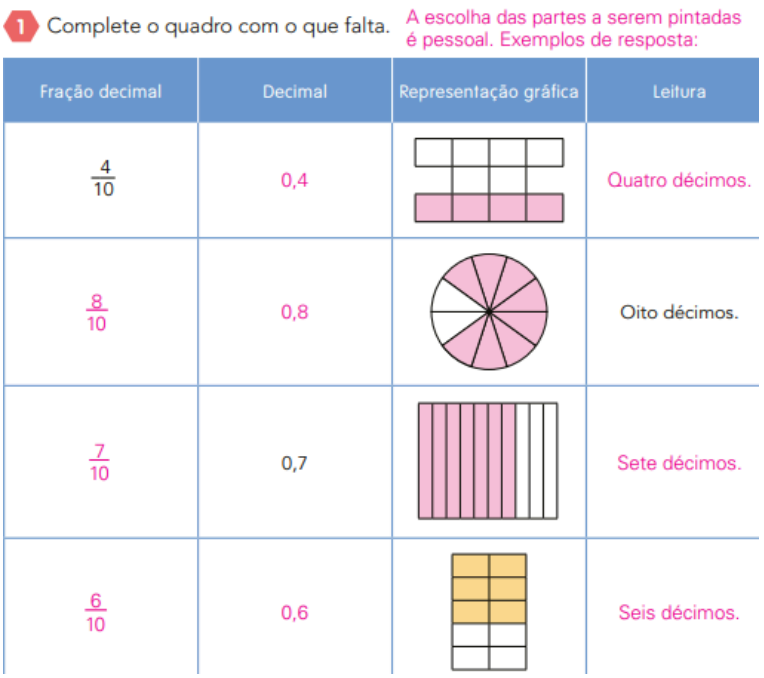
Já as atividades cognitivas de conversão, são caracterizadas pela passagem de um registro de representação para outro, consideradas por Duval (2012) mais complexas do ponto de vista cognitivo e fundamentais para a compreensão matemática. No

conjunto analisado, foram identificadas 131 tarefas voltadas a esse processo, além de 52 tarefas de natureza mista. Entre as modalidades de conversão, observa-se maior incidência da tradução, seguida da descrição. A ilustração aparece com menor frequência, estando presente em apenas nove tarefas exclusivas e em outras 15 articuladas a outros processos cognitivos.

Percebe-se, portanto, um desequilíbrio entre os tipos de tarefas que exigem a mobilização de diferentes registros de representação, já que determinadas modalidades aparecem com frequência superior a outras. Isso sugere uma exploração limitada da conversão entre registros, reduzindo as oportunidades do estudante desenvolver flexibilidade cognitiva ao transitar entre distintas formas de representar o conceito de fração.

De forma a destacar os tipos de conversão, na Figura 02, estão representadas as três categorias associadas ao processo. Inicialmente, o estudante parte de uma fração representada numericamente e a expressa no registro figural, caracterizando a modalidade de ilustração. Em seguida, a partir da leitura de uma representação em língua natural, é realizada a escrita no registro numérico, configurando a modalidade de tradução. Por fim, tomando como referência uma representação figural, é produzida uma resposta em língua natural ou em sistema de escrita numérica, correspondendo à descrição.

Figura 02: Exemplo de tarefa baseada na categoria conversão



1 Complete o quadro com o que falta. A escolha das partes a serem pintadas é pessoal. Exemplos de resposta:

Fração decimal	Decimal	Representação gráfica	Leitura
$\frac{4}{10}$	0,4		Quatro décimos.
$\frac{8}{10}$	0,8		Oito décimos.
$\frac{7}{10}$	0,7		Sete décimos.
$\frac{6}{10}$	0,6		Seis décimos.

Fonte: (Dante, 2017, p. 215). Dados da pesquisa (2025)

Esse movimento evidencia que a compreensão do conceito de fração não se limita ao domínio de um único registro, mas depende da capacidade de transitar entre diferentes formas de representação, atribuindo significado ao objeto matemático em distintas situações. Além disso, ressalta a importância de tarefas que promovam a articulação entre diferentes registros de representação no processo de aprendizagem matemática. Entretanto, observa-se que, em muitas tarefas, as representações figurais assumem apenas a função de apoio visual destinado à transcrição de informações já apresentadas em outro registro. Em vez de serem mobilizadas como espaços de investigação, interpretação e construção de significados, aparecem frequentemente como simples ilustrações de respostas previamente estabilizadas.

Tal encaminhamento mostra-se problemático, pois esvazia o potencial heurístico do registro figural e restringe seu uso a uma função meramente acessória, quando poderia contribuir de forma decisiva para a compreensão conceitual e para a elaboração de estratégias próprias pelos estudantes. Nessa perspectiva, Duval (2009) ressalta que os registros de representação ocupam lugar central nos processos cognitivos relacionados à aprendizagem, podendo ampliar ou restringir a compreensão matemática dos estudantes.

Sob esse olhar, os manuais do professor não se limitam a orientar encaminhamentos pedagógicos, mas também influenciam as possibilidades cognitivas abertas em sala de aula, ao selecionar quais formas de representação serão privilegiadas e quais permanecerão secundarizadas. A baixa incidência de atividades relacionadas à ilustração, à anamorfose e à paráfrase sugere escolhas didático-editoriais marcadas pela valorização de tarefas mais objetivas, padronizadas e de correção imediata. Embora esse modelo possa favorecer certa praticidade no trabalho escolar, tende a reduzir espaços de exploração conceitual, interpretação e argumentação.

Diante desse cenário, a incorporação de outras metodologias e recursos pode representar uma possibilidade de ampliação das experiências de aprendizagem, especialmente quando favorece múltiplas formas de representação, investigação e interação com os conceitos matemáticos. Assim, na próxima seção, serão analisadas as tarefas que contemplam, ou não, a integração de tecnologias digitais nesse processo.

4.3 Tipos ou orientações didáticas relacionadas ao uso de tecnologias digitais

O uso de tecnologias digitais, especialmente dos Recursos Educacionais Digitais (RED), articulado às metodologias de ensino, pode ampliar as possibilidades pedagógicas, ao favorecer abordagens interativas, dinâmicas e participativas, capazes de estimular a autonomia dos estudantes e diversificar as formas de aprender.

Entretanto, ao analisar as tarefas propostas e as orientações dirigidas ao professor nos materiais analisados, não foram identificadas menções ao uso de RED no trabalho com frações. Em contrapartida, observa-se predominância de recursos analógicos, com destaque para materiais concretos presentes em aproximadamente 27 tarefas, como, por exemplo, o uso do *Meu bloquinho* em 12 ocorrências e do material dourado em outras 10.

Esses dados não desqualificam a importância dos recursos manipuláveis, historicamente relevantes para a aprendizagem matemática, mas evidenciam uma dependência quase exclusiva, de materiais tradicionais. Tal cenário se torna problemático quando se considera que ambientes digitais podem favorecer simulações, múltiplas representações, *feedback* imediato e experimentações dificilmente alcançadas apenas por suportes físicos.

Desse modo, o manual do professor, que poderia constituir-se como instrumento de apoio alinhado às orientações da Base Nacional Comum Curricular, acaba por reforçar práticas centradas em modelos estáticos e representações pouco flexíveis, limitando oportunidades de inovação didática no ensino de frações. Além disso, a ausência de tecnologias digitais nas propostas analisadas evidencia um distanciamento entre o currículo prescrito nos manuais do professor e as orientações estabelecidas pela Base Nacional Comum Curricular, especialmente no que se refere à Competência Geral 5, que destaca a necessidade de promover o uso crítico, significativo, reflexivo e ético das tecnologias digitais da informação e comunicação nos processos de ensino e aprendizagem (Brasil, 2017).

Nesse sentido, quando os materiais didáticos silenciam sobre essas possibilidades, acabam restringindo o papel das tecnologias a algo periférico ou opcional, em vez de reconhecê-las como parte constitutiva da cultura escolar e social dos estudantes.

Tal contradição revela que, embora o discurso curricular avance em direção à integração digital, sua concretização nos materiais que orientam o trabalho docente ainda ocorre de forma tímida, o que pode dificultar a construção de experiências de aprendizagem mais conectadas às realidades atuais. Diante desse cenário, o papel do professor torna-se decisivo para ampliar as possibilidades formativas que os materiais didáticos, por vezes, não contemplam. Cabe ao docente mediar criticamente o uso desses recursos, reinterpretar propostas prontas e criar oportunidades de aprendizagem que articulem diferentes linguagens, metodologias e tecnologias.

Contudo, essa responsabilidade não pode ser naturalizada como se dependesse apenas da iniciativa individual do professor. Exigir inovação sem garantir condições concretas de trabalho, formação continuada, infraestrutura adequada e tempo para planejamento significa transferir ao docente a solução de limites estruturais do sistema educacional. Isso implica políticas que apoie o professor, para que a integração das tecnologias e a qualificação do ensino de frações deixem de ser expectativas abstratas e se convertam em práticas possíveis no cotidiano escolar.

5 Considerações finais

A pesquisa, ainda em desenvolvimento, busca analisar como as frações são abordadas em Manuais do Professor, presentes em livros didáticos de Matemática, do quarto ano do Ensino Fundamental anos iniciais ao sétimo ano do Ensino Fundamental anos Finais, articulando à Teoria dos Registros de Representação Semiótica e às tecnologias digitais. A relevância do estudo reside na complexidade conceitual das frações e nas dificuldades recorrentes de ensino e de aprendizagem associadas a esse objeto matemático.

Os resultados parciais indicam uma organização didática centrada em poucos significados, com predominância de tarefas repetitivas, atividades cognitivas pouco diversificadas e o uso restrito de recursos analógicos. Esse cenário tende a reforçar abordagens procedimentais e limitar a construção de compreensões mais amplas sobre as frações. Conclui-se que, embora os manuais orientem o trabalho docente, ainda apresentam limites conceituais, cognitivos e tecnológicos. Assim, torna-se necessário repensar esses materiais e fortalecer a mediação do professor, ampliando propostas que favoreçam uma aprendizagem mais significativa e articulada das frações.

6 Agradecimentos

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais - FAPEMIG, pelo apoio e incentivo ao desenvolvimento desta pesquisa. Estendemos nossos agradecimentos, igualmente, ao Grupo de Pesquisa em Educação Matemática - GEPMat, pelas contribuições e pelo espaço formativo.

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. Trad. Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2020.

BATISTA, Jefferson de Melo; MIRANDA, Paula Reis de. Um estudo sobre jogos digitais para o ensino de Frações no Ensino Fundamental. *Educação Matemática em Revista*, v. 29, n. 85, p. 1–15, 2024. DOI: 10.37001/emr.v29i85.4280

BEHR, Merlyn James; LESH, Richard; POST, Thomas R.; SILVER, Edward. A. Rational-Number Concepts. In R. Lesh & M. Landau (Eds.). *Acquisition of Mathematics Concepts and Processes*. New York, NY: Academic Press. p.91-126, 1983.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Base Nacional Comum Curricular*: Ensino Fundamental, Brasília: MEC/SEB, 2017.

BRASIL. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). *Edital de convocação para o processo de inscrição e avaliação de obras didáticas, literárias e recursos digitais para o programa nacional do livro e do material didático PNLD 2021*. Brasília, DF: FNDE, 2021.

DANTE, Luiz Roberto. *Ápis matemática 4° ano ensino fundamental anos iniciais*. São Paulo: Ática, 2017.

DIAS, Richelle Kehrle de Paula. O uso de recursos educacionais digitais como ferramenta promotora nas aulas de Matemática do Ensino Médio. *Revista Educação Pública*, Rio de Janeiro, v. 23, n. 42, 2023.

DUVAL, Raymond. *Semiósis e pensamento humano*: Registros semióticos e aprendizagens intelectuais. Trad. Lênio Fernandes Levy e Marisa Rosâni Abreu Silveira. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

DUVAL, Raymond. Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento. Trad. Méricles Thadeu Moretti. *Revista Eletrônica de Educação Matemática*, v. 7, n. 2, p. 1-32,
2012. DOI: https://doi.org/10.5007/1981-1322.2012v7n2p266

DUVAL, Raymond. Registros de Representações Semióticas e Funcionamento cognitivo da compreensão em Matemática. In: MACHADO, Sílvia Dias Alcântara (org.). *Aprendizagem em matemática*: registros de representação semiótica. 1. ed. Campinas: Papirus, 2016. E-book. p.11-33. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 12 abr. 2025.

LIMA, Rozenilto José de. *Uma proposta de ensino e aprendizagem de frações no 6º ano do ensino fundamental II*. 2021. 90f. Dissertação (Mestrado em Matemática) Universidade Federal Rural do Semi-árido. Mossoró.

MIGUEL, Daniele Touza. *O Ensino de Frações nos Anos Finais do Ensino Fundamental*. 2024. 75f. Dissertação (Mestrado Matemática em Rede Nacional). Universidade Federal do Espírito Santo. Espírito Santo.

PACHECO, Angelica Aparecida; MOTA, Janine Freitas. Análise de tarefas sobre Sistemas Lineares à luz de Registros de Representação Semiótica em livros didáticos de Matemática. *Revista de Educação Matemática*, v. 24, 2025. DOI: 10.37001/remat25269062v24id798

PEDROZO, Cassia Andressa Rodrigues. *Investigando o ensino de frações no ensino fundamental*. 2023. 92f. Dissertação (Mestrado Matemática em Rede Nacional). Universidade Estadual de Ponta Grossa. Ponta Grossa.

SANTOS, Debora Erbert dos. *Conhecimento pedagógico de conteúdo do professor para o ensino de frações*. 2024a. 60f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Federal de São Paulo. São Paulo.

SANTOS, Tarcisio Paz dos. *As frações e os jogos matemáticos: uma relação de interação em turmas do 6º ano do ensino fundamental em uma escola municipal de Presidente Kennedy – ES*. 2024b. 155f. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação). Centro Universitário Vale do Cricaré. São Mateus.

SÁ-SILVA, Jackson Ronie; ALMEIDA, Cristóvão Domingos de; GUINDANI, Joel Felipe. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. *Revista Brasileira de História & Ciências Sociais*, v. 1, n. 1, p. 1-15, jul. 2009

SILVA, Maria José Ferreira da. *Investigando saberes de professores do ensino fundamental com enfoque em números fracionários para a quinta série*. 2005. 302f. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

TARDIM, Junior de Souza. Livro didático: perspectiva do implemento de tecnologias. 2022. 54f. Monografia (Licenciatura em Matemática). Instituto Federal de Rondônia. Cacoal.

TEIXEIRA, Lilian Aparecida. SuperAção! Matemática: 7° ano: manual do professor. 1. ed. São Paulo: Moderna. 2022.