

IDENTIFICAÇÃO DE ATIVIDADES EM LIVROS DIDÁTICOS ENVOLVENDO O CONCEITO PROPORCIONALIDADE

Marta Iris Nunes¹
Cátia Maria Nehring²

RESUMO

Este artigo apresenta uma análise comparativa da abordagem do conceito de proporcionalidade em coleções de livros didáticos de Matemática do Ensino Fundamental (anos finais), considerando edições anteriores e posteriores à homologação da BNCC. Fundamentado na Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Raymond Duval, o estudo assume a proporcionalidade como um conceito unificador e estruturador do currículo que exige uma ruptura com a estrutura aditiva em favor do raciocínio multiplicativo. A metodologia adotada é de natureza qualitativa e documental, baseando-se nos pressupostos de Lamon e Van de Walle para identificar situações proporcionais e analisar se as atividades propostas incentivam a diversidade de registros: linguagem materna, tabular, algébrica e gráfica e quais os sentidos das conversões propostas. Os resultados indicam que, embora as coleções pós-BNCC apresentem uma maior diversidade de registros de representação e integrem mais frequentemente gráficos e tabelas em comparação ao foco extensivo na regra de três das edições anteriores, ainda persiste uma carência de atividades que exijam a conversão inversa e a interpretação crítica, revelando que a proposição de atividades nos Livros Didáticos, ainda enfrenta desafios para superar o ensino meramente procedimental, baseada na resolução de algoritmos, principalmente regra de três.

Palavras-chave: Proporcionalidade. Registros de Representação Semiótica. BNCC. Educação Matemática. Ensino Fundamental II.

INTRODUÇÃO

O domínio do conceito de proporcionalidade é amplamente reconhecido como um dos marcos fundamentais no desenvolvimento do letramento matemático no Ensino Fundamental. Nesse sentido, Raymond Duval destaca que:

É necessária uma abordagem cognitiva, pois o objetivo do ensino da matemática, em formação inicial, não é nem formar futuros matemáticos, nem dar aos alunos instrumentos que só lhes serão eventualmente úteis muito mais tarde, e sim contribuir para o desenvolvimento geral de suas capacidades de raciocínio, de análise e de visualização. (Duval, 2023, p.11)

1 Graduanda do Curso de Matemática da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUÍ. Bolsista de Pesquisa CNPq/UNIJUÍ. Membro do GEEM. marta.iris@sou.unijui.edu.br;

2 Professora orientadora. Doutora em Educação pela UFSC. Professora da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUÍ. Líder do Grupo de Pesquisa GEEM. catia@unijui.edu.br,



Nessa perspectiva, o ensino de Matemática deve ser compreendido como um processo voltado ao desenvolvimento do pensamento dos estudantes, o que reforça a importância da aprendizagem da proporcionalidade. Segundo Van de Walle, a construção do raciocínio proporcional não deve ser reduzida à aplicação de regras memorizadas, mas sim pautada em uma ruptura com a estrutura aditiva em favor da consolidação do raciocínio multiplicativo.

Compreender a proporcionalidade implica perceber que a relação entre duas quantidades permanece constante através de uma razão, o que fundamenta o sucesso em áreas complexas como a álgebra e a geometria. Historicamente, o ensino deste tema no Brasil foi orientado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs (Brasil, 1998) que já sinalizavam a importância de tratar a proporcionalidade como um eixo articulador. Entretanto, na prática dos livros didáticos desse período, observava-se uma predominância de abordagens procedimentais centradas no algoritmo da Regra de Três.

Com a homologação da Base Nacional Comum Curricular - BNCC, (Brasil, 2018) o cenário normativo alterou-se, estabelecendo a proporcionalidade como um conceito unificador que deve ser explorado em diferentes contextos e, sobretudo, por meio de múltiplas linguagens e representações. Nesse contexto de transição curricular, a Teoria dos Registros de Representação Semiótica, proposta por Raymond Duval (2003), oferece a fundamentação necessária para avaliar a qualidade da aprendizagem proposta pelos materiais didáticos.

Para Duval, a compreensão de um objeto matemático depende da capacidade do aluno de realizar conversões entre diferentes registros, tais como a linguagem materna, tabular, algébrica e gráfica. Assim, o livro didático, como um instrumento entre o currículo oficial e a sala de aula, deve ser capaz de oferecer atividades que transcendam o cálculo mecânico e incentivem a interpretação crítica dessas diversas formas de representação.

Este artigo apresenta uma análise comparativa da abordagem do conceito de proporcionalidade em duas coleções de livros didáticos de Matemática do Ensino Fundamental (anos finais), contrastando edições anteriores e posteriores à BNCC. O estudo está fundamentado principalmente na teoria de Duval (2003), especialmente no que se refere aos registros de representação semiótica e aos processos de conversão entre esses registros, e dialoga também com os aportes de Soares (2013) e Van de Walle (2009) sobre o desenvolvimento do raciocínio proporcional. Trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa e documental, que busca identificar se as atividades propostas incentivam a diversidade de registros e quais são os sentidos das conversões solicitadas aos estudantes.

Os resultados aqui discutidos indicam que, embora as coleções pós-BNCC apresentem maior exploração de registros gráficos e tabulares, ainda persiste o desafio de



superar o ensino meramente procedimental. A carência de atividades que exijam a conversão inversa e a interpretação crítica revela que a proposição de atividades nos livros didáticos ainda enfrenta obstáculos para se alinhar plenamente às demandas de um ensino focado no desenvolvimento do pensamento proporcional.

Diante desse contexto, o presente estudo busca responder à seguinte questão: **Como o conceito de proporcionalidade é abordado em livros didáticos de Matemática do Ensino Fundamental, considerando uma coleção anterior e uma posterior à BNCC, no que se refere aos registros de representação semiótica e aos sentidos de conversão entre esses registros, e em que medida essas abordagens contribuem para a promoção de um ensino conceitual da proporcionalidade?**

REFERENCIAL TEÓRICO

O papel do livro didático no ensino de Matemática

O livro didático tem um papel importante na organização do ensino nas escolas brasileiras, especialmente na Matemática. Em muitos contextos, considerando a dimensão de nosso país, ele é o principal recurso utilizado por professores e estudantes, influenciando tanto a escolha dos conteúdos quanto as formas de ensinar e aprender em sala de aula. Por isso, não deve ser visto apenas como um material de apoio, mas como um recurso que pode orientar a sequência dos conteúdos e a prática pedagógica no cotidiano escolar (Santos, 2023, p. 2).

Nesse sentido, as atividades presentes nesses livros têm impacto direto na forma como os conceitos matemáticos são trabalhados e compreendidos pelos estudantes. Além disso, o livro didático funciona como uma ponte entre o currículo oficial e a prática do professor, ao transformar orientações gerais em propostas concretas de ensino. Assim, sua análise possibilita entender como os conteúdos são organizados didaticamente e quais concepções de ensino estão presentes nas atividades propostas.

No caso do conceito de proporcionalidade, essa análise torna-se especialmente relevante, uma vez que esse tema ocupa um papel estruturador no currículo de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental. A forma como os livros didáticos abordam esse conceito pode favorecer tanto a construção do raciocínio proporcional quanto a reprodução de procedimentos mecânicos, como a aplicação direta da regra de três.

Dessa forma, investigar a abordagem da proporcionalidade nos livros didáticos permite compreender em que medida esses materiais contribuem para o desenvolvimento de uma aprendizagem conceitual ou se permanecem centrados em práticas predominantemente procedimentais baseadas em algoritmos.



As orientações curriculares: PCNs, BNCC e o ensino da proporcionalidade

No Brasil, as orientações curriculares, não somente para o ensino de Matemática passaram por diferentes reformulações nas últimas décadas, influenciando diretamente a organização dos conteúdos e a produção de livros didáticos.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (Brasil, 1998, p. 49) já reconheciam a importância do desenvolvimento do raciocínio proporcional no Ensino Fundamental, ao enfatizarem que o ensino de Matemática deve possibilitar aos estudantes estabelecer relações entre informações e utilizá-las para interpretar situações do cotidiano.

Os PCNs (Brasil, 1998) destacam a necessidade de trabalhar com diversos contextos e representações, evitando reduzir o ensino da proporcionalidade à aplicação de algoritmos, como a regra de três. Entretanto, diversas pesquisas em Educação Matemática indicaram que, na prática, muitos livros didáticos continuaram privilegiando abordagens centradas em procedimentos de cálculo, com pouca exploração conceitual. (Soares, 2013; Santos, 2021).

Com a homologação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em 2018, novas orientações foram estabelecidas para o ensino de Matemática. O documento reforça a importância do desenvolvimento do pensamento matemático, enfatizando a resolução de problemas, a interpretação de diferentes representações e a articulação entre conceitos (Brasil, 2018, p. 264).

No que se refere à proporcionalidade, a BNCC (Brasil, 2018) propõe que os estudantes sejam capazes de analisar relações entre grandezas por meio de diferentes registros de representação, incluindo tabelas, gráficos, expressões numéricas e linguagem verbal. Dessa forma, o documento amplia a perspectiva de ensino, enfatizando a compreensão conceitual e a análise de variadas situações.

No contexto das orientações curriculares mais recentes, a BNCC (Brasil, 2018) reforça a importância de um ensino de Matemática voltado à compreensão e à resolução de problemas. O documento destaca o uso de diferentes formas de representação como elemento fundamental no processo de aprendizagem. Nesse sentido, orienta que os estudantes devem “enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas [...] utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito...)” (Brasil, 2018, p. 267). Essa orientação evidencia a necessidade de um ensino que articule diferentes registros de representação, aspecto fundamental para o desenvolvimento do raciocínio proporcional.



O raciocínio proporcional no ensino de Matemática

O conceito de proporcionalidade desempenha papel fundamental no desenvolvimento do pensamento matemático, pois envolve a compreensão de relações multiplicativas entre grandezas. De acordo com Van de Walle (2009), o raciocínio proporcional representa uma etapa importante na aprendizagem matemática, pois exige que os estudantes superem o pensamento aditivo e passem a compreender relações baseadas no pensamento multiplicação. Nesse sentido, o autor destaca que:

Independente de como os objetivos referentes à habilidade de resolver proporções ou problemas de porcentagem estão expressos em seu currículo local, a meta final para seus alunos deve ser focar o desenvolvimento do raciocínio proporcional e não apenas uma coleção de habilidades. Para esse fim é útil ter uma boa ideia do que constitui uma razão e uma proporção e em que contextos essas ideias matemáticas aparecem. Com essas informações podemos então examinar o que significa raciocinar proporcionalmente e começar a trabalhar no sentido de ajudar os alunos a alcançar aquela meta. (Van De Walle, 2009, p. 382,).

Essa perspectiva reforça a importância de um ensino que priorize a compreensão das relações entre grandezas, em vez da simples aplicação de procedimentos (Lamon 1999, apud Soares, 2013, p.2); o desenvolvimento do raciocínio proporcional não ocorre de forma automática a partir da aplicação de algoritmos. Pelo contrário, ele depende da exploração de diferentes situações que permitam aos estudantes compreender as relações entre quantidades e interpretar as razões envolvidas em um determinado contexto.

Nesse sentido, a proporcionalidade deve ser trabalhada por meio de uma variedade de representações e situações-problema que possibilitem aos alunos compreender o significado das relações estabelecidas entre grandezas. Quando o ensino se restringe à aplicação mecânica da regra de três, há o risco de os estudantes resolverem problemas sem compreender efetivamente as relações matemáticas envolvidas.

Assim, a qualidade das atividades propostas nos livros didáticos desempenha um papel importante no desenvolvimento do raciocínio proporcional, pois pode favorecer tanto a compreensão conceitual quanto a simples aplicação de procedimentos algorítmicos.

A Teoria dos Registros de Representação Semiótica

Para compreender como os conceitos matemáticos são mobilizados nas atividades propostas nos livros didáticos, este estudo fundamenta-se na Teoria dos Registros de Representação Semiótica, desenvolvida por Raymond Duval. Segundo Duval (2003), os objetos matemáticos não são acessíveis diretamente, sendo sempre representados por meio de



diferentes formas de linguagem e representação. Assim, compreender um conceito matemático implica ser capaz de reconhecer e articular diferentes registros de representação: a linguagem verbal; as expressões numéricas ou algébricas; as tabelas; os gráficos.

De acordo com Duval(2003), a atividade matemática envolve dois tipos fundamentais de transformações entre as representações: o tratamento e a conversão. O tratamento corresponde às transformações realizadas dentro de um mesmo registro, como a realização de cálculos ou manipulações algébricas, considerando a estrutura matemática. Já a conversão refere-se à transformação de uma representação em outra, como a passagem de um enunciado verbal para uma tabela ou um gráfico, pois os registros de representação, sempre são parciais aos objetos conceituais representados

Para o autor, a compreensão conceitual depende da capacidade de realizar conversões entre diferentes registros, pois é nesse processo que o sujeito reconhece que diferentes representações se referem ao mesmo objeto matemático. Nesse sentido, o autor afirma que: “A originalidade da atividade matemática está na mobilização simultânea de ao menos dois registros de representação ao mesmo tempo, ou na possibilidade de trocar a todo momento de registro de representação [...] (Duval, 2003, p.14). Essa perspectiva evidencia que a compreensão matemática depende da articulação entre diferentes formas de representação, aspecto essencial para a análise das atividades propostas nos livros didáticos.

No caso do ensino da proporcionalidade, a utilização de múltiplos registros torna-se especialmente relevante, pois permite representar relações entre grandezas de diferentes formas, favorecendo a interpretação e a análise dessas relações.

Dessa maneira, a Teoria dos Registros de Representação Semiótica oferece um referencial importante para analisar se as atividades presentes nos livros didáticos favorecem a mobilização de diferentes registros e a realização de conversões entre eles, aspectos fundamentais para o desenvolvimento da compreensão matemática.

METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como qualitativa e descritiva, tendo como procedimento metodológico a análise documental de livros didáticos de Matemática do Ensino Fundamental (anos finais). Esse tipo de investigação permite analisar materiais curriculares utilizados no contexto escolar, buscando compreender como determinados conceitos matemáticos são apresentados e explorados nas atividades propostas.

O estudo assume um viés comparativo, ao analisar coleções publicadas em momentos distintos do cenário curricular brasileiro: antes e após a homologação da BNCC. O objetivo



consiste em investigar de que forma o conceito de proporcionalidade é abordado nesses materiais, especialmente no que se refere à mobilização de diferentes registros de representação e aos tipos de conversões exigidas nas atividades.

O corpus da pesquisa foi constituído por duas coleções de livros didáticos de Matemática do Ensino Fundamental, aprovadas pelo PNLD (Programa Nacional do Livro e Material Didático), sendo a coleção 1 do ano de 2007 e a coleção 2 do ano de 2018. A escolha das obras teve como critério representar dois momentos distintos da orientação curricular brasileira: o período anterior à BNCC e o período posterior à sua implementação; assim, foram selecionadas:

- Coleção 1 (Pré-BNCC): composta pelos 4 volumes correspondentes às 5^a, 6^a, 7^a e 8^a séries do Ensino Fundamental, escolhidos por apresentarem ampla circulação em escolas brasileiras no período anterior à implementação da BNCC.
- Coleção 2 (Pós-BNCC): composta por 4 volumes correspondentes aos 6^o, 7^o, 8^o e 9^o ano do Ensino Fundamental, selecionados por estarem organizados de acordo com as orientações curriculares estabelecidas pela BNCC.

A seleção dessas obras permitiu estabelecer uma comparação entre diferentes propostas didáticas, considerando possíveis mudanças nas orientações curriculares e nas abordagens do conceito de proporcionalidade. A identificação das atividades relacionadas a esse conceito foi realizada por meio de uma análise detalhada dos sumários, índices e capítulos de cada uma das obras selecionadas.

A partir da análise detalhada dos sumários e índices das obras selecionadas, o conceito de proporcionalidade foi localizado em unidades e capítulos específicos onde atua como objeto central de estudo. Na Coleção 1 (pré-BNCC), correspondente aos 7^o e 8^o anos do Ensino Fundamental, os conteúdos relacionados à proporcionalidade estão concentrados nos capítulos 5 e 9, enquanto na Coleção 2 (pós-BNCC), que abrange os 7^o, 8^o, 9^o anos tema é abordado nas unidades 2 e 5. Após essa definição, realizou-se a identificação individualizada de cada exercício/atividade presente nessas seções, abrangendo situações de proporcionalidade direta, inversa e problemas envolvendo razão. Para sistematizar a análise qualitativa, os exercícios/atividades foram organizados em planilhas de controle e catalogadas de acordo com os critérios estabelecidos pelos eixos teóricos, como o tipo de registro de representação semiótica e os processos cognitivos de tratamento e conversão solicitados ao estudante. Bem como a identificação do livro e página.

Ao final desse processo, foram identificados 191 exercícios/atividades relacionadas à proporcionalidade, sendo 131 pertencentes à Coleção 1 (pré-BNCC), 60 exercícios



pertencentes à Coleção 2 (pós-BNCC). Para a análise, foram considerados referenciais teóricos da Educação Matemática que discutem o ensino da proporcionalidade e a mobilização de diferentes registros de representação. Nesse sentido, a análise das atividades foi orientada pelos estudos de Van de Walle e Soares sobre o desenvolvimento do raciocínio proporcional, bem como pela Teoria dos Registros de Representação Semiótica proposta por Duval.

A partir dessas contribuições teóricas, as atividades foram analisadas considerando três aspectos principais: o tratamento conceitual da proporcionalidade presente nas situações propostas, os tipos de registros de representação mobilizados nas atividades e os possíveis sentidos de conversão entre esses registros. Os critérios de análise foram organizados a partir dos seguintes eixos:

Aspecto conceitual: baseado em Van de Walle, buscando identificar como a proporcionalidade é apresentada nas atividades, especialmente no que se refere ao desenvolvimento do raciocínio multiplicativo.

Tipos de situações: foram analisados com base na Teoria dos Campos Conceituais, proposta por Gérard Vergnaud, com o objetivo de classificar as situações presentes nos exercícios em proporcionalidade direta, proporcionalidade inversa e situações que envolvem razão e proporção. Segundo Vergnaud (2009), os conceitos não podem ser compreendidos de forma isolada, mas sim no interior de campos conceituais, que reúnem um conjunto de situações, relações e representações que dão significado ao conhecimento. Nesse sentido, o campo das estruturas multiplicativas engloba diferentes tipos de problemas relacionados à proporcionalidade, exigindo dos estudantes a mobilização de estratégias variadas e a compreensão das relações envolvidas.

Registros de representação: apoiado na teoria de Duval, analisando quais registros de representação semiótica são mobilizados nas atividades, como linguagem verbal, tabelas, expressões numéricas, gráficos.

Com base nos referenciais teóricos adotados neste estudo, as atividades foram analisadas nas planilhas considerando dois processos cognitivos fundamentais da Teoria dos Registros de Representação Semiótica, proposta por Duval (2003).

- **Tratamento:** quando a resolução da atividade ocorre dentro de um mesmo registro de representação, como a realização de cálculos numéricos ou a aplicação direta de procedimentos.



- Conversão: quando a atividade exige a transformação de um registro em outro, como interpretar um enunciado verbal e organizar os dados em tabela ou gráfico.

Esses processos foram utilizados para identificar o tipo de mobilização cognitiva exigida dos estudantes nas atividades analisadas. Após a classificação das atividades nas planilhas, os dados foram organizados e comparados entre as duas coleções analisadas. Essa etapa teve como objetivo identificar possíveis diferenças na abordagem da proporcionalidade antes e após a implementação da BNCC.

A análise comparativa buscou observar, principalmente: (1) a predominância de atividades focadas em procedimentos mecânicos, como a aplicação da regra de três; (2) a presença de situações contextualizadas envolvendo raciocínio proporcional; (3) o uso de diferentes registros de representação; (4) a ocorrência de atividades que exigem conversão entre registros, consideradas fundamentais para a compreensão conceitual do tema.

A partir dessa sistematização, foi possível discutir se os livros didáticos mais recentes apresentam mudanças na qualidade das atividades propostas, especialmente no que se refere ao desenvolvimento do raciocínio proporcional.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das atividades relacionadas ao conceito de proporcionalidade evidenciou diferenças importantes entre as coleções de livros didáticos, especialmente no que se refere à quantidade de atividades, aos registros de representação mobilizados e aos sentidos de conversão entre esses registros. A partir da análise dos capítulos e unidades selecionados nas duas coleções, foram identificados 191 exercícios/atividades relacionados ao conceito de proporcionalidade, desses, 131 pertencem à Coleção 1, pré-BNCC e 60 pertencem à Coleção 2 pós-BNCC, conforme descrito na Tabela 1:

Tabela 1 - Distribuição das atividades analisadas

Coleção analisada	Período curricular	Anos/ Séries	Número de atividades
Coleção 1	pré- BNCC	6º e 8º	131
Coleção 2	pós- BNCC	7º; 8º e 9º	60
Total			191

Fonte: Própria das autoras, 2026

Observa-se, portanto, que a coleção anterior à implementação da BNCC apresenta um número significativamente maior de exercícios dedicados ao tema da proporcionalidade. No



entanto, a análise qualitativa das atividades revela que essa maior quantidade não está necessariamente associada a uma maior diversidade de abordagens conceituais.

Grande parte das atividades presentes na coleção pré-BNCC concentra-se na aplicação direta de procedimentos algorítmicos, especialmente na utilização da regra de três como estratégia de resolução. Esse tipo de abordagem tende a privilegiar o cálculo mecânico em vez da compreensão das relações proporcionais envolvidas nas situações propostas.

Na coleção pós-BNCC, embora o número de atividades seja menor, observa-se uma maior diversidade de contextos e representações, com a presença mais frequente de tabelas, gráficos e situações contextualizadas que buscam explorar as relações entre grandezas. Esse resultado sugere uma possível influência das orientações curriculares mais recentes, que enfatizam a importância da resolução de problemas e da mobilização de diferentes formas de representação no ensino de Matemática. No que diz respeito aos registros de representação semiótica, identificou-se que linguagem materna e registro numérico e registro algébrico são predominantes em ambas as coleções, conforme sintetizado na Tabela 2.

Tabela 2 - Registros de representação mobilizados nos Livros Didáticos

Registros	Coleção pré-BNCC	Coleção pós-BNCC
linguagem materna	Muito frequente	Muito frequente
Numérico/ algébrico	Muito frequente	Muito frequente
Tabular	Baixa frequência	Frequência Moderada
Figural/gráfico	Baixa frequência	Baixa frequência
Simbólico	Raro	Presente

Fonte: Própria das autoras, 2026

Na coleção pré-BNCC, observa-se uma forte articulação entre linguagem materna e registro numérico, configurando atividades em que o estudante lê o enunciado e, em seguida, realiza diretamente os cálculos. Esse padrão evidencia a predominância de tratamentos internos ao registro numérico, ou seja, transformações que ocorrem dentro do próprio sistema de representação, como operações e aplicação de procedimentos.

Na coleção pós-BNCC, há uma ampliação dos registros mobilizados, com maior presença de tabelas e, em menor escala, de representações gráficas. Essa diversificação indica tentativas de promover articulações entre diferentes formas de representação. Ainda assim, o



registro numérico permanece central, o que evidencia a continuidade de uma orientação voltada ao cálculo.

Em relação aos sentidos de conversão entre registros, considerados fundamentais para a compreensão conceitual, a análise dos dados indicam que a maioria das atividades envolve a conversão da linguagem materna para o registro numérico, conforme apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 - Frequência dos sentidos de conversão

Tipo de conversão	Coleção pré- BNCC	Coleção pós- BNCC
Linguagem materna → numérico	Predominante	Predominante
Linguagem materna → tabela → numérico	Baixa frequência	Frequência moderada
Figural → numérico	Baixa frequência	Baixa frequência
Numérico → linguagem materna	Rara	Pouco frequente
Múltiplos registros	Muito rara	Baixa frequência

Fonte: Própria das autoras, 2026

Em relação aos sentidos de conversão entre registros, considerados fundamentais para a compreensão conceitual, a análise dos dados indicam que a maioria dos exercícios/atividades envolvem a conversão da linguagem materna para o registro numérico, conforme apresentado na Tabela 3. A análise evidenciou que esse tipo de conversão: linguagem materna → registro numérico é predominante em ambas as coleções, exigindo dos estudantes a interpretação de enunciados verbais e sua transformação em cálculos ou expressões numéricas, o que geralmente envolve a identificação de dados e a aplicação de procedimentos, fórmulas prontas.

Além disso, foram identificadas, ainda que com menor frequência, conversões que envolvem outros registros, como linguagem materna → tabela → numérico e figural → numérico, indicando uma tentativa de integrar diferentes formas de representação na resolução dos exercícios. Por outro lado, destaca-se a baixa incidência de conversões inversas, como numérico → linguagem materna, tabela → linguagem materna e gráfico → linguagem materna. Segundo Duval(2003), esse tipo de conversão é essencial para o desenvolvimento da compreensão conceitual, pois exige que o estudante interprete e atribua significado às representações matemáticas, indo além da simples execução de procedimentos. Nesse sentido, a escassez dessas conversões sugere que muitos exercícios/atividades ainda estão orientados, predominantemente para a aplicação de algoritmos, em vez da compreensão e da articulação entre diferentes registros de representação.



No que se refere à comparação entre as coleções, os resultados indicam que, embora existam diferenças, persistem desafios na abordagem do conceito de proporcionalidade nos livros didáticos de Matemática. A coleção anterior à BNCC apresenta maior quantidade de exercícios/atividades; contudo, grande parte deles está centrada em procedimentos algorítmicos, especialmente na aplicação da regra de três. Em contrapartida, a coleção posterior à BNCC evidencia maior diversidade de registros de representação, incorporando com mais frequência tabelas e gráficos nos exercícios/atividades propostas, o que sugere uma aproximação às orientações curriculares mais recentes, que valorizam o uso de múltiplas representações no ensino de Matemática.

Entretanto, mesmo com esses avanços, a análise revela que ainda há uma carência significativa de exercícios/atividades que exijam conversões mais complexas entre registros, especialmente as que envolvem interpretação, análise e produção de significados. Esse resultado contribui para responder com a questão norteadora deste estudo, evidenciando que, embora os livros didáticos mais recentes apresentem avanços na diversidade de representações utilizadas, ainda persistem práticas que privilegiam o ensino procedimental sem promover o desenvolvimento do raciocínio proporcional. Assim, conclui-se que a proposição de exercícios/atividades nos livros didáticos ainda enfrenta desafios para promover uma aprendizagem que valorize efetivamente a compreensão conceitual da proporcionalidade, bem como a articulação entre diferentes formas de representação matemática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo analisar como o conceito de proporcionalidade é abordado em livros didáticos de Matemática do Ensino Fundamental, considerando coleções publicadas antes e após a implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A análise buscou identificar os registros de representação semiótica presentes nas atividades propostas e as possíveis conversões entre eles, à luz da teoria dos Registros de Representação Semiótica desenvolvida por Duval.

Os resultados indicam que, embora haja diferenças entre as coleções analisadas, ainda predomina uma abordagem do conceito de proporcionalidade centrada na aplicação de procedimentos operatórios, especialmente por meio da regra de três. Essa característica foi observada tanto nos livros anteriores à BNCC quanto nos posteriores, embora estes últimos apresentem uma maior diversidade de representações, incluindo o uso de tabelas e, em menor medida, representações gráficas.



No que se refere aos registros de representação semiótica, verificou-se que os mais frequentemente mobilizados nas atividades são a linguagem materna e o registro numérico. Dessa forma, grande parte das tarefas exige que os estudantes interpretem um enunciado verbal e realizem cálculos numéricos para obter a solução. Em contrapartida, registros como o tabular e o gráfico aparecem com menor frequência, o que pode limitar as possibilidades de compreensão do conceito em diferentes formas de representação.

Além disso, as conversões entre registros identificadas nas atividades concentram-se predominantemente na passagem da linguagem materna para o registro numérico. Conversões mais complexas, como a mobilização de registros tabulares ou gráficos e a explicitação dos resultados em linguagem materna, aparecem de forma menos recorrente. Segundo a perspectiva teórica de Duval (2003), a mobilização e a articulação entre diferentes registros são fundamentais para o desenvolvimento da compreensão conceitual em Matemática, uma vez que permitem ao estudante reconhecer o mesmo objeto matemático em distintas formas de representação.

Nesse sentido, embora a implementação da BNCC tenha contribuído para ampliar a presença de diferentes representações nos livros didáticos, os resultados sugerem que ainda há espaço para avanços no que se refere à diversidade de registros e à exploração de conversões entre eles nas atividades propostas. Uma abordagem que valorize diferentes formas de representação pode favorecer uma compreensão mais profunda do conceito de proporcionalidade e contribuir para o desenvolvimento do pensamento matemático dos estudantes.

Por fim, destaca-se a importância de análises como esta para compreender o papel do livro didático no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Considerando que esse recurso frequentemente orienta a prática pedagógica em sala de aula, torna-se fundamental refletir sobre as formas como os conceitos matemáticos são apresentados e explorados nas atividades propostas.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao CNPq, pela bolsa de Iniciação Científica e ao programa professor do Amanhã do Governo do Estado do Rio Grande do Sul, e a minha professora orientadora, pelo apoio e orientação ao longo desta pesquisa.

REFERÊNCIAS



BRASIL Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília, DF: MEC/SEF, 1997.

BRASIL Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018

DOS SANTOS, Cintia Melo; DE LIMA, Aline Dias. O livro didático e sua importância no ensino da matemática: estudos introdutórios sobre o ensino de ângulos. **Anais do Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática**, v. 17, n. 1, p. 1-9, 2023.

DOS SANTOS, Leonardo Rodrigues; WIELEWSKI, Gladys Denise. Abordagem do Raciocínio Proporcional em Alguns Livros Didáticos para a EJA. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 9, n. 2, 2021.

DUVAL, R. Registros de Representação Semióticas e Funcionamento Cognitivo da Compreensão em Matemática. Silvia Dias Alcântara (org.). **Aprendizagem em Matemática: registros de representação semiótica**- Campinas, São Paulo. Papyrus, pp. 11-33, 2003.

SOARES, Maria Arlita da Silveira; NEHRING, Cátia Maria. Proporcionalidade: uma análise de livros didáticos do ensino fundamental. **VI Congresso de Ensino da Matemática**, . Ulbra, Canoas, RS, 2013

WALLE, John A V. **Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula**. 6. ed. Porto Alegre: Penso, 2009. E-book. p.388. ISBN 9788584290284.

