

Uma análise do conteúdo de razão e proporção em livros didáticos do Ensino Fundamental

Raiana Lazzaretti¹

Carmen Vieira Mathias²

Resumo: O objetivo deste trabalho é analisar como desenvolve-se o conteúdo de razão e proporção nos livros didáticos do Ensino Fundamental, comparando a edições anteriores e posteriores à Base Nacional Comum Curricular (BNCC). As duas coleções analisadas foram escolhidas por possuírem o maior número de exemplares comprados em todo o Brasil. Para a análise de caráter qualitativo, foram elaborados sete critérios que visam o estudo do conteúdo e das atividades. Foram pontuadas as principais mudanças entre as coleções e a concordância da última edição com relação às habilidades listadas na BNCC. Concluiu-se que: uma das coleções, a edição anterior à BNCC, está compatível com o esperado e os livros anteriores à BNCC demonstraram maior preocupação na abordagem do conteúdo. Os livros atuais contêm o que se considera o mínimo para estarem de acordo com a habilidade destacada na BNCC.

Palavras-chave: Base Nacional Comum Curricular. Razão e Proporção. Livro Didático.

A content analysis of ratio and proportion in Elementary School textbooks

Abstract: The objective of this work is to analyze how the content of ratio and proportion is developed in Elementary School textbooks, comparing the previous and subsequent editions to the National Common Curricular Base (BNCC). The two analyzed collections were chosen because they have the largest number of copies purchased throughout Brazil. For the qualitative analysis, seven criteria were developed to study the content and activities. The main changes between the collections and the concordance of the last edition regarding the skills listed in the BNCC were scored. It was concluded that: one of the collections, the edition prior to the BNCC is compatible with what was expected and the books prior to the BNCC showed greater concern in approaching the content. Current books contain what is considered the minimum to be in line with the skills highlighted in the BNCC.

Keywords: Common National Curriculum Base. Ratio and Proportion. Textbook.

Un análisis de contenido de la razón y la proporción en los libros de texto de la Escuela Primaria

Resumen: El objetivo de este trabajo es analizar cómo se desarrolla el contenido de razón y proporción en los libros de texto de Educación Primaria, comparando las ediciones anteriores y posteriores a la Base Nacional Común Curricular (BNCC). Las dos colecciones analizadas fueron elegidas por tener el mayor número de ejemplares comprados en todo Brasil. Para el análisis cualitativo, se desarrollaron siete criterios para estudiar el contenido y las actividades. Se puntuaron los principales cambios entre las colecciones y la concordancia de la última edición con respecto a las

¹ Mestre em Educação Matemática. Professora da Secretaria de Estado de Educação do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul, Brasil. ✉ raiana.lazzaretti@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-9983-001>.

² Doutora em Matemática. Professora do Departamento de Matemática da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Rio Grande do Sul, Brasil. ✉ carmen@ufsm.br  <https://orcid.org/0000-0001-5667-159X>.

competencias enumeradas en la BNCC. Se concluyó que en una de las colecciones, la edición anterior a la BNCC es compatible con lo esperado y los libros anteriores a la BNCC mostraron mayor preocupación en el abordaje del contenido. Los libros actuales contienen lo que se considera el mínimo, para estar en línea con la habilidad destacada en el BNCC.

Palabras clave: Base Curricular Nacional Común. Razón y Proporción. Libro de Texto.

1 Introdução

É comum que os alunos criem uma certa confusão quando se trata do conceito de razão. Muito disso refere-se ao fato de que a razão e a fração são representadas da mesma forma. Para evitar esse desentendimento é importante que o professor explique a diferença entre cada uma das representações e suas formas de uso³. Além disso, o ensino de proporcionalidade é de extrema importância, visto sua aplicabilidade no dia a dia. Compreender os significados e as diferenças entre grandezas proporcionais e não proporcionais e, ainda, ter clareza sobre proporcionalidade direta e inversa é fundamental para assimilar diferentes situações rotineiras.

Conforme Barreto (2001),

as relações proporcionais se constituem em um dos conceitos matemáticos mais presentes no cotidiano, pois constantemente nos deparamos com situações para as quais é necessária a mobilização de certos processos cognitivos que colocam em prática as noções relacionadas a esse conceito. De modo que certos problemas do mundo real são facilmente interpretados quando da viabilidade de se raciocinar por meio de proporções. (p. 11)

Além disso, Imenes e Lellis (2005) apresentam alguns conteúdos e ideias matemáticas que estão relacionados com a proporcionalidade, com o intuito de evidenciar a sua importância, como: ampliação e redução de figuras; porcentagem; conceitos de estatística como amostra; semelhança de figuras geométricas; relações trigonométricas; teorema de Tales; funções; entre outros.

Desse modo, o conteúdo de razão e proporção, além de fazer parte da compreensão de outros conteúdos matemáticos, ainda está intimamente ligado ao nosso cotidiano. Por exemplo, quando, usando o conhecimento matemático, descobrimos qual produto no mercado é mais “em conta”, considerando apenas o

³ Este artigo compõe a dissertação de mestrado defendida no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física da Universidade Federal de Santa Maria, escrita pela primeira autora e orientada pela segunda autora.

preço e a quantidade.

Esse conteúdo fica mais fácil de ser assimilado quando é visto, por exemplo, em diferentes representações, associado com outros conteúdos já aprendidos pelo estudante e evidenciando a ideia fundamental contida nesses problemas. Nesse sentido, é interessante observar como o livro didático aborda tal conteúdo. “A partir de uma análise dessas obras para o ensino, é possível compreender como nasceu, transformou-se e ficou estabilizada a Matemática do Ginásio” (VALENTE, 2004, p. 1), e, também “confirmando a importância dos livros didáticos como fonte para a História da Educação Matemática” (ALVES, 2018, p. 56). Os livros didáticos podem contar como foi desenvolvido o ensino no Brasil, suas transformações e suas tendências.

Atualmente, os livros didáticos devem atender às habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Nesse sentido, surge o interesse em analisar como esse documento impactou o conteúdo de razão e proporção em tais obras, refletindo a preocupação e a importância da qualidade dos materiais de apoio de matemática que chegam até as escolas. Assim, os livros didáticos analisados nesse trabalho permitem explorar parte da transformação que a BNCC trouxe para o ensino em nosso país. Neste contexto, o problema de pesquisa a ser respondido neste artigo é: Como os livros didáticos desenvolvem o conteúdo de razão e proporção nos livros de sétimo ano do Ensino Fundamental?

Para responder essa questão, tem-se como objetivo geral analisar como desenvolve-se o conteúdo de razão e proporção nos livros didáticos do Ensino Fundamental de duas coleções, comparando as edições anteriores e posteriores à BNCC. E, no propósito de cumprir o objetivo geral, tem-se como objetivos específicos: desenvolver critérios pertinentes para analisar os livros didáticos; fazer a análise com relação ao conteúdo e as atividades propostas nos livros didáticos; e comparar as edições, a fim de verificar quais mudanças ocorreram em decorrência do documento.

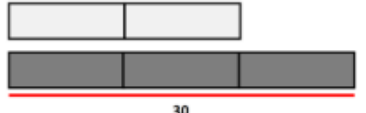

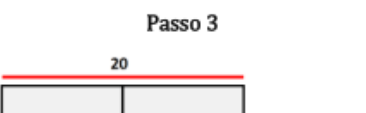
2 Sobre razão e proporção

Diferentemente da matemática contemporânea, na qual “medir é associar uma grandeza a um número”, antigamente, na geometria grega, “as grandezas não eram tratadas por meio de sua associação a números”. Desta forma, para encontrar a área de uma figura qualquer, por exemplo, era necessário encontrar uma figura simples de mesma área, assim surgem os problemas de quadratura de uma figura. Nesse

contexto, com relação à origem dos números racionais, surge o conceito de razão: “uma razão é um tipo de comparação entre grandezas” (RIPOLL et al., 2014, p. 13). Esta é a ideia que se espera encontrar nos livros didáticos analisados.

Uma representação que pode contribuir significativamente para a aprendizagem de tal conteúdo é a representação pictórica. Considerando o problema que relaciona grandezas de mesma espécie: “Se existem 30 bolas pretas em uma caixa e para cada três bolas pretas duas são brancas, então quantas bolas brancas há na caixa?”. A forma de resolução usando o método pictórico oportuniza também outras formas de representação concomitantes – tais como: a explicação em palavras e a linguagem simbólica–, isso favorece a compreensão do aluno sobre o conteúdo do problema, apoiada em três registros diferentes, e na qual cada uma das partes da barra não necessariamente indica uma bola. A Figura 1 ilustra a resolução.

Figura 1: Resolução de um problema pelo método pictórico

Resolução pelo método pictórico	Explicação “em palavras”	Linguagem simbólica
<p>Passo 1</p> 	<p>“Na urna existem 30 bolas pretas, e elas correspondem a 3 partes”</p>	<p>$3 \text{ } \square = 30$ ou $3 \cdot x = 30$</p>
<p>Passo 2</p> 	<p>“Se 3 partes totalizam 30 bolas, então cada parte é formada por 10 bolas pretas”</p>	<p>$\square = 30 : 3 \rightarrow$ $\square = 10$ ou $x = 30 : 3 \rightarrow x = 10$</p>
<p>Passo 3</p> 	<p>“Como a quantidade de bolas em cada parte (branca ou preta) é igual e como as bolas brancas correspondem a duas partes, o total de bolas brancas é 20”</p>	<p>Então, como $\square = 10$ e o total de bolas brancas é igual a $2 \times \square$, tem-se que esse total é igual 20. ou Como $x = 10$ e $TB = 2 \cdot x$, $TB = 20$.</p>

Fonte: Ripoll et al (2014, p. 7)

Em situações como essa, em que se conhece uma das medidas, torna-se apropriado associar um número a uma razão. Por exemplo, na situação ilustrada na Figura 1, pode-se dizer que para cada três bolas pretas duas são brancas ou que 3/5 das bolas são pretas e 2/5 das bolas são brancas.

A primeira forma refere-se a utilizar uma razão para descrever parte do enunciado do problema. A razão entre as partes configura uma comparação entre o número de bolas pretas e de bolas brancas expressas por 3 para 2. Já no segundo

caso, a escrita é na forma de fração, que expressa a mesma ideia, porém usa as frações $\frac{3}{5}$ e $\frac{2}{5}$, porque representa a razão da parte com o todo.

Outra relação existente é entre a razão e a medida. Quando se conhece a razão que compara duas grandezas e tem-se a medida de uma delas, é possível determinar a outra medida. Nesse caso é que “se revela pertinente associar razão a uma fração, a um número real ou a um operador. No entanto, cabe ressaltar: razão não é sinônimo de fração, razão não é igual a uma fração” (RIPOLL *et al.*, 2014, p. 6).

Além disso, para compreender o conteúdo de razão e proporção é importante entender o que é o pensamento proporcional. O qual se deve desenvolver ao longo da Educação Básica, e que é o centro dos estudos desse conteúdo. Para Lins e Gimenez (2001, p. 52), o pensamento proporcional corresponde a uma “estrutura de comparação entre partes ou entre todos, ou entre as partes e um todo, ou como um esquema instrumental que resolve algumas situações especiais de comparação em forma multiplicativa e não aditiva.”.

O autor ainda comenta sobre as técnicas fundamentais para resolver situações de proporcionalidade, tais como

redução à unidade, modelagem proporcional, modelagem fracionária e modelagem algébrica. Podemos ver os três primeiros no seguinte problema: Se 6 balas custam 15 moedas, quanto custam 10 balas? A redução à unidade justifica que uma bala custa 2,5 moedas, e 10 custam 25. Num raciocínio proporcional, usa-se a teoria de proporções para identificar que 6 está para 10 assim como 15 está para o desconhecido. Assim, sabe-se que isso é equivalente a 3 está para 5 como 15 está para o desconhecido, e 1 está para 5, assim como 5 está para o desconhecido. A partir disso, vê-se que o desconhecido é 25. Mediante frações reduz-se o problema anterior a uma equivalência na qual há um termo desconhecido, que deve ser 25. (LINS e GIMENEZ, 2001, p. 52)

Ou seja, existem diversas formas e estratégias de se pensar a partir de um problema que envolve razão e proporção. Investir em uma forma de ensinar que contemple diversos meios de resolução auxilia o aluno a compreender a essência do problema, visto que ele poderá escolher o que melhor se adapta ao seu perfil de raciocínio.

Ainda que haja distinção entre objeto e representação, e é preciso compreender isso, principalmente, na matemática, as “diversas representações semióticas de um objeto matemático são absolutamente necessárias”. (DUVAL, 2012, p. 3). Afinal, os objetos matemáticos não são acessíveis à percepção, logo é preciso representá-los.

Ainda,

a possibilidade de efetuar tratamentos sobre os objetos matemáticos depende diretamente do sistema de representação semiótico utilizado. Basta considerar o caso do cálculo numérico para se convencer disso: os procedimentos, o seu custo, dependem do sistema de escrita escolhido. As representações semióticas desempenham um papel fundamental na atividade matemática. (DUVAL, 2012, p. 1)

As representações semióticas são “produções constituídas pelo emprego de signos pertencentes a um sistema de representações que tem inconvenientes próprios de significação e de funcionamento” (DUVAL, 2012, p. 2). São exemplos de representações semióticas: as figuras geométricas; as fórmulas algébricas; o enunciado em língua natural e os gráficos, sendo que cada um deles exibe um sistema semiótico diferente.

Nesse sentido, é fundamental que os livros didáticos apresentem diversas representações no que tange o conteúdo de razão e proporção, na explicação do assunto e, também, nas atividades propostas, onde pode haver um incentivo para mudanças de representação.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a BNCC são documentos oficiais que abordam como deve ser o ensino e aprendizagem no Brasil, apresentam, também, especificidade tanto no que tange aos conceitos que devem ser aprendidos, quanto na abordagem que pode ser feita para o ensino e aprendizagem desse conteúdo. Além disso, os documentos abordam questões de desenvolvimento pessoal, os PCN abordam o desenvolvimento das atitudes que devem fazer parte dos currículos, bem como a BNCC apresenta competências gerais para a educação básica.

Um aspecto interessante sobre o conteúdo de razão e proporção são as conexões que se estabelecem com outros conteúdos de matemática. Segundo os PCN,

é importante que os alunos percebam essas conexões. A proporcionalidade, por exemplo, que já vem sendo trabalhada nos ciclos anteriores, aparece na resolução de problemas multiplicativos, nos estudos de porcentagem, de semelhança de figuras, na matemática financeira, na análise de tabelas, gráficos e funções. Para a compreensão da proporcionalidade é preciso também explorar situações em que as relações não sejam proporcionais - os contraexemplos. O aluno poderá desenvolver essa noção ao analisar a natureza da interdependência de duas grandezas em situações-problema em que elas sejam diretamente proporcionais, inversamente proporcionais ou não-proporcionais (função afim ou quadrática). Essas situações são

oportunas para que se expresse a variação por meio de uma sentença algébrica, representando-a no plano cartesiano. (BRASIL, 1998, p. 84).

Os PCN enfatizam a relação entre o conhecimento e o trabalho, a importância da demonstração da relação de ambos, a contribuição da matemática para diversas áreas de conhecimento e profissões, assim como a forma em que a Matemática tomou a forma que tem hoje. De tal modo, o “caráter especulativo da matemática para além de seu aspecto técnico, e que também reside no âmbito dos limites das indagações do intelecto humano, pode despertar interesse nos alunos” (BRASIL, 1998, p. 80). Assim, desde os ciclos anteriores, é buscado que os alunos construam argumentos plausíveis, já que “a prática da argumentação é fundamental para a compreensão das demonstrações” (BRASIL, 1998, p. 86). Ou seja, é preciso mostrar a importância da matemática em seus diferentes níveis, bem como a sua abrangência em diversas áreas de estudo e na ciência como um todo.

Além disso, a BNCC cita que a proporcionalidade deve ser vista ao longo de vários anos do Ensino Fundamental, visto a sua empregabilidade na construção do pensamento matemático e o entendimento de diversos conceitos, bem como pela sua utilidade em tantos contextos do dia a dia. Assim,

a proporcionalidade, por exemplo, deve estar presente no estudo de: operações com os números naturais; representação fracionária dos números racionais; áreas; funções; probabilidade etc. Além disso, essa noção também se evidencia em muitas ações cotidianas e de outras áreas do conhecimento, como vendas e trocas mercantis, balanços químicos, representações gráficas etc. (BRASIL, 2018, p. 268).

As unidades temáticas da matemática orientam as habilidades que devem ser desenvolvidas pelos alunos durante todo o Ensino Fundamental. O conteúdo de razão e proporção pertence a unidade temática Álgebra, que tem como ideias fundamentais a compreensão de “equivalência, variação, interdependência e proporcionalidade”, enfatizando o desenvolvimento de, entre outras coisas, a “interdependência de grandezas e a resolução de problemas por meio de equações ou inequações” (BRASIL, 2018, p. 270).

O documento apresenta um exemplo de como pode ser abordado o conteúdo de razão e proporção juntamente com a ideia de função, ainda no Ensino Fundamental — Anos Iniciais:

A noção intuitiva de função pode ser explorada por meio da resolução de

problemas envolvendo a variação proporcional direta entre duas grandezas (sem utilizar a regra de três), como: “Se com duas medidas de suco concentrado eu obtenho três litros de refresco, quantas medidas desse suco concentrado eu preciso para ter doze litros de refresco?” (BRASIL, 2018, p. 270)

Além disso, no Ensino Fundamental — Anos Finais — os alunos precisam “estabelecer a variação entre duas grandezas” (BRASIL, 2018, p. 271). Inclusive, é esperado que os estudantes tenham domínio sobre as relações entre variável e função e entre incógnita e equação.

É no sétimo ano que inicia o conteúdo de razão e proporção, tendo como objeto de conhecimento as grandezas diretamente e inversamente proporcionais. É nesse ano que também se começa a encontrar as habilidades com relação à elaboração de problemas e a utilização de expressões algébricas para expressar a relação entre grandezas.

Nota-se, pelo modo como a BNCC é constituída, com os objetos de conhecimentos e habilidades divididas em vários anos, que uma característica importante desse documento é demonstrar a importância de retomar e aprofundar conhecimentos ao longo dos anos. Como as obras analisadas serão de 7º ano, no qual iniciam-se os estudos de grandezas diretamente proporcionais e inversamente proporcionais, será avaliado como o livro aborda tal conteúdo e se a habilidade referente a tal ano pode ser desenvolvida a partir do material presente nos exemplares.

3 Procedimentos metodológicos

A presente seção apresenta os percursos utilizados na pesquisa. Inicialmente, são explicitadas as classificações da pesquisa em termos metodológicos e, em seguida, os critérios de avaliação desenvolvidos para serem utilizados na análise, assim como os livros didáticos que serão analisados, justificando a escolha.

Assim, a presente investigação é classificada, quanto ao ponto de vista da sua natureza, como uma pesquisa aplicada, que, segundo Gerhardt e Silveira (2009, p. 17): “Objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdade e interesses locais”.

Quanto à abordagem do problema, classifica-se a pesquisa como qualitativa, pois de acordo com o mesmo autor, esse método envolve uma justificativa “exprimindo

o que convém ser feito, mas não quantificam os valores e as trocas simbólicas nem se submetem à prova de fatos, pois os dados analisados são não-métricos (suscitados e de interação) e se valem de diferentes abordagens” (GERHARDT e SILVEIRA, 2009, p. 34).

O intuito da pesquisa é exatamente este, analisar e fazer comparações qualitativamente, considerando o desenvolvimento do conteúdo; a estrutura; a organização; os destaques; as sugestões para os professores; as leituras adicionais; os exercícios; enfim, tudo que compõe o capítulo de razão e proporção nos livros a serem analisados, prevalecendo a qualidade dessas informações e não a quantidade.

Considerando os objetivos, a pesquisa é exploratória, já que, “estas pesquisas têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições” (GIL, 2002, p. 41).

Isso porque a pesquisa versa a análise de livros didáticos, sendo esses um material de grande apoio para professores utilizarem em planejamentos e em aulas. Apesar da grande variedade de referências disponíveis hoje em dia, o livro didático continua ganhando destaque por sua viabilidade e sua qualidade. Qualidade essa, que é verificada e garantida pelos órgãos governamentais, porém dentre os livros aprovados nesse sistema, ainda pode-se fazer uma análise com base na formação que o professor de matemática acredita. Desse modo, será possível, também, fazer uma comparação entre os livros didáticos anteriores e aqueles posteriores à BNCC, porém tendo como foco de análise apenas o conteúdo de razão e proporção.

Ainda, essa pesquisa segue os padrões de uma pesquisa bibliográfica que, segundo Gil (2002, p. 44), “é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”.

Como instrumento para a realização da análise dos livros didáticos será utilizada uma lista de critérios elaborados pelas autoras, com embasamento nos fundamentos teóricos apresentados na seção anterior. No Quadro 1, são apresentados tais critérios, juntamente a sua justificativa.

Quadro 1: Critérios elaborados para a análise dos livros didáticos

Nº	Critério	Justificativa
1	Como são apresentadas as ideias fundamentais do conteúdo?	No conteúdo de razão e proporção duas ideias são fundamentais: proporcionalidade; e interdependência. Ter clareza sobre a dimensão dessas ideias, que não contemplam apenas o conteúdo de razão e proporção, é um meio de facilitar a aprendizagem. A BNCC destaca a importância disso e ainda mostra que essas ideias fundamentais devem ser encaradas como um objeto de conhecimento. Também é importante que a razão seja vista como algo intimamente ligado à comparação, já que razão é uma forma de expressar uma comparação.
2	Qual o significado dado aos termos “razão” e “proporção”?	É importante que o aluno tenha clareza sobre os conceitos utilizados dentro da matemática. Os PCN já apontavam para a diferença entre razão e fração, por exemplo, assim como a BNCC destaca a importância do esclarecimento das relações entre: variável e função; e incógnita e equação. Espera-se, assim, encontrar nos livros didáticos o mesmo significado ⁴ .
3	Como o livro didático integra novos conceitos?	A proporcionalidade está em muitos conteúdos matemáticos, como na resolução de problemas multiplicativos; porcentagem; semelhança de figuras; matemática financeira e na análise de tabelas, gráficos e funções. Assim, as relações entre os conteúdos matemáticos devem ser evidenciadas, também contraexemplos de grandezas proporcionais que devem ser explorados. Além disso, contextualizar os problemas em outras áreas é importante para mostrar que a matemática não é uma ciência separada das demais. Ao contrário, contribui para o desenvolvimento de outras áreas.
4	Como o livro didático relaciona os diferentes tipos de representação?	Tanto no conteúdo como nas atividades propostas, é interessante que apareçam os diferentes tipos de representações matemáticas, pois, como Duval(2012, p. 12) menciona: “a existência de muitos registros permite a mudança de um deles e a mudança de registro tem por objetivo permitir a realização de tratamentos de uma maneira mais econômica e mais potencializada”. No caso de razão e proporção, são esperados: o problema escrito em língua portuguesa; a interpretação escrita matematicamente; e a representação no plano cartesiano.
5	Quais estratégias de resolução são apresentadas?	Utilizar diferentes métodos para resolver um mesmo problema, mostrando quais são as vantagens em usar determinado tipo de resolução ajuda o aluno a perceber a matemática com um conjunto, e não apenas fórmulas e conceitos desintegrados. Além disso, é importante diferenciar o conceito do procedimento. A regra de três, por exemplo, não deve ser vista como um objeto de conhecimento e sim como uma técnica de resolução. Também, é interessante investigar como são justificadas as regras utilizadas (se não demonstradas, para o aluno ter uma melhor compreensão, ou se são colocadas apenas como “receitas” a serem seguidas).
6	Como é o incentivo para a elaboração de problemas?	Os PCN evidenciam o uso da resolução de problemas como metodologia nas aulas de Matemática. Sendo assim, é interessante que os livros didáticos tragam exemplos e incentivem da mesma forma atividades desse tipo, além disso, a BNCC enfatiza a elaboração de problemas em

⁴“Uma razão é um tipo de comparação entre grandezas”. (RIPOLL, et al., 2014, p. 13)

		diversas habilidades, como uma forma de aprendizagem.
7	Como o conteúdo é contextualizado?	Com o intuito de mostrar que a matemática contribui para solucionar problemas reais e, também, utilizando o tempo em que se ensina um conteúdo matemático para ler e aprender sobre outras áreas — conhecimentos gerais, curiosidades, entre outros —, é interessante que o conteúdo e os exercícios propostos sejam contextualizados, simulando situações reais, ou mesmo tratando de informações verídicas.

Fonte: Dados da Pesquisa

Os critérios contemplam pontos específicos presentes nos documentos oficiais. Vale destacar que, durante as análises, levou-se em consideração o ano de publicação dos livros, para avaliar se consideram as especificidades de cada documento.

A escolha dos livros didáticos analisados nesta pesquisa surgiu a partir da seguinte questão: Qual o livro didático que atinge o maior público de alunos? Pensando nisso, foi realizada uma pesquisa no site⁵ do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação do Ministério da Educação e constatou-se que a “Coleção A Conquista da Matemática” foi a coleção com mais exemplares adquiridos, totalizando 5.033.531 livros do aluno e 102.208 livros do professor, e em segundo lugar tem-se a “Coleção Teláris Matemática”, com 1.025.496 exemplares do livro do aluno e 20.181 exemplares do livro do professor. Portanto, os livros analisados são dessas duas coleções, que desse ponto em diante do texto serão denominadas “Coleção 1” e “Coleção 2”, respectivamente.

Quanto ao material didático denominado “Coleção 1”, o livro antigo denominado de livro A, foi lançado em 2009 e aprovado no Plano Nacional do livro Didático (PNLD) de 2011. Observamos que não encontramos informações sobre a aprovação pelo PNLD dessa coleção, até o ano de 2020, em que o livro atual, denominado livro B, foi editado em 2018 e aprovado.

Quanto à “Coleção B”, o livro antigo (livro C) foi aprovado no PNLD de 2017, o livro novo (livro D) no PNLD de 2020. Assim, foram escolhidos os livros editados em 2015 e 2018.

4 Resultados e discussão

As duas coleções analisadas distinguem-se em vários aspectos e assemelham-se em tantos outros. É difícil identificar qual coleção está mais adequada à BNCC com

⁵ <https://www.fnde.gov.br/index.php>

tão poucas mudanças detectadas em ambas as coleções.

O primeiro critério destaca-se por ser o mais evidente nas mudanças de cada livro. A ideia central era analisar se os livros apresentavam as ideias fundamentais do conteúdo, como a proporcionalidade e a interdependência de grandezas. Ficou claro que a “Coleção 2” expressa de uma melhor forma essas ideias. Os dois livros (C e D) expressam o nome dado para a unidade envolvendo proporcionalidade, o significado de grandezas que é apresentado durante o capítulo e a apresentação de grandezas não proporcionais que facilita a compreensão sobre grandezas proporcionais.

Comparando os livros C e D (da Coleção 2), vê-se que nem todos os aspectos foram aprimorados. O livro C, por exemplo, apresenta a ideia fundamental como sendo proporcionalidade, diferentemente do livro D que menciona razão e proporção como ideias fundamentais. Apesar disso, o livro D apresenta mudanças significativas como a apresentação de razões e grandezas proporcionais concomitantemente, o que poderá proporcionar aos alunos uma melhor compreensão das suas relações.

Por outro lado, no primeiro critério na “Coleção 1” (livros A e B), destaca-se apenas a mudança do nome da unidade. O livro A denomina “Razões e Proporções” e o livro B denomina “Grandezas Proporcionais”. Observa-se que são apresentados alguns exemplos que identificam com mais clareza quais são as grandezas envolvidas e como estão relacionadas, mas nesse caso, o livro A expressa com mais detalhes essas relações em comparação com o livro B. Vale ressaltar que os dois livros dessa coleção deixam mais explícito quais são as ideias fundamentais em comparação com a outra coleção analisada.

Porém, sendo a BNCC um documento recente e que reforça as colocações dos PCN sobre a importância de se estudar as ideias fundamentais, sabendo ainda da importância de ter compreensão sobre quais são elas e como se relacionam com os conteúdos estudados. Esperava-se que as coleções atuais trouxessem mais fortemente esses conceitos e essa integração, o que não foi visto nesses livros.

O Quadro 2 sintetiza os resultados expostos acima, exibindo os questionamentos mais relevantes que foram respondidos nas análises do primeiro critério.

Quadro 2: Detalhamento do critério 1, por livro didático

Critério	Questionamentos	Livro A	Livro B	Livro C	Livro D
1	O nome da unidade transmite uma ideia fundamental?	X	X	X	X
	Apresenta razão e proporção concomitantemente?				X
	Apresenta qual é a ideia fundamental?			X	X
	Apresenta o significado de grandezas?			X	X
	Apresenta exemplos de grandezas não proporcionais?			X	X
	As razões especiais estão relacionadas com grandezas proporcionais?				X

Fonte: Dados da Pesquisa

A marcação (X) significa que a questão foi respondida de forma afirmativa para o livro analisado. E essa notação será usada para todos os critérios.

O segundo critério avalia qual o significado dado aos termos de razão e proporção. As definições encontradas nos livros analisados foram semelhantes, mas pode-se destacar alguns detalhes significativos, como a relação entre razão com comparação e grandezas na apresentação do conteúdo e na definição que aparecem nos dois livros (A e B) da “Coleção 1”.

Porém, ambas as coleções não apresentam diferentes tipos de razão (entre as partes e entre as partes e o todo), e não mencionam que nem toda razão apresenta a informação da quantidade total envolvida. No Quadro 3 apresenta-se um resumo dos questionamentos respondidos nesse critério.

Quadro3: Detalhamento do critério 2, por livro didático

Critério	Questionamentos	Livro A	Livro B	Livro C	Livro D
2	Mostra a relação de razão e comparação?	X	X	X	
	Apresenta razões entre partes e entre partes e o todo?				
	A definição de razão envolve comparação?	X	X		
	Apresenta várias formas de ler uma razão?	X	X	X	X
	A definição de razão envolve grandeza?	X	X		

Fonte: Dados da Pesquisa

O terceiro critério remete à integração de conceitos, antigos e novos com relação à matemática ou mesmo a outras áreas. O conteúdo apresentando razões especiais destaca-se nos livros antigos das duas coleções, pela integração de novos conceitos. Porém os livros atuais tratam essa parte de forma mais resumida. O livro B (Coleção 1) apresenta apenas velocidade média na unidade analisada, já o livro D (Coleção 2) apresenta outras razões especiais, porém de forma resumida em meio às atividades. Além disso, destacaram-se mais atividades que integram conceitos nos livros da Coleção 2, principalmente no livro C. O Quadro 4 exibe o detalhamento das questões respondidas no critério 3.

Quadro4: Detalhamento do critério 3, por livro didático

Critério	Questionamentos	Livro A	Livro B	Livro C	Livro D
3	Menciona exemplos de razões especiais? (escala, densidades...)	X	X	X	X
	Apresenta razões na forma percentual?	X	X	X	X
	Possui atividades que chamam atenção pela integração de conceitos?	X	X	X	X
	Faz relação com problemas multiplicativos?	X	X	X	X
	Apresenta exemplos de não proporcionalidade?			X	X

Fonte: Dados da Pesquisa

O quarto critério visa avaliar os diferentes tipos de representação na unidade analisada. Neste quesito, destacam-se os livros A e B, por apresentarem as diferentes formas de representar uma razão (fração, decimal, percentual, na língua materna, entre outros) com uma explicação mais clara, comparando-os com os livros C e D que expõe de forma sucinta ou entre as atividades.

Apesar disso, o livro C (Coleção 2) é o único a apresentar a representação no plano cartesiano, mesmo que no fim da unidade e com poucas atividades. Sendo assim, o livro C é o único, dos analisados, que apresenta o conteúdo nos três diferentes tipos de representação: na forma escrita em língua materna; na interpretação matemática; e no plano cartesiano. Entretanto, vale ressaltar que a representação no plano cartesiano faz parte da habilidade do 8º ano, conforme a BNCC, assim pode-se justificar o fato de não aparecer nos livros atuais de 7º ano. Percebe-se que os livros atuais de 8º ano de ambas as coleções apresentam a representação no plano cartesiano.

O Quadro 5 sintetiza os resultados expostos acima, exibindo os questionamentos que foram respondidos nas análises do quarto critério.

Quadro 5: Detalhamento do critério 4, por livro didático

Critério	Questionamentos	Livro A	Livro B	Livro C	Livro D
4	São explicadas todas as formas de representar uma razão? (fração, percentual, língua materna...)	X	X	X	X
	As atividades fazem referência a qual representação usar?			X	X
	Possui algum tópico sobre forma percentual?	X	X	X	X
	Menciona a forma escrita de proporção? (a está para b...)	X	X	X	X
	Tem representação no plano cartesiano?			X	
	Possui algum destaque da proporção na língua portuguesa?			X	X

Fonte: Dados da Pesquisa

O quinto critério versa sobre estratégias de resolução. Todos os livros analisados apresentam a regra de três em um capítulo exclusivo, ampliando sua importância, com o intuito de parecer um conteúdo e não, simplesmente, uma técnica de resolução. Observa-se que não são apresentadas outras estratégias de resolução e que nenhuma técnica foi demonstrada matematicamente nos livros analisados. Ou seja, as regras são apresentadas como “receitas” a serem seguidas e não compreendidas pelos alunos.

Os livros A e C apresentavam várias propriedades de proporções que auxiliavam na resolução de problemas. Porém, os livros B e D apresentam apenas a propriedade fundamental das proporções. Outro aspecto que merece destaque é um exemplo apresentado nos livros C e D, nos quais é apresentada a resolução de um problema com a utilização do raciocínio lógico. No Quadro 6, apresenta-se um resumo dos questionamentos respondidos neste critério.

Quadro 6: Detalhamento do critério 5, por livro didático

Critério	Questionamentos	Livro A	Livro B	Livro C	Livro D
5	Apresenta propriedades de proporção?	X	X	X	X
	Apresenta outros tipos de resolução?	X		X	X
	A regra de três é vista como técnica?				

	Possui estratégias de resolução variadas?				
--	---	--	--	--	--

Fonte: Dados da Pesquisa.

O sexto critério avalia o incentivo para a elaboração de problemas. Porém, os livros A e C não apresentam nenhuma questão relacionada à elaboração de problemas. Observa-se que esse aspecto não era uma demanda dos PCN. Assim, foi analisado como os problemas eram apresentados nesses livros. Os livros A e C apresentaram mais problemas do que atividades em relação aos livros atuais (B e D), e a “Coleção 2” superou a “Coleção 1” nesse quesito.

Quanto à elaboração de problemas, o livro D apresentou três questões que se encaixam nesse quesito, sendo uma delas mais elaborada para tal situação. Enquanto o livro B (Coleção 1) apresentou duas questões que simplesmente sugeriram que o aluno elaborasse um problema. Assim, percebe-se que os livros C e D destacam-se nesse critério, apesar de apresentar um menor número de problemas, os que estavam expostos não seguiam um padrão de resolução, como ocorre nos livros da “Coleção 1” (livros A e B). O Quadro 7 exibe o detalhamento das questões respondidas no critério 6.

Quadro 7: Detalhamento do critério 6, por livro didático

Critério	Questionamentos	Livro A	Livro B	Livro C	Livro D
6	As atividades contextualizadas são autênticas ou seguem um padrão?			X	X
	Alguns problemas se destacam?	X	X	X	X
	São apresentadas atividades para elaborar problemas?				X

Fonte: Dados da Pesquisa

O sétimo e último critério avaliou os textos e curiosidades inseridas na unidade analisada, que envolvem assuntos de outras disciplinas. Observou-se que alguns textos da “Coleção 1” — livros A e B, não tinham relação alguma com o conteúdo da unidade, porém a coleção apresentou um número maior de textos pertinentes, principalmente o livro A. Os livros C e D, (Coleção 2), apresentam alguns textos sem questionamentos, com dados fictícios, que poderiam utilizar dados reais. O Quadro 8 sintetiza os resultados expostos acima, exibindo os questionamentos que foram respondidos nas análises do último critério.

Quadro 8: Detalhamento do critério 6, por livro didático

Critério	Questionamentos	Livro A	Livro B	Livro C	Livro D
7	Os textos sempre têm relação com o conteúdo?	X	X		
	Os textos sempre aparecem com questionamentos?	X		X	X
	Aparecem atividades com dados fictícios?	X	X	X	X

Fonte: Dados da pesquisa

Conclui-se assim que a “Coleção 2” apresentou mais aspectos positivos nos critérios avaliados, em comparação com a “Coleção 1”. Além disso, ressalta-se que o livro C prevaleceu o livro D nessa avaliação. Da mesma forma, o livro A prevaleceu o livro B, pois, na maioria dos casos, retiraram-se aspectos considerados importantes, conforme os critérios elaborados, e esses não foram substituídos por outros.

A superação (em termos dos critérios) dos livros antigos em relação aos livros atuais é, no mínimo, curiosa, visto que os critérios foram elaborados a partir de uma leitura cuidadosa da BNCC e dos PCN. Apesar de a BNCC ressaltar alguns aspectos que já estavam presentes nos PCN, a quantidade de páginas dos livros atuais, B e D, foram reduzidas, quando comparados aos livros antigos, A e C. Nesse sentido, reduziram os conteúdos e as atividades, retirando aspectos importantes baseados nesses dois documentos, PCN e BNCC.

Quanto às habilidades, a BNCC apresenta apenas uma para esse conteúdo no sétimo ano. Pode-se afirmar que os livros B e D contemplam os conteúdos para desenvolvê-las. Porém, tratando-se da elaboração de problemas que está contida nessa e em várias outras habilidades, esse aspecto necessita de aprimoramento, no sentido de conter algum tipo de indicação de como elaborar problemas e de atividades que se referem a construção de habilidades.

5 Considerações finais

O objetivo do presente estudo foi analisar como o conteúdo de razão e proporção é abordado nos livros didáticos de duas coleções distintas, anterior e posterior à BNCC, e refletir sobre as mudanças que esse documento infere nos livros didáticos. Para alcançar esses objetivos foram elaborados critérios de avaliação baseados em todos os textos que compuseram a fundamentação teórica. Os documentos oficiais referentes à educação brasileira que foram consultados, PCN e BNCC, contribuíram para pontuar aspectos importantes que deveriam estar presentes

nos livros didáticos para auxiliar os professores na abordagem do conteúdo.

Além disso, outros autores citados anteriormente contribuíram para a formulação dos critérios. Autores referentes à Educação Matemática, como Duval (2012), Lins e Gimenez (2001), Ripoll, et al (2021), entre outros, propiciaram destacar aspectos importantes do conteúdo que deveriam estar nos livros, enquanto autores que já fizeram análises de livros didáticos, tinham diferentes critérios de avaliação, permitindo uma reflexão sobre o que seria mais relevante para realizar a presente análise. Por fim, o PLND foi importante para que não fossem repetidos critérios já avaliados e, também, para entender a forma de análise com as quais os livros foram aprovados.

A partir de todas as leituras e reflexões foram formulados sete critérios para analisar os quatro livros didáticos escolhidos, todos do sétimo ano. Os critérios foram elaborados de tal modo a analisar diferentes aspectos do conteúdo de razão e proporção, para avaliá-lo como um todo. Assim, foram analisados desde tópicos pontuais, como as definições e estratégias de resolução utilizadas, até uma perspectiva mais geral, direcionando um olhar para verificar como são apresentadas as ideias fundamentais e como é contextualizado o conteúdo. Esses critérios colaboraram para que o livro fosse avaliado em diferentes configurações.

Um desfecho significativo foi a percepção de que os livros antigos, A e C, segundo os critérios avaliados, estavam mais próximos de atender às habilidades da BNCC do que as edições atuais, B e D. A perspectiva era de que existiriam muitas mudanças nos livros B e D, por conta da BNCC. Porém, notou-se que foram retiradas várias atividades, explicações e, por vezes, conteúdos de extrema importância para o entendimento de proporcionalidade.

O livro que possuiu destaque na maioria dos critérios elencados foi o livro C. Este foi o que apresentou as ideias fundamentais, mesmo que de forma breve, integrou conceitos matemáticos e de outras áreas, durante as explicações e nas atividades. Relacionou os três tipos de representações, sendo o único a apresentar um tópico relacionando o conteúdo de proporcionalidade com gráficos. Apresentou mais estratégias de resolução, e possui um número significativo de questões relacionadas à resolução de problemas.

O livro A destacou-se apenas no último critério, por ser o livro que apresentou textos e atividades que continham um contexto histórico ou atual, promovendo

aprendizagem, além do conteúdo em questão. Enquanto o livro B (atual da mesma coleção) destacou-se apenas no segundo critério, por apresentar a relação entre razão e comparação e razão e grandezas.

Um dos objetivos específicos foi verificar quais mudanças ocorreram nos livros didáticos atuais em decorrência da BNCC, tendo como intuito destacar os pontos que fariam o livro estar de acordo com o documento. Entretanto, ao longo das análises, pode-se verificar que poucas mudanças ocorreram nesse sentido. A principal mudança destacada é que os livros atuais contêm duas ou três atividades durante a unidade de proporcionalidade, as quais envolvem a elaboração de problemas.

As outras mudanças apresentadas não condizem com o que a BNCC solicita, apenas afirmam que as edições antigas detinham maior preocupação na abordagem de tal conteúdo.

O problema de pesquisa deste trabalho versa em saber como os livros didáticos desenvolvem o conteúdo de razão e proporção nos livros de sétimo ano do Ensino Fundamental e acredita-se que essa questão já foi respondida ao longo das análises. Pode-se destacar ainda, que os livros da “Coleção 1” são mais sucintos, mas não perdem a qualidade por isso. Diferentemente disso, os livros A e B são visualmente mais leves, possuem mais figuras o que pode torná-los mais atrativos. Além disso, os livros A e B contêm uma quantidade bastante superior de atividades se comparado com os livros C e D. Porém, destaca-se que um número excessivo de atividades não necessariamente representa algo positivo, visto que muitas atividades seguem o mesmo roteiro. Mesmo com as recomendações realizadas na BNCC sobre o conteúdo de razão e proporção, ressalta-se a falta de explicações sobre as conversões entre as representações utilizadas para razão.

Observa-se que a escolha por um livro didático não é simples, cada autor foca em aspectos diferentes, aprimorando alguns pontos. O que se almeja com esse trabalho, além de enunciar critérios de avaliação que podem ser utilizados para analisar outros livros didáticos, é alertar para as dificuldades de se ater a um único livro didático. Diferentes livros apresentam diferentes propostas de ensino e o professor deve estar preparado para realizar uma escolha que satisfaça os seus interesses. Caso isso não ocorra, espera-se que este consiga perceber onde encontrar materiais que sejam adequados às suas necessidades. O próprio conhecimento matemático do professor pode ajudar em suas decisões e novas

propostas de ensino.

É importante que se dedique tempo aos novos planejamentos e às novas escolhas de livro didático, diante do novo documento que é a BNCC, cujo objetivo é regulamentar quais são as aprendizagens essenciais a serem trabalhadas nas escolas brasileiras públicas e particulares de Educação Básica.

Como possibilidade de continuação deste trabalho, sugere-se analisar outras unidades desses livros com a utilização dos mesmos critérios, para esclarecer se as outras unidades, assim como a relativa a razões e proporções, estão em concordância com a BNCC, ou se a unidade analisada neste trabalho foi especialmente tratada com menos apreço em relação às sugestões desse documento. Também, propõem-se a elaboração de uma proposta alternativa de abordagem para esse conteúdo, acompanhada de uma implementação e de uma análise da experiência realizada.

Referências

ALVES, Antonio Mauricio Medeiros. Livros Didáticos Integrados para o Ensino Primário Gaúcho: uma Análise da Abordagem das Operações Aritméticas da Soma e Subtração (1960-1978). **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática (JIEEM)** v.11, n.1, p. 55-63, 2018.

BARRETO, Isva Maria Almeida. **Problemas Verbais Multiplicativos de Quarta-Proporcional: A Diversidade de Procedimentos de Resolução**. 2001. 123f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEB, 2018.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos: Introdução. Brasília: MEC/SEF, 1998.

DUVAL, Raymond. Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento. Tradução de Mércles Thadeu Moretti. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 7, n. 2, p. 266-297, 2012.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. (Org.). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

IMENES, Luiz Márcio; LELLIS, Marcelo. Livro Didático, Porcentagem, Proporcionalidade: uma Crítica da Crítica. **Boletim de Educação Matemática**, v. 18, n. 24, p. 1-30, 2005.

LINS, Romulo Campos; GIMENEZ, Joaquim. **Perspectivas em Aritmética e Álgebra**

para o século XXI: Pensamento proporcional. 4. ed. São Paulo: Papirus, 2001.

RIPOLL, Cydara; RANGEL, Leticia; GIRALDO, Victor; ROQUE, Tatiana. Comparando grandezas. **Anais do 2º Simpósio Nacional da Formação do Professor de Matemática.** Brasília: Colégio Militar de Brasília, 2014.

VALENTE, Wagner Rodrigues. Livros Didáticos de Matemática e as Reformas Campos e Capanema. **Anais do VIII Encontro Nacional De Educação Matemática.** Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2004.