



DIFERENTES INTERPRETAÇÕES DO NÚMERO RACIONAL: UMA ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS

Verônica Pereira Stivanin¹

Maria Arlita da Silveira Soares²

Leugim Corteze Romio³

Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental

Resumo: Este trabalho tem por objetivo analisar quais interpretações do número racional estão propostas em coleções de livros didáticos para o Ensino Fundamental. Para tanto, buscou-se fundamentação teórica nas ideias de Lamon, quanto as diferentes interpretações do número racional e na teoria dos Registros de Representação Semiótica, em relação, as especificidades da aprendizagem Matemática. Os pressupostos metodológicos adotados seguem as orientações da pesquisa qualitativa. Também, utilizou-se, para organizar e analisar os dados produzidos, as etapas da análise de conteúdo. A fonte de produção de dados são duas coleções de livros didáticos de Matemática do Ensino Fundamental, escolhidas por professores de uma escola de um município da Fronteira Oeste do estado do Rio Grande do Sul. As análises realizadas permitem concluir que interpretação parte-todo é a mais enfatizada, seguida por operador multiplicativo e a menos abordada é medida. No que tange as transformações cognitivas, verifica-se que foi dada prioridade para os tratamentos numéricos e as conversões priorizaram o único sentido, ou seja, do registro da língua natural para o numérico.

Palavras Chaves: Número Racional. Interpretações. Lamon. Análise de Livro Didático.

INTERPRETAÇÕES DO NÚMERO RACIONAL: ALGUNS ENTEDIMENTOS

A construção dos números racionais é uma das produções matemáticas mais importantes, pois contribui para a aprendizagem de vários conceitos da Matemática, por exemplo, proporcionalidade; de outras áreas do conhecimento; e, também, é utilizado em várias atividades humanas, especialmente, na atividade de medir, a qual faz parte da gênese dos números racionais.

Segundo Caraça (1951) os números racionais foram elaborados para representar medições de forma precisa, já que os números naturais nem sempre conseguem, buscando um número que adotasse uma unidade conforme as necessidades:

1) É possível exprimir sempre a medida dum segmento tomando outro como unidade; se, por exemplo, dividida a unidade em 5 partes iguais, cabem duas dessas partes na grandeza a medir, diz-se que a medida é o número

¹Acadêmica do Curso Matemática-Licenciatura. Universidade Federal do Pampa-Campus Itaqui veronicastivanin.pibid@gmail.com

² Professora Doutora de Graduação. Universidade Federal do Pampa-Campus Caçapava do Sul. arlitasoares@gmail.com

³ Professor Mestre de Graduação. Universidade Federal do Pampa-Campus Itaqui. leugimromio@gmail.com

2/5. 2) A divisão de números inteiros m e n agora pode sempre exprimir-se simbolicamente pelo número racional m/n - o quociente de 2 por 5 é o número racional fracionário $2/5$, o quociente de 10 por 5 é o número inteiro $10/5 = 2$. (CARAÇA, 1951, p.36)

A representação fracionária do número racional, $\frac{a}{b}$ ($b \neq 0$), assume diferentes significados de acordo com o contexto. No entanto, o trabalho com os números racionais tem se limitado a noção de fração, sem relacioná-la à ideia de ser um dos subconjuntos dos racionais. Lamon (2007) afirma que a palavra fração é usada para expressar uma variedade de situações tanto dentro quanto fora da sala de aula. Seus muitos usos estão sujeitos a causar confusão, uma vez que esta palavra possui vários significados, dos quais nem todos são matemáticos, por exemplo, uma fração pode representar um pedaço de terra, uma parte de um alimento que está sendo dividido ou uma parte da população de uma cidade.

Outro fator relacionado à representação fracionária, que provoca dificuldades, é que nem sempre uma representação fracionária é um número racional, por exemplo, $\frac{\pi}{2}$, não é um número racional, mas está escrito na forma de fração. Contudo, todo número racional pode ser expresso na forma de fração. Além disso, cada fração não corresponde a um número racional diferente, pois um único número racional constitui a base de todas as formas equivalentes de uma dada fração, por exemplo, $\frac{2}{3}$, $\frac{6}{9}$, $\frac{10}{15}$, são frações equivalentes ao mesmo número racional. (LAMON, 2007, 2008).

Conforme já mencionado, a aprendizagem dos números racionais é essencial para o desenvolvimento de capacidades cognitivas que servirão de base para a aprendizagem de conceitos matemáticos e atividades científicas. Nesta perspectiva, Lamon (2007, 2008) desenvolveu uma pesquisa longitudinal sobre o tema que culminou na elaboração do livro *Teaching fractions and ratios for understanding*⁴. Nesta obra, a autora identifica cinco significados assumidos pela representação $\frac{a}{b}$. Estes são denominados de “interpretações” e estão descritos no Quadro 1.

⁴ Ensinando frações e razões para a compreensão (tradução nossa).

Quadro 1: Interpretações do Número Racional

Interpretação	Exemplo
Parte-todo: representação de uma quantidade x por y partes, o que representa uma relação, também uma medida na reta;	Um bolo foi dividido em pedaços iguais para serem vendidos na cantina da escola. Até agora foram vendidos 14 pedaços, o que representa $\frac{1}{3}$ do bolo. Quantos pedaços havia no bolo inteiro?
Quociente: divisão entre dois números;	Três barras de chocolate foram divididas igualmente para preparar 5 receitas de mousse. Quanto de chocolate será usado em cada receita? Para um trabalho de artesanato, será preciso cortar pedaços de tecido de $\frac{3}{4}$ de metro. Quantos pedaços será possível obter com 5 metros de tecido?
Operador: usada para modificar um número, pode ser para aumentar ou diminuir, faz-se b multiplicado por x e dividido por y ;	Você reduz uma figura para 85% de seu tamanho original e mais tarde percebe que deveria ter aumentado a figura em 25%. Sabendo que você não dispõe mais da figura original em mãos, o que deve ser feito para que a figura reduzida a 85% seja ampliada à 125% com relação a figura original?
Razão/Taxa: comparação entre as quantidades semelhantes, tamanho relativo a uma grandeza (de espécies semelhantes ou não);	Maria recebe, como salário, R\$ 60,00 mais 5% de comissão. Em uma semana que suas vendas somam R\$ 700,00, qual a razão entre seu salário base e sua comissão?
Medida: quantifica determinadas distâncias a partir do ponto zero, em termos de uma unidade de medida especificada.	Supondo que um intervalo de comprimento l esteja particionado em b subintervalos menores, indicados por $\frac{l}{b}$, a interpretação medida para a representação fracionária $\frac{a}{b}$ é: a intervalos de medida $\frac{1}{b}$

Fonte: Adaptado de Oliveira (2014)



Destaca-se que, conforme as ideias de Lamon (2008), a razão é uma comparação de grandezas de mesma espécie ou de espécies diferentes, porém ao trabalhar com espécies diferentes a autora denomina a interpretação de taxa.

Entende-se que o número racional pode e deve ser abordado na escola, de acordo com as ideias de Lamon (2007, 2008), ou seja, explorar todas as interpretações dos números racionais ao longo da educação. Isto porque as interpretações auxiliam na compreensão desses números e no desenvolvimento do raciocínio matemático, em especial, do raciocínio proporcional. Além das interpretações do número racional, é essencial um trabalho com as várias representações deste número.

As representações matemáticas apresentadas na Figura 1 foram organizadas a partir da teoria dos Registros de Representação Semiótica de Duval (2003). Para este pesquisador a atividade matemática requer a mobilização e coordenação de diferentes registros de representação semiótica, porque os objetos matemáticos são abstratos e para acessá-los é preciso utilizar representações. As representações semióticas são diferentes das representações mentais (representações internas e


conscientes do sujeito) e computacionais (representações internas e não conscientes do sujeito) porque permitem além da comunicação, a objetivação (entendimento para si) e o tratamento (cálculos).

Figura 1: Representações do Número Racional

Representação na Língua Natural	Representação Figural
<p>Um número racional na forma $\frac{a}{b}$ com a e b inteiros e $b \neq 0$ está representado por uma fração.</p>	<p>Contínuo</p> 
<p>Um número racional pode ser escrito seguindo as regras e convenções do Sistema Decimal de Numeração</p>	<p>Discreto</p> 
Representação Numérica	Representação Algébrica
<p>Fracionário: $\frac{1}{3}$ Decimal exato: 0,5 Decimal não exato: 0,33 ... Potência de 10 ou Notação Científica Percentual: 20%</p>	<p>Fracionária: $\frac{a}{b}, a \in \mathbb{Z} \text{ e } b \in \mathbb{Z}^*$ Decimal: $a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_0 x^0$ Potência $a10^n$ ou $a10^{-n}$ Percentual $\frac{a}{100}, a \in \mathbb{Z}$</p>

Fonte: Adaptado de Soares (2007)

Conforme Duval (2003), as representações semióticas⁵ utilizadas na atividade matemática são: língua natural (língua materna), representação geométrica (utilização de figuras geométricas planas ou espaciais); sistemas de escrita e cálculo (numéricos, algébricos, simbólicos); e, representação gráfica (utilizando sistemas de coordenadas). O termo registro foi utilizado pelo teórico para diferenciar um sistema que potencializa a comunicação, a objetivação e o tratamento dos que apenas comunicam ideias, por exemplo, placas de trânsito.

Ao analisar a atividade matemática, Duval (2003) identifica dois tipos de operações que podem ser realizadas com as representações, a saber: no interior de um mesmo registro, denominada de tratamento – ou transitando entre registros diferentes, intitulada de conversão. Por exemplo, se utilizarmos a fração $\frac{1}{2}$, e realizarmos um tratamento dentro do mesmo registro, teríamos: $\frac{1}{2} = 0,5$. Com a mesma fração, poder-se-ia realizar uma conversão da representação da língua natural (um meio) para a figural (.

⁵ Semiótica é a ciência que estuda os sistemas de signos, ou seja, a linguagem formal (SOARES, 2007).

Concorda-se com Lamon (2007) ao afirmar que os estudantes que obtêm os entendimentos dos números racionais têm uma percepção intuitiva do tamanho relativo desses números e capacidade de estimar, pensar qualitativamente e multiplicativamente, de resolver problemas que envolvam proporções, identificar interpretações e representações coerentes e tomar decisões e julgamentos razoáveis.

Considerando a importância dos livros didáticos no processo de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos, em particular, números racionais, este trabalho tem por analisar quais interpretações do número racional estão propostas em coleções de livros didáticos para o Ensino Fundamental. A seguir, descreve-se os aspectos metodológicos escolhidos.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

Os pressupostos metodológicos adotados neste trabalho seguem as orientações da pesquisa qualitativa. Para a organização e análise dos dados produzidos, optou-se por alguns dispositivos analíticos da Análise de Conteúdo, desenvolvida por Bardin (1977). A análise de conteúdo é formada por três etapas: a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados e interpretação. A *pré-análise* é definida como a fase de organização, na qual podem ser utilizados vários procedimentos, tais como: leitura flutuante, hipóteses, objetivos e elaboração de indicadores que fundamentem as análises (BARDIN, 1977). Nesta fase, foram organizadas as ideias iniciais, ou seja, foi constituído o *corpus* documental da pesquisa. Para tanto, foram selecionados os livros didáticos adotados por uma escola, a saber: um livro da coleção Bem-me-quer (5º ano)⁶ Anos Iniciais e a coleção dos Anos Finais denominada Vontade de Saber (6º, 7º, 8º e 9º ano)⁷.

Na segunda fase, *exploração do material*, analisou-se as coleções selecionadas conforme as categorias de análise descritas no Quadro 2.

⁶ BORDEAUX, A. L. [et al.]. **Novo Bem-me-quer matemática**. 5º ano. 2ª ed. São Paulo. Editora do Brasil, 2011.

⁷ SOUZA, J. R. de. **Coleção Vontade de saber**. 6º, 7º, 8º e 9º ano. 2ª ed. São Paulo. Editora FTD, 2012

Quadro 2: Categorias de análise dos livros didáticos

Categoria	Descrição
Interpretações	Quais interpretações são abordadas nas atividades propostas nos livros didáticos
Tratamento e Conversão	Quais tratamentos e conversões (bem como, o sentido das conversões) são necessários para a resolução das atividades propostas pelos livros didáticos.

Fonte: Autoria Própria

No *tratamento dos resultados e interpretação* foi realizada a análise dos dados produzidos a partir da categorização. Nesta etapa buscamos reorganizar os fragmentos dos livros, de forma a culminar em um texto que sintetiza nossas compreensões sobre as interpretações dos números racionais e as representações semióticas propostas nesses materiais didáticos.

ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS

Antes de expor as atividades categorizadas é importante ressaltar que, em todos os volumes, não foram contabilizadas as atividades de cunho pessoal, pois o autor não apresenta, no manual do professor, quais procedimentos espera que os estudantes mobilizem. O Quadro 3 apresenta o número de atividades identificadas para cada interpretação do número racional.

Quadro 3: Interpretações dos números racionais nos livros didáticos

Livro	Parte-todo	Quociente	Medida	Op. Multiplicativo	Razão	Total de Interpretações no ano
5º ano	62	25	17	79	34	217
6º ano	99	20	1	87	3	210
7º ano	63	11	0	56	4	134
8º ano	0	0	0	0	1	1
9º ano	0	0	0	0	19	19
Total ao longo da Educação Básica	224	56	18	222	61	581

Fonte: Autoria Própria

Conforme os dados do Quadro 3, pode-se observar como as interpretações foram abordadas ao longo dos anos do Ensino Fundamental nos livros didáticos. Destaca-se a interpretação parte-todo, esta é a mais explorada, mas, não em todos os anos, diferente da interpretação razão que consta em todos os anos, porém numericamente inferior as interpretações parte-todo e operador multiplicativo.

Os livros didáticos analisados tratam o número racional como fração e número decimal. Há 2 capítulos para Fração (Figura 2), 2 capítulos para Número Decimal (Figura 3) e nenhum para Número Racional (dedicado a abordar as propriedades do conjunto numérico). Assim, as interpretações do número racional são abordadas no Capítulo de fração, na maioria das vezes de forma implícita.

Figura 2: Capítulos dos livros didáticos



Fonte: Coleção Vontade de Saber (6º ano, p. 124; 7º ano, p.8)

Figura 3: Capítulos dos livros didáticos



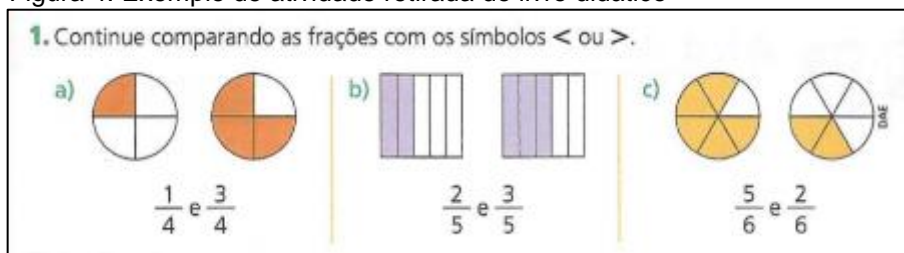
Fonte: Coleção Vontade de Saber (6º ano, p. 206; 7º ano, p.40)

Lamon (2007, 2008) afirma que esta atitude prejudica a compreensão do número racional e por consequência de várias capacidades, em especial, o desenvolvimento do raciocínio proporcional. Isto porque o termo fração $\left(\frac{a}{b}, b \neq 0\right)$ pode ser usado de diferentes formas (interpretações) e se for reduzido a ideia de fração (parte-todo) não contribui no desenvolvimento cognitivo dos estudantes.

Outros pesquisadores (OLIVEIRA, 2014; SOARES, 2007) corroboram com as concepções de Lamon (2007, 2008) ao enfatizarem que a restrição do ensino dos números racionais à interpretação parte-todo empobrece a noção de número racional. Bem como, no desenvolvimento de outros conhecimentos matemáticos que requerem o estabelecimento de relações com o número racional, por exemplo, a capacidade de estimar, resolver problemas de proporção e pensar de forma flexível entre as interpretações e representações do número racional.

Analisando as atividades dos 5º, 6º e 7º anos, quanto a interpretação parte-todo (Figura 4), verifica-se que, na maioria das vezes, elas têm a mesma característica, sendo situações-problema que envolvem figuras geométricas (divididas em partes iguais), pizzas (geralmente, representadas por um círculo, o que dificulta representar, por exemplo, $\frac{1}{3}$). A unidade particionada é, na maioria das vezes, uma pizza, um quadrado, um chocolate, ou seja, um inteiro a ser particionado. Estas atividades exigem dos estudantes apenas contar o número de partições e quantas partes foram tomadas (dupla contagem). Em outras palavras, as atividades não exigem dos estudantes a compreensão de que as partes devem ter o mesmo tamanho (equivalência de área). Pode-se afirmar que as atividades não alteram o grau de exigência para os diferentes anos de escolaridade.

Figura 4: Exemplo de atividade retirada do livro didático



Fonte: Coleção Bem Me Quer (5º ano, p. 147)

Com base no Quadro 3, pode-se afirmar que o 6º ano possui o maior número de atividades envolvendo a interpretação parte-todo em relação aos demais. Uma interpretação para este resultado está relacionada a transição entre os Anos Iniciais e Finais do Ensino Fundamental, sendo que essas atividades podem ter caráter de retomada dos conceitos. Vale salientar que, as atividades possuem as mesmas características das que são propostas no livro do 5º ano, conforme Figura 5 e Figura 6. Observa-se que as atividades não apresentam grau maior de complexidade para seu desenvolvimento, pois o raciocínio mobilizado é o mesmo.

Entende-se que retomar conteúdos/conceitos pode ser realizado ao propor outras situações que envolvam os conteúdos/conceitos já abordados. A ideia de ampliar refere-se a atividade de relacionar o conceito que se está retomando a outros conceitos em situações que exijam a mobilização de outros registros e diferentes transformações cognitivas.

Figura 5: Atividade do livro didático abordando parte-todo

2. Luana comprou um chocolate e já comeu $\frac{3}{4}$ dele.

a) Desenhe o chocolate e pinte a parte que representa o que ela comeu.


b) Que fração ainda resta?

Fonte: Coleção Bem Me Quer (5º ano, p. 129)

Figura 6: Atividade do livro didático abordando parte-todo

5 O bolo a seguir foi dividido em 20 pedaços iguais e alguns deles já foram vendidos.

Peça aos alunos que considerem o bolo dividido em partes iguais, o que não ocorre na prática.



a) Quantos pedaços do bolo foram vendidos? 6 pedaços


b) Que fração representa os pedaços do bolo que já foram vendidos? $\frac{6}{20}$

c) Que fração representa os pedaços do bolo que ainda não foram vendidos? $\frac{14}{20}$


Fonte: Coleção Vontade de Saber (6º ano, p. 128)

Ainda, em relação a interpretação parte-todo, Lamon (2008) sugere que sejam exploradas atividades que contenham a mesma unidade, mas com tipos diferentes, pois se o estudante somente relaciona o particionamento de uma pizza, não conseguirá particionar um retângulo da mesma forma. Estes diferentes tipos de unidade oferecem aos estudantes novos desafios. Como na Figura 7, na qual a unidade não é um objeto e, sim 10 joaninhas.

Figura 7: Atividade proposta por Lamon explorando o particionamento

*  = $\frac{4}{5}$ das joaninhas estão na minha árvore. Quantas joaninhas estão na árvore?

Pensei:



Diga: 8 joaninhas = $\frac{4}{5}$
 2 joaninhas = $\frac{1}{5}$
 10 joaninhas = $\frac{5}{5}$ ou 1.

Fonte: Lamon (2008, p. 64, tradução nossa)

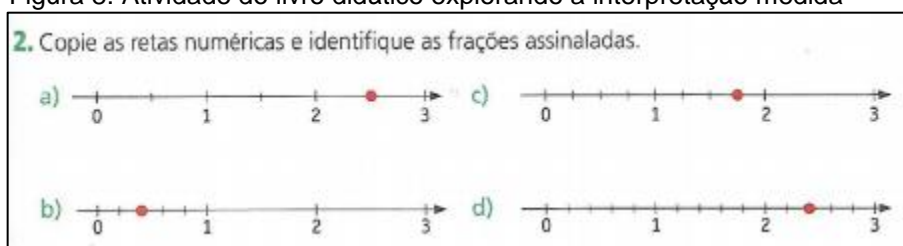
Os dados do Quadro 3 indicam que a interpretação operador multiplicativo é bastante explorada nos livros didáticos analisados. Este fato pode estar relacionado ao seu caráter operatório, pois ao longo destes livros há situações-problema que solicitam que o estudante determine qual a quantidade do todo, uma certa fração representa. Santos (apud SOARES, 2007) já apontava em suas análises que as atividades que exploram a interpretação operador multiplicativo tem uma ocorrência

mais acentuada porque suas resoluções envolvem um “conjunto de técnicas operatórias e procedimentos para a resolução”, dando ênfase para os algoritmos em detrimento da natureza da interpretação, em outras palavras, encolher e ampliar, contrair e expandir ou multiplicar ou dividir. As atividades envolvendo ampliação e redução de figuras são excelentes situações para explorar a natureza dessa interpretação, pois relacionam os números racionais com o raciocínio proporcional (LAMON, 2008).

Quanto à interpretação medida, verifica-se que é pouco explorada ao longo do Ensino Fundamental (Quadro 3). Entende-se que esta escolha limita a compreensão do número racional, pois, conforme Lamon (2007), os estudantes que se apropriam desta interpretação desenvolvem fortes noções de unidade e subintervalos, equivalência, ordem e densidade nos números racionais. A falta de atividades que exigem a mobilização de ideias, relacionadas a essa interpretação, prejudica o entendimento dos aspectos históricos da criação dos números racionais, ou seja, a necessidade de medir.

O livro didático que propõe um número maior de atividades dessa interpretação é o do 5º ano. A atividade apresentada na Figura 8 exemplifica uma das questões, proposta neste volume, que aborda a interpretação medida.

Figura 8: Atividade do livro didático explorando a interpretação medida



Fonte: Coleção Bem Me Quer (5º ano p.139)

A interpretação razão é outra que, também, é explorada em maior número nos livros do 5º e 9º anos, mesmo assim considera-se esta quantidade pequena em função da importância desta interpretação para a aprendizagem de vários conceitos matemáticos (proporcionalidade, trigonometria, teorema de Tales) e aplicação em outras áreas do conhecimento. Lamon (2008) defende que a interpretação razão deve ser compreendida pelos estudantes antes mesmo da interpretação parte-todo, pois o conhecimento intuitivo de comparações desenvolve uma compreensão mais

rica dos números racionais, possibilitando o desenvolvimento do raciocínio proporcional mais cedo.

A porcentagem, uma importante representação numérica dos números racionais, na perspectiva de Lamon (2007), está relacionada a interpretação operador e razão. Na interpretação razão, a primeira quantidade está sempre relacionada a uma segunda quantidade centesimal (100). Um exemplo desta interpretação, retirada de um dos volumes, é a Figura 9.

Figura 9: Atividade do livro didático explorando a interpretação operador



Fonte: Coleção Vontade de Saber (6º ano p. 151)

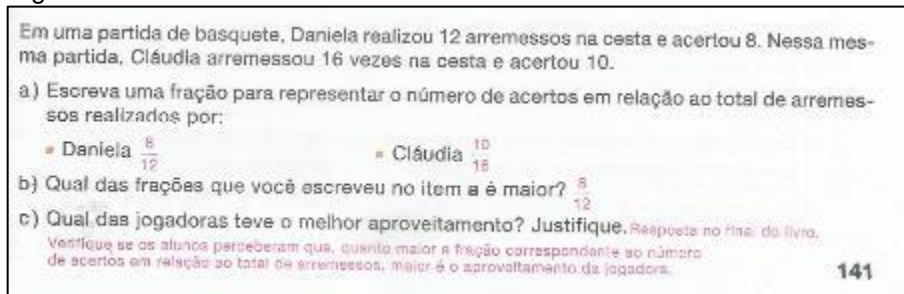
Neste momento, passa-se a detalhar os dados e análises de cada livro didático. No livro do 5º ano, do total de 331 atividades que compunham o capítulo 7 (*Frações, porcentagem e probabilidade*), foram categorizadas 217 atividades quanto às interpretações, sendo 18,73% corresponde à interpretação parte-todo, 7,55% a quociente, 5,31% a medida, 12,69% ao operador multiplicativo e 10,27% a razão. A quantificação dos dados permite afirmar que neste livro, a interpretação com maior ênfase é a parte-todo e a de menor ênfase é a medida. Nas atividades que abordam a interpretação parte-todo, geralmente, há figuras divididas em partes iguais, solicitando ao estudante relacionar ou escrever a fração correspondente, conforme já afirmado.

Quanto aos tratamentos e conversões, verifica-se que o tratamento mais enfatizado, neste livro, foi o numérico, mas algumas atividades exploravam tanto o tratamento numérico quanto o figural, sendo, no tratamento figural, geralmente, solicitado aos estudantes que representem as partes divididas de um todo numericamente a partir de uma figura. Em relação a conversão, a mais exigida foi conversão da representação da língua natural para a numérica, representando 48,33% do total. A partir dos dados, pode-se afirmar que o livro didático prima pela execução de algoritmos em suas atividades.

Ao analisar o livro do 6º ano, constata-se que das 1033 atividades que compõem os capítulos 6 (*Frações*), 9 (*Números decimais*), 11 (*Medidas de comprimento e medidas de tempo*), 12 (*Medidas de superfície*), 13 (*Medidas de capacidade e medidas de massa*) e 14 (*Tratamento da Informação*), foram analisadas 210 quanto às interpretações. Destas 210 atividades, 9,58% exploram parte-todo, 1,94% quociente, 0,09% medida, 8,42% operador multiplicativo e 0,29% razão. Os dados quantitativos revelam que a interpretação mais abordada neste livro didático é a parte-todo, seguida por operador multiplicativo e a menor explorada é a medida.

Quanto aos tratamentos, pode-se observar, nas análises, que o tratamento mais abordado foi o numérico (Figura 10), com algumas atividades explorando tanto o numérico quanto o figural. Nas conversões, 75,39% exigem a conversão da representação da língua natural para a numérica.

Figura 10: Atividade do livro didático abordando o tratamento numérico



Em uma partida de basquete, Daniela realizou 12 arremessos na cesta e acertou 8. Nessa mesma partida, Cláudia arremessou 16 vezes na cesta e acertou 10.

a) Escreva uma fração para representar o número de acertos em relação ao total de arremessos realizados por:

• Daniela $\frac{8}{12}$ • Cláudia $\frac{10}{16}$

b) Qual das frações que você escreveu no item a é maior? $\frac{8}{12}$

c) Qual das jogadoras teve o melhor aproveitamento? Justifique. Responda no final do livro.

Verifique se os alunos perceberam que, quanto maior a fração correspondente ao número de acertos em relação ao total de arremessos, maior é o aproveitamento da jogadora.


141

Fonte: Coleção Vontade de Saber (6º ano, p.141)

No livro do 7º ano, das 921 atividades que compunham os capítulos 1 (*Frações*), 2 (*Números Decimais*), 5 (*Tratamento da Informação*), 7 (*Grandezas e unidades de medida*), 10 (*Proporcionalidade*) e 12 (*Medidas de volume*), 131 abordam as diferentes interpretações do número racional, sendo 6,84% relacionadas a interpretação parte-todo, 1,19% quociente, 6,08% operador multiplicativo e 0,43% razão. Verifica-se que a representação mais utilizada, neste livro didático, foi parte-todo, seguida de operador multiplicativo (Figura 11) e a menos explorada foi razão.

Figura 11: Atividade do livro didático explorando o operador multiplicativo

33 Um pintor, para obter 20 L de tinta de certa tonalidade, misturou três cores. Sabendo que da mistura obtida $\frac{9}{20}$ eram de tinta branca, $\frac{1}{4}$, de tinta vermelha, e $\frac{3}{10}$, de tinta azul, quantos litros de cada cor de tinta o pintor misturou?



Fonte: Coleção Vontade de Saber (7º ano, p. 23)

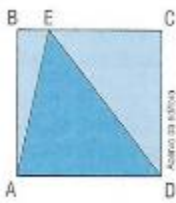
Quanto aos tratamentos e conversões, o tratamento no qual foi dada mais ênfase é o numérico, e as conversões partiram da representação da língua natural para a numérica, sendo 87,85%.

No livro do 8º ano, das 366 atividades que compunham os capítulos 8 (*Regra de três*), 9 (*Tratamento da Informação*) e 12 (*Medidas de superfície*), foi identificada somente uma atividade (Figura 12) que envolve razão, representando 0,27% do total de atividades dos capítulos analisados. Esta atividade exige tratamento numérico e envolve o Teorema de Tales.

Figura 12: Atividade do livro didático envolvendo tratamento numérico

Desafio

34 (FGV-SP) Na figura abaixo, a razão entre as áreas do triângulo AED e do quadrado ABCD é igual a: b



a) $\frac{3}{2}$ d) $\frac{3}{4}$

b) $\frac{1}{2}$ e) $\frac{3}{5}$

c) $\frac{2}{3}$

Fonte: Coleção Vontade de Saber (8º ano p. 283)

Conforme Lamon (2008) pesquisas evidenciam que quando estudantes trabalham com a interpretação razão no sentido intuitivo de comparação, eles desenvolvem uma compreensão acentuada de número racional e utilizam o raciocínio proporcional antes mesmo de estudarem formalmente os conceitos a eles relacionados.

No livro do 9º ano, das 599 atividades propostas nos capítulos 3 (*Matemática Financeira*), 5 (*Funções*), 6 (*Semelhança*), 8 (*Tratamento da informação*) e 10 (*Medidas de volume*), somente 19 delas envolvem alguma interpretação dos números racionais, em específico, a interpretação razão, representando 3,17% do total de atividades presentes nos respectivos capítulos. Quanto ao tratamento, todas as atividades envolvem tratamentos numéricos. Estas atividades estão relacionadas a geometria (tamanho de figuras geométricas) e ao comprimento de segmentos.

Entende-se que os livros didáticos podem explorar mais as interpretações razão e taxa por meio de atividades que abordem relações quantitativas como distância, tempo e velocidade, quantidades estas que não podem ser medidas de forma direta, isto é, necessitam de comparações, uma relação entre duas grandezas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das análises, pode-se afirmar que há ênfase para a interpretação parte-todo em detrimento das demais interpretações. Ressalta-se a necessidade de rever o ensino de número racional na forma fracionária, visto que, conforme Lamon (2008), se o trabalho inicia-se pela interpretação razão, os estudantes teriam mais facilidade no entendimento das outras interpretações e no desenvolvimento de raciocínios matemáticos, por exemplo, raciocínio proporcional.

Constata-se, também, que situações envolvendo interpretações do número racional são abordadas em números menores ao longo da Educação Básica, mostrando que tenta-se finalizar as abordagens dos conceitos/conteúdos em um único ano e quando há retomadas, estas apresentam situações equivalentes, sem variação do grau de complexidade e do tipo de representação utilizada. Destaca-se, também, ênfase para o tratamento numérico e conversões da representação da língua natural para a numérica.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Editora Persona: Lisboa, 1977.

CARAÇA, Bento de Jesus. **Conceitos Fundamentais da Matemática**. Tipografia da Matemática. Lisboa, 1951.

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

LAMON, S. J. Rational Numbers and Proportional Reasoning: Toward a Theoretical Framework for Research. In: LESTER, F. K. (org.). **Second Handbook of Research**

on Mathematics Teaching and Learning: a Project of the National Council of Teachers of Mathematics. Charlotte:IAP/NCTM, 2007.

_____ **Teaching Fractions and Ratios for Understanding:** Essential Content Knowledge and Instructional Strategies for Teachers. 2. ed. Londres:Lawrence Erlbaum Associates, 2008.

OLIVEIRA, L. M. C. P. de. **Aprendizagens no Empreendimento Estudo do Raciocínio Proporcional.** Londrina:UEL. 2014. 206 p. Dissertação. (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina.

SOARES, M. A. S. **Os Números Racionais e os Registros de Representação Semiótica: Análise de Planejamentos das Séries Finais do Ensino Fundamental.** Dissertação a título de Mestrado em Educação nas Ciências da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (Unijuí), 2007.