

Investigando os significados e representações semióticas dos números racionais trabalhados no livro didático do 6º ano do ensino fundamental

Maria das Dores Q. Martins Leandro 

Instituto Federal da Paraíba,
Cajazeiras - PB, Brasil

leandro.martins@academico.ifpb.edu.br

Fernanda Andrea F. Silva 

Instituto Federal da Paraíba,
Cajazeiras - PB, Brasil

fernanda.silva@ifpb.edu.br

Investigating the meanings and semiotic representations of rational numbers worked in the textbook of the 6th year of elementary school

Abstract

The present study is an excerpt from the TCC of the author of this article that aimed to investigate the meanings and records of representations of rational numbers that are worked on in the textbook of the 6th year of elementary school, based on the Theory of Records of Semiotic representations and some research on the meanings and registers of semiotic representations of rational numbers. In order to achieve this objective, a bibliographic research with a qualitative approach was used, with quantitative elements, of a descriptive nature with strategic application. The most worked meaning was the part-whole. In relation to registers of semiotic representations of rational numbers, the most used was the register of fractional symbolic representation. Among the conversions, the most worked was the one whose starting record is the two-dimensional geometric representation record and the arrival record is the fractional symbol. Therefore, it is concluded that the teacher should not stick only to the textbook, but must have a critical and analytical look, seeking new tools to improve the teaching and learning process.

Keywords: Meanings; Representations; Semiotics; Rational numbers.

Resumo

O presente estudo trata-se de um recorte do TCC da autora deste artigo que teve como objetivo investigar os significados e os registros de representações dos números racionais que são trabalhados no livro didático do 6º ano do ensino fundamental tomando como base a Teoria dos Registros de Representações semióticas e algumas pesquisas sobre os significados e registros de representações semiótica dos números racionais. Com o intuito de alcançar tal objetivo foi utilizada a pesquisa bibliográfica de abordagem qualitativa, com elementos quantitativos, de cunho descritiva com aplicação estratégica. O significado mais trabalhado foi o parte-todo. Em relação aos registros de representações semióticas dos números racionais, o mais utilizado foi o registro de representação simbólico fracionário. Entre as conversões a mais trabalhada foi a que tem como registro de partida o registro de representação geométrico bidimensional e o de chegada o simbólico fracionário. Portanto conclui-se que o professor não deve se prender somente ao livro didático, mas sim deve ter um olhar crítico e analítico buscando novas ferramentas para melhorar o processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Significados; Representações; Semióticas; Números racionais.

Submetido em: 05 de fevereiro de 2022 - Aceito em: 06 de abril de 2022

INTRODUÇÃO

Tendo em vista o grande desafio que é ser professor de matemática do 6º ano do ensino fundamental, fase de transição dos anos iniciais para os anos finais desse ensino, em que muitos conteúdos matemáticos são aprofundados, a exemplo dos números racionais, não é raro ouvir de professores a complexidade de se ensinar este conhecimento, julgando esse um conteúdo problemático [1].

A aprendizagem dos números racionais inicia na escola no quarto ano do ensino fundamental sendo aprofundado nos anos seguintes. Segundo [2] diversos pesquisadores apontam que a construção do conceito de número racional, em especial na representação simbólica fracionária, não ocorre de modo natural. Para que esta construção tenha eficácia é necessário pensar em situações que tragam sentido a esse objeto matemático, ou seja, deve-se buscar a melhor maneira de levar este conteúdo aos alunos, buscando outras fontes além do livro didático. Pois, para [3], o livro didático é muitas vezes o único recurso didático utilizado pelo professor em sua prática pedagógica.

Além disso, o conjunto dos números naturais, por ser o primeiro conjunto estudado pelos alunos, leva a estes compreenderem os números racionais da mesma forma, ou seja, usando as mesmas regras deste conjunto, o que dificulta ainda mais a sua aprendizagem.

E ainda, [4] afirma que os números racionais apresentam distintos significados, dependendo do contexto em que estão sendo abordados, podendo assumir o significado parte-todo, quociente, operador multiplicativo, razão, número, entre outros. Como também, possuem diversos registros de representações semióticas¹, à exemplo do registro simbólico fracionário, simbólico decimal, simbólico porcentagem, geométrico bidimensional (figuras geométricas), geométrico unidimensional (reta numérica) e língua natural. Dessa forma, os seus diversos significados e registros de representações semióticas podem dificultar a compreensão deste conjunto numérico.

Por outro lado, de acordo com [5], a escolha do livro didático e a análise deste importante recurso didático é fator essencial para que venha acontecer o saber escolar².

Neste contexto temos como pergunta de pesquisa, quais os significados e registros de representações semióticas dos números racionais que são trabalhados no livro didático - LD do 6º ano do ensino fundamental? E como estão sendo trabalhados?

Para responder esta pergunta tem-se como objetivo investigar os significados e registros de representações semióticas dos números racionais abordados em um livro didático do 6º ano do ensino fundamental.

¹De acordo com [6] registros de Representações semióticas são Representações de um objeto matemático que possuem três funções cognitivas: comunicação, tratamento e objetivação, ou seja, tomada de consciência.

²Saber escolar é considerado por [5] como saber a ser ensinado.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

Para [6] o que distingue a matemática das outras áreas do conhecimento é o acesso aos seus objetos do conhecimento que só pode se dá por meio das suas representações semióticas,

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. Uma figura geométrica, um enunciado em língua natural, uma fórmula algébrica, um gráfico são representações semióticas que exibem sistemas semióticos diferentes [6, p. 04].

Pois, os objetos matemáticos não possuem uma existência física, sendo, portanto, objetos abstratos, ou seja, cuja existência está no ‘mundo das ideias’. Dessa forma, os números racionais se constituem como um objeto do conhecimento e as frações, números decimais, figuras geométricas particionadas em áreas congruentes são registros de representações semióticas desse objeto.

Os registros de representações semióticas dos números racionais considerados nesta pesquisa serão o registro simbólico fracionário (RSF), registro simbólico percentual (RSP), registro geométrico tridimensional (RGT), registro geométrico bidimensional (RGB), registro geométrico unidimensional (RGU), registro simbólico na forma mista (RSFM), registro na língua materna (RLM), registro simbólico decimal (RSD) e registro FIGURAL (RF) tomando como base [1] e [2].

O RSF é composto por dois signos sobrepostos por um traço de fração. O símbolo superior é denominado ‘numerador’ e o inferior, ‘denominador’, como por exemplo, $\frac{2}{3}$, $\frac{5}{2}$. Enquanto que o RSD representa um número racional expresso por uma vírgula, em que os signos antes da vírgula são a parte inteira e aqueles depois da vírgula se constituem como a parte decimal. Por exemplo, temos 6,73 onde 6 é a parte inteira e 73 são as casas decimais.

O RGU são retas numéricas, cujos pontos são representações de números racionais. Enquanto que o RGB e o RGT são figuras geométricas com duas ou três dimensões, respectivamente, que possuem particionamento em áreas congruentes totalmente explícitas ou não. Como exemplo, podemos citar um retângulo dividido em 5 partes de áreas congruentes e duas dessas partes são pintadas; um cubo dividido em 4 partes congruentes e uma dessas partes são pintadas.

O RLM trata-se da escrita no idioma vigente, dos números racionais. Como por exemplo, dois terços; um inteiro e cinco décimos. Para [6], “Não é possível negligenciar ou descartar a língua natural no âmbito do ensino da matemática, ela é um registro tão fundamental quanto os outros registros, particularmente aqueles em que os tratamentos de cálculo são possíveis” [6, p. 31].

O RSFM é formado por uma parte inteira e uma fração, como por exemplo, temos $1\frac{2}{3}$. O

RSP são números seguidos do símbolo % (percentagem), como em 30%, 55%.

Segundo [6] existem dois tipos de transformações de representações semióticas de um objeto matemático, os tratamentos e as conversões. Os tratamentos tratam-se de transformações de representações semióticas num mesmo registro de representação, enquanto que:

A conversão é uma atividade cognitiva diferente e independente do tratamento. Isto pode facilmente ser observado na seguinte situação muito simples: o cálculo numérico. Alunos podem, muito bem, efetuar a adição de dois números com sua expressão decimal e com sua expressão fracionária e podem não pensar em converter, se isto for necessário, a expressão decimal de um número em sua expressão fracionária (e reciprocamente), ou mesmo não conseguir efetuar a conversão [6, pp. 07-08].

Como exemplo pode-se perceber que apesar dos números racionais $0,02$; $\frac{1}{50}$ representarem o mesmo objeto matemático, os tratamentos serão diferentes quando operamos os números $0,02 + 0,02 = 0,04$; $\frac{1}{50} + \frac{1}{50} = \frac{1}{25}$. Todos representam o mesmo número racional, porém cada um tem um significado operatório distinto.

Os significados dos números racionais destacados nesta pesquisa são tomados por base nos trabalhos de [4] e [7] como sendo, medida (parte-todo), quociente, operador multiplicativo, razão, número na reta numérica e porcentagem.

O significado Medida (parte-todo) envolve a ideia de um ou mais inteiros dividido(s) em 'a' partes iguais (denominador), tendo sido tomadas 'b' dessas partes (numerador). Esses inteiros podem ser uma quantidade contínua ou discreta. Por exemplo, Tiago comprou uma barra de chocolate e dividiu em 8 partes iguais e comeu 3 dessas partes. Que fração representa a quantidade de chocolate que Tiago comeu? Ou ainda, Tiago tem 4 bonés vermelhos e 3 bonés azuis. Qual a fração que representa a quantidade de bonés azuis em relação a quantidade total de bonés que têm Tiago? Para [8], nesta situação o aluno precisa reconhecer que o todo foi particionado em partes iguais.

O significado quociente expressa a ideia de divisão entre dois números naturais 'a' e 'b' em que 'a' (numerador) é dividido por 'b' (denominador) e o quociente equivale a fração, $\frac{a}{b}$, no contexto de partição ou cota, como por exemplo, ao dividir três bolos para cinco pessoas (partição), cada pessoa irá receber, $\frac{3}{5}$ dos bolos.

O significado razão "é uma relação de comparação multiplicativa entre duas quantidades de mesma medida" [4, p. 104], ou seja, é considerado uma comparação entre o inteiro 'a' (numerador) e 'b' (denominador). Por exemplo, em uma sala de 6º ano, há 10 meninas para cada 13 meninos, dessa forma a razão entre o número de meninas e meninos é de $\frac{10}{13}$.

O significado Porcentagem representa uma ideia que envolve uma fração em que o numerador é um número inteiro 'a' e o denominador é 100 ou o 'a' é acompanhado pelo símbolo %, como no exemplo, no 6º ano B, 30% dos alunos jogam basquete ou no 6º ano B, $\frac{30}{100}$ dos

alunos jogam basquete.

O significado operador multiplicativo “expressa uma relação de transformação de uma quantidade ou medida inicial, ou ainda uma proporcionalidade”, conforme [7, p. 48]. Assim, operador multiplicativo, é quando um valor escalar é aplicado ao numerador e ao denominador, como por exemplo, no 6º ano C há 25 alunos e $\frac{4}{5}$ destes alunos passaram na prova de matemática. A fração $\frac{4}{5}$ está modificando a quantidade total de alunos do 6º ano C.

O significado número na reta numérica se refere a um ponto na reta numérica. Por exemplo temos, localize o ponto associado a fração $\frac{3}{8}$ na reta numérica. Para [6] o sujeito precisa observar o número racional na forma de fração, como exemplo, $\frac{3}{4}$ como um número (significado) e não como uma superposição de dois números naturais, e ainda entender que cada número racional tem um ponto correspondente na reta numérica.

2 MÉTODO DE PESQUISA

Este estudo trata-se de uma pesquisa bibliográfica de abordagem qualitativa e aspectos quantitativos, de acordo com [9], pois busca analisar e compreender o fenômeno a partir da sua realidade e de como está estruturado; de cunho descritiva com aplicação estratégica e metodologia hipotética dedutiva.

A pesquisa do LD a ser analisado foi realizada no site do SIMAD – Sistema de Material Didático (<https://www.fnde.gov.br/distribuicao/simadnet/pesquisar>), respeitando os critérios, ter sido aprovado no PNLD de 2020 e ser o mais adotado pelas escolas da cidade de Santa Helena/PB, a qual é o município onde reside a primeira autora desta pesquisa. A escolha de apenas um LD de matemática do 6º ano do Ensino Fundamental se deu ao fato do tipo de análise que pretendemos realizar.

Dessa forma, o LD escolhido foi o livro Matemática Bianchini [10] que possui doze capítulos, sendo que dois deles abordam os números racionais (capítulos 7 e 9).

O capítulo sete intitulado: “Números Racionais na forma de Fração” inicia com uma situação problema em que aparece números racionais nos seus diferentes registros de representações semióticas, e apresenta sete tópicos: O Tópico ‘um’ traz uma situação problema envolvendo interdisciplinaridade e números racionais, ressaltando os registros de representações, RSF, RSD e RSP.

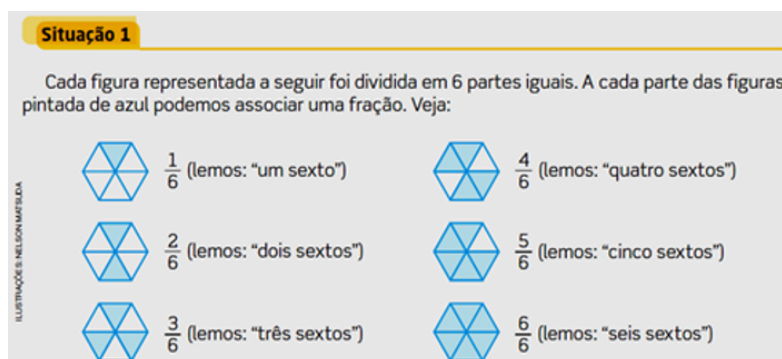
No Tópico dois são definidos os números racionais, apresentados os termos que compõem uma fração e a linguagem de frações. Para o aperfeiçoamento do conteúdo são trabalhadas quatro situações problemas que envolvem números racionais e doze exercícios propostos. O Tópico três dá ênfase ao RSF com o significado quociente, sendo apresentadas duas situações problemas, quatro exercícios propostos, finalizando com o RSFM e mais cinco exercícios propostos.

O Tópico quatro destaca o RSF com o significado razão, aprofundando este estudo com a apresentação de duas situações problemas e cinco exercícios propostos. O Tópico cinco discute as frações equivalentes e apresenta dez exercícios propostos; enquanto que o Tópico seis trabalha as simplificações de frações e destaca cinco exercícios propostos. O Tópico sete traz a comparação de números racionais no RSF e oito exercícios propostos. O capítulo sete finaliza com dezesseis exercícios complementares.

Para construção dos resultados fez-se uma análise de situações e exercícios do capítulo 7 quanto aos registros de representações semióticas e significados dos números racionais. Logo em seguida, traremos algumas das questões e situações analisadas.

No Tópico dois do capítulo 7 que tem como título “Número racional e a fração que o representa” são definidos os números racionais, apresentados os termos que compõem uma fração e a linguagem de frações, conforme Figura 1.

Figura 1: Situação 1 – Cap. 7




Fonte: [10, p. 152]


A ideia de número racional trabalhada na Situação 1 é a de relação Parte-Todo com quantidade contínua. Sendo apresentados três registros de representações semióticas dos números racionais para cada inteiro, o registro de representação geométrico bidimensional (RGB), o simbólico fracionário (RSF) e o da linguagem natural (RLN). E as conversões solicitadas foram a que o registro de partida é o RGB e o de chegada é o RSF, e ainda a conversão em que o registro de partida é o RSF e o de chegada é o RLN.

O exercício 8, conforme Figura 2 é um dos doze exercícios propostos no Tópico dois e apresenta dois itens com figuras geométricas bidimensionais em que é solicitada a construção do restante das figuras que corresponda a fração.

Figura 2: Exercício 8 – Cap. 7

8 Em cada item, você vê apenas uma parte da figura. Conforme a fração indicada, desenhe a figura inteira em seu caderno. *construção de figuras*

a) 
 $\frac{1}{3}$ da figura

b) 
 $\frac{3}{5}$ da figura

Fonte: [10, p. 154]

Desta forma a ideia trabalhada aqui é a relação parte-todo. No item ‘a’ a fração a ser representada é $\frac{1}{3}$ e há apenas um triângulo pintado. Sendo assim, se faz necessário a construção de mais dois triângulos, justapostos, congruentes ao primeiro, e sem que estejam pintados para completar o inteiro e representar a fração solicitada. Enquanto que no item ‘b’ a fração a ser representada é $\frac{3}{5}$ e temos uma figura geométrica composta por três retângulos pintados. Desta forma, é necessária a construção de mais dois retângulos congruentes e justapostos aos primeiros e sem cor. Sendo preciso em cada item, uma transformação por conversão, em que o registro de partida é o RSF e o de chegada é o RGB.

O capítulo nove intitulado “Números Racionais na forma Decimal e Operações” é dividido em quinze tópicos: O Tópico ‘um’ traz uma situação problema para destacar o registro simbólico decimal (RSD) de um número racional. O Tópico dois traz uma situação problema com uma representação figural, o RSD e um quadro representando a parte inteira e a parte decimal de alguns números racionais e finaliza com três exercícios propostos.

O Tópico três enfatiza os números na forma decimal e como se lêem estes números, trazendo alguns exemplos para aprofundar o conteúdo e finalizando com dez exercícios propostos. O Tópico quatro deste capítulo destaca as representações decimais equivalentes trazendo alguns exemplos e figuras para aprofundar o conteúdo, e termina com três exercícios propostos.

O Tópico cinco destaca a comparação de números racionais na forma decimal trazendo uma situação problema para embasar a aprendizagem e oito exercícios propostos. O Tópico seis traz a representação dos números decimais e das frações na reta numérica trazendo alguns exemplos e mais três exercícios propostos.

O Tópico sete enfatiza adição e subtração com números decimais, destacando uma situação problema, alguns exemplos e dez exercícios propostos. O Tópico oito destaca multiplicação por potências de 10 trazendo uma situação problema, alguns exemplos e três exercícios propostos. O Tópico nove enfatiza multiplicação de números decimais trazendo uma situação problema, alguns exemplos e onze exercícios propostos. O Tópico dez destaca a divisão por uma potência de 10 trazendo uma situação problema, alguns exemplos e três exercícios propostos.

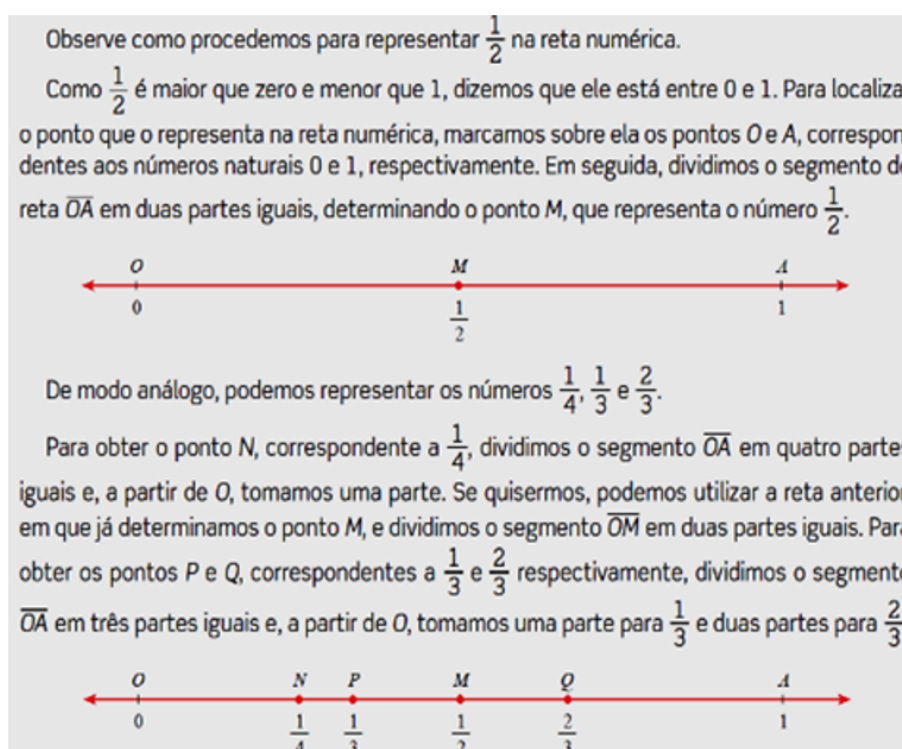
O Tópico onze destaca divisão com números decimais trazendo algumas situações problemas, alguns exemplos e vinte e um exercícios propostos. O Tópico doze destaca potenciação com números decimais trazendo alguns exemplos e dois exercícios propostos. O Tópico treze enfatiza expressões numéricas e problemas trazendo uma situação problema, alguns exemplos e sete exercícios propostos.

O Tópico quatorze destaca representação decimal de frações trazendo alguns exemplos e cinco exercícios propostos. O Tópico quinze destaca o conteúdo porcentagem trazendo uma situação problema, alguns exemplos e dois exercícios propostos. O capítulo nove finaliza com dezessete exercícios complementares.

Para construção dos resultados fez-se uma análise de situações e exercícios do capítulo 9 quanto aos registros de representações semióticas e significados dos números racionais. Em seguida, traremos algumas das questões e situações analisadas.

A situação 8, representada na Figura 3, trabalha os números racionais na reta numérica e introduz o Tópico seis intitulado “Reta numérica” do capítulo nove.

Figura 3: Situação 8 – Cap. 9



Fonte: [10, p. 218]

O significado de número racional trabalhado nesta situação é número na reta numérica. Enquanto que os registros de representação destes números abordados são o RSF e o RGU. Sendo necessária a conversão em que o registro de partida é o RSF e o de chegada é o RGU.

O exercício 10, conforme Figura 4, é um dos dez exercícios propostos do Tópico três e

contém 6 itens que solicita a escrita das representações decimais na linguagem natural e a respectiva fração correspondente.

Figura 4: Exercício 10 – Cap. 9

10 Escreva como lemos cada número e represente-o por uma fração decimal.

a) 30,06	b) 3,006	c) 0,036
d) 0,306	e) 300,6	f) 0,36

Fonte: [10, p. 214]

Dessa forma, a ideia trabalhada é a de relação parte-todo. Em cada item é dado o RSD de um número racional e é solicitado o seu RSF e RLN. Logo são solicitadas duas conversões. A primeira em que o registro de partida é o RSD e o de chegada é o RLN, enquanto que na segunda conversão, o registro de partida é o RSD e o de chegada é o RSF.

3 RESULTADOS DA PESQUISA

Ao longo do capítulo 7 verificamos que na introdução de cada tópico ou até mesmo entre os exercícios, para dar ênfase a um determinado conteúdo, foram apresentadas uma ou mais situação de ensino. Analisamos cada uma dessas situações quanto aos significados, registros de representações semióticas e conversões realizadas dos números racionais. No Gráfico 1 são apresentados os significados de números trabalhados nessas situações.

Gráfico 1: Significados dos números racionais trabalhados nas situações introdutórias dos tópicos do capítulo 7



Fonte: Autoria própria (2021)

Como podemos perceber no gráfico acima foram trabalhados 16 itens nas 14 situações analisadas e os significados parte-todo e quociente prevaleceram com 25% cada um, seguidos

pelos significados porcentagem e razão com 19% cada, e uma situação excepcional trabalhou três significados ao mesmo tempo razão, operador multiplicativo e número na reta numérica.

No Gráfico 2 são apresentados os registros de representações semióticas dos números racionais trabalhados nas situações de ensino que introduzem os tópicos do capítulo 7.

Gráfico 2: Registro de representações semióticas dos números racionais trabalhados nas situações introdutórias dos tópicos do capítulo 7



Fonte: Autoria própria (2021)

Como podemos perceber pelo gráfico acima das 14 situações, 86% trabalharam o registro simbólico fracionário (RSF) e os registros na linguagem natural (RLN), geométrico bidimensional (RGB) e a representação figural (RFI) foram trabalhados simultaneamente em 43% das situações. Além disso, 28% das situações trabalharam o registro de representação simbólico percentual (RSP), 14% trabalharam o registro de representação na forma mista (RFM, e uma situação trabalha Oo registro geométrico unidimensional (RGU). Assim, todas as situações analisadas trabalham dois ou mais registros de representações semióticas.

No Gráfico 3 são apresentadas as conversões trabalhadas nas situações de ensino que introduzem os tópicos do capítulo 7, das 14 situações identificamos 18 conversões.

Gráfico 3: Conversões trabalhadas nas situações introdutórias dos tópicos do capítulo 7



Fonte: Autoria própria (2021)

Como podemos perceber no gráfico acima as conversões mais trabalhadas nas situações foram as que tiveram como registro de partida RGB e o de chegada RSF, a conversão em que o registro de partida é RFI e o registro de chegada é RSF e a conversão em que o registro de partida é RSF e o registro de chegada é RLN que foram trabalhadas em 17% das situações analisadas.

Foram analisados no capítulo 7 cerca de 26 exercícios, dentre os quais 2 tratavam-se de estimular a criatividade dos discentes, solicitando a criação de problemas envolvendo números racionais e a troca de ideias entre os alunos. Observou-se que entre os exercícios analisados alguns apresentavam os mesmos significados dos números racionais em todos os itens do exercício, porém em outros haviam significados diferentes entre itens do mesmo exercício. Desta forma, a nossa análise foi realizada item a item, totalizando assim, 29 itens, conforme Gráfico 4.

Gráfico 4: Significados dos números racionais trabalhados nos exercícios do capítulo 7



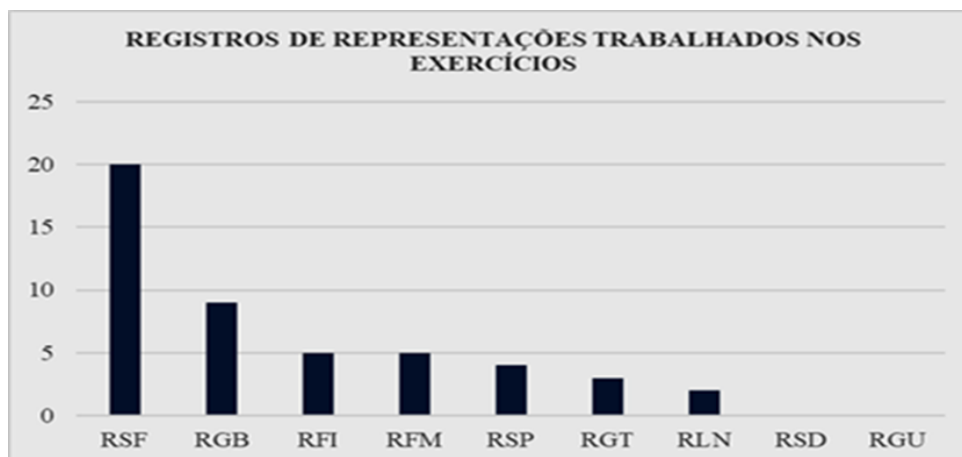
Fonte: Autoria própria (2021)

Como podemos perceber no Gráfico 4, entre os 29 itens analisados o significado mais trabalhado foi o significado parte-todo em pouco mais de 48% dos itens. Em seguida, o significado quociente com aproximadamente 21%, os significados porcentagem e razão foram trabalhados em aproximadamente 14% dos itens cada um. Enquanto que o significado operador multiplicativo foi trabalhado em apenas 1 item e o significado número não foi trabalhado nos exercícios analisados neste capítulo.

Quanto aos registros de representações semióticas dos números racionais, podemos perceber que cada exercício, dos 26 analisados, apresentou mais de uma representação dos números racionais, sendo 2 destes para os alunos criarem problemas com números racionais.

No Gráfico 5 são apresentados os registros de representações semióticas dos números racionais trabalhados nos exercícios analisados do capítulo 7.

Gráfico 5: Registros de representações semióticas trabalhadas nos exercícios do capítulo 7



Fonte: Autoria própria (2021)

Como podemos perceber pelo gráfico acima entre os registros de representações semióticas dos números racionais mais trabalhados está o RSF que foi trabalhado em 83% dos exercícios analisados e o RGB em 37%. Enquanto que as representações figurais e o RFM são trabalhados em 21% dos exercícios cada. O RSP aparece em 17% dos exercícios e o RGT foi trabalhado em 12%. E o RLN aparece em 8% dos exercícios. Verificamos que não foram trabalhados neste capítulo o RSD e o RGU.

Além disso, observamos que nem todos os exercícios trabalham com conversões, portanto foram analisados 23 exercícios quanto às conversões.

No Gráfico 6 são apresentadas as conversões trabalhadas nos exercícios analisados do capítulo 7.

Gráfico 6: Conversões trabalhadas nos exercícios do capítulo 7



Fonte: Autoria própria (2021)

Como podemos perceber no gráfico acima a conversão mais trabalhada nos exercícios foi a que tem como registro de partida o RGB e o de chegada o RSF com 35%. Enquanto que a conversão em que o registro de partida é o RSF e o registro de chegada é o RGB foi trabalhada em 26% dos exercícios. A conversão em que o registro de partida é o RGB e o registro de chegada é o RFM foi trabalhada em 8% dos exercícios. As demais conversões foram apresentadas em apenas um exercício cada.

Assim como no capítulo 7 ao longo do capítulo 9 verificamos que na introdução de cada tópico ou até mesmo entre os exercícios, para dar ênfase a um determinado conteúdo, também era apresentada uma ou mais situações de ensino. Analisamos cada uma dessas situações quanto aos significados, representações e conversões realizadas dos números racionais. No Gráfico 7 são apresentados os significados de números racionais trabalhados nessas seções.

Gráfico 7: Significados trabalhados nas situações do capítulo 9



Fonte: Autoria própria (2021)

Como podemos perceber pelo gráfico acima das 12 situações analisadas 10 trabalharam os significados dos números racionais, os mais trabalhados foram parte-todo e porcentagem com 30% cada. Em seguida os significados quociente e número na reta numérica foram trabalhados em 20% das situações de ensino analisadas. Enquanto que os significados razão e operador multiplicativo não foram trabalhados nestas situações de ensino neste capítulo.

No Gráfico 8 são apresentados os registros de representações semióticas dos números racionais trabalhados nas situações de ensino que introduzem os tópicos do capítulo 9.

Gráfico 8: Registros de representações trabalhados nas situações de ensino do capítulo 9

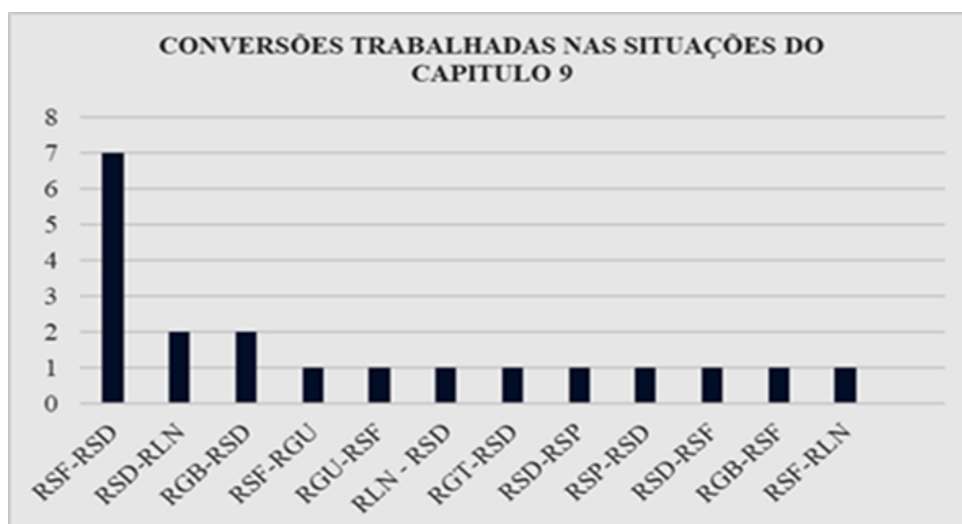


Fonte: Autoria própria (2021)

Como podemos perceber pelo gráfico acima das 12 situações de ensino analisados, 90% trabalharam o RSD e 63% trabalharam o RSF. Em seguida aparecem as representações figurais e o RSP com 27% das situações de ensino cada. O RLN com 18%, os RGU e RGT foram trabalhados em apenas 1 item cada. Enquanto que o RFM não foi trabalhado nas situações de ensino analisadas neste capítulo.

No Gráfico 9 são apresentadas as conversões trabalhadas nas situações de ensino que introduzem os tópicos do capítulo 9.

Gráfico 9: Conversões trabalhadas nas situações do capítulo 9



Fonte: Autoria própria (2021)

Como podemos perceber no gráfico 9 a conversão mais trabalhada nas situações foi a que tem como registro de partida o RSF e o de chegada o RSD com 35%. As conversões em que

o registro de partida é o RSD e o registro de chegada é o RLN e a conversão em que o registro de partida é o RGB e o registro de chegada é o RSD foram trabalhadas em 10% das situações cada. Enquanto que as demais conversões foram trabalhadas apenas uma única vez.

Foram analisados no capítulo 9 cerca de 23 exercícios, dentre os quais um tratava-se de estimular a criatividade dos discentes, solicitando a criação de exercícios envolvendo números racionais e a troca de ideias entre os alunos. Portanto, foram analisados 22 exercícios quanto aos significados dos números racionais. No Gráfico 10 são apresentados os significados de números trabalhados nesses exercícios.

Gráfico 10: Significados trabalhados nos exercícios do capítulo 9



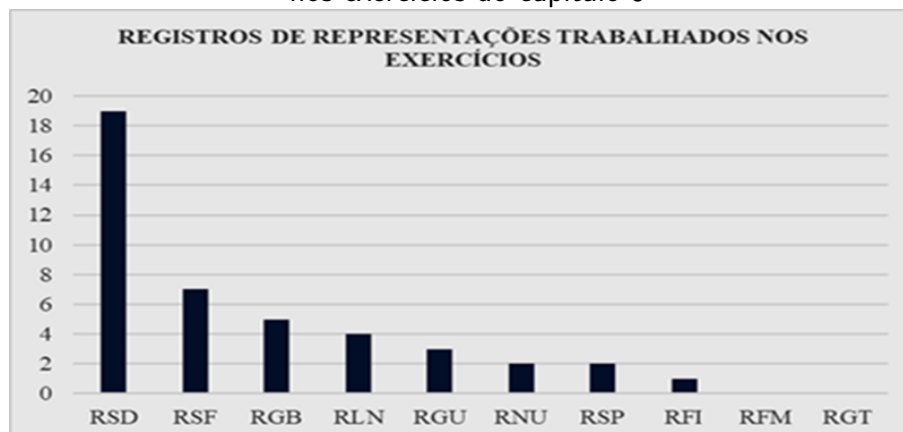
Fonte: Autoria própria (2021)

Como podemos perceber no gráfico 10 entre os 22 itens analisados o significado mais trabalhado foi o significado parte-todo com 63% dos itens, em seguida o significado número na reta numérica com 28%, o significado porcentagem foi trabalhado em 9%. Enquanto que os significados razão, operador multiplicativo e quociente não foram trabalhados nos exercícios analisados neste capítulo.

Na análise dos registros de representação semióticas dos números racionais, podemos perceber que cada exercício apresentou mais de um registro de representação semiótica, sendo um total de 23 exercícios. E destes, 22 foram analisados, pois um deles tratava-se de criar um exercício com números racionais.

No Gráfico 11 são apresentados os registros de representações semióticas dos números racionais trabalhados nos exercícios analisados do capítulo 9.

Gráfico 11: Registros de representações dos números racionais trabalhados nos exercícios do capítulo 9



Fonte: Autoria própria (2021)

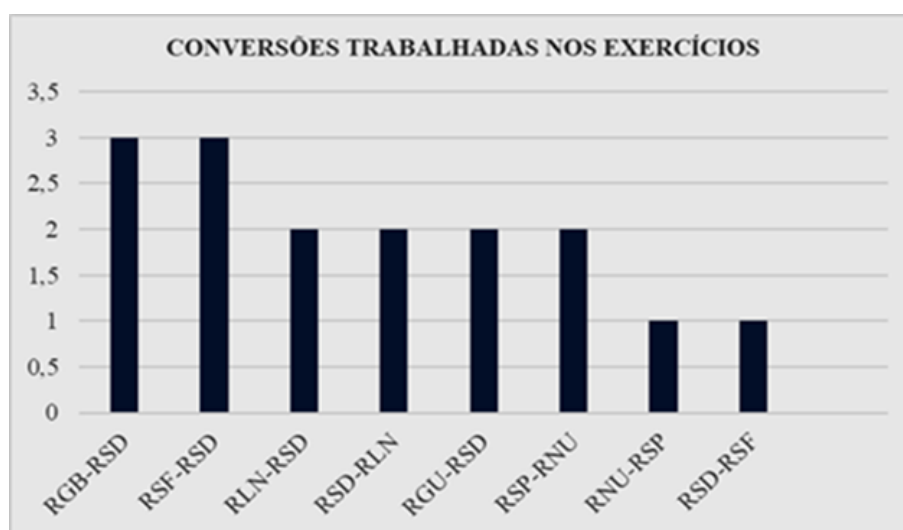
Como podemos perceber pelo gráfico 11 entre os registros de representações semióticas dos números racionais mais trabalhadas está o RSD que foi trabalhado em 86% dos exercícios analisados e o RSF com 31% dos exercícios analisados. O RGB apresentou-se em 22% dos exercícios analisados, o RLN em 18% dos itens, o RGU em 13% e os RSP em 9% dos exercícios.

As representações figurais foi trabalhado em apenas 1 exercício. Enquanto que o RFM e o RGT não foram trabalhadas nos exercícios do capítulo 9. Destacando que cada exercício trabalhou um ou mais registros de representação semiótica dos números racionais.

Observou-se que nem todos os exercícios trabalharam com conversões, portanto foram analisados 12 exercícios quanto às conversões.

No Gráfico 12 são apresentadas as conversões trabalhadas nos exercícios analisados do capítulo 9.

Gráfico 12: Conversões trabalhadas nos exercícios do capítulo 9



Fonte: Autoria própria (2021)

Como podemos perceber no gráfico acima as conversões mais trabalhadas nos exercícios foram a que tem como registro de partida o RGB e o de chegada RSD e a conversão em que o registro de partida é o RSF e o de chegada RSD com 19% cada uma. A conversão em que o registro de partida é o RLN e o registro de chegada RSD, a conversão em que o registro de partida é RSD e o de chegada é o RLN, conversão em que o registro de partida RGU e o de chegada é o RSD e a conversão em que o registro de partida é o RSP e o de chegada é o RNU foram trabalhadas em 12% dos exercícios.

As conversões em que o registro de partida é o RNU e o de chegada é o RSP e a que o registro de partida é o RSD e o de chegada RSF são apresentadas em apenas um exercício cada uma.

No capítulo 9 destacou-se o significado parte-todo como o significado dos números racionais mais trabalhado entre todos os itens analisados. Quanto aos registros de representações semiótica dos números racionais, o RSD foi evidenciado. E quanto às conversões a mais trabalhada foi a que tem como registro de partida o RSF e de chegada o RSD.

CONCLUSÃO

Nossa questão de pesquisa teve como objetivo investigar os significados e registros de registros de representações semióticas dos números racionais abordados em um livro didático do 6º ano do ensino fundamental. Para atingir tal objetivo foram feitas análises dos dois capítulos que abordam os números racionais no livro didático do 6º ano do ensino fundamental. A pesquisa baseou-se teoricamente nos estudos de [7] e [4] no que diz respeito à classificação dos significados dos números racionais e na Teoria dos Registros de Representações Semiótica de [6].

Verificou-se que quanto aos significados dos números racionais a coleção analisada dá ênfase bem maior ao significado parte-todo com quase metade dos itens analisados nos dois capítulos. Foram feitas as análises de 74 itens entre situações de ensino e exercícios e verificou-se que o significado mais presente entre todos estes foi o significado parte-todo com 47%, em seguida os significados quociente e porcentagem foram trabalhados 16% cada um, o significado número na reta numérica foi trabalhado em 9% e o significado razão em 8% dos itens. Enquanto que o significado operador multiplicativo surgiu em apenas 2 itens, sendo que em um destes trabalhava outros significados simultaneamente.

Segundo [11] o significado relação parte-todo como ideia de particionamento de um inteiro e o significado quociente como resultado de uma divisão, são objetos de conhecimento atribuídos ao 6º ano, e pelas informações acima podemos perceber que no LD analisado existe uma ênfase muito maior para o significado parte-todo do que para o significado quociente.

Para [4] muitos professores e especialistas indagam a forma como é abordado o ensino de frações, questionamentos justificados exatamente pelo que é apresentado nos livros didáticos,

pois para ele a maior parte dos livros didáticos trazem a fração apenas como a relação parte-todo. Percebe-se que aconteceu algo semelhante com o LD analisado, que não trabalhou somente este significado, mas o destacou em detrimento dos demais significados.

A análise dos registros de representações semióticas evidenciou que o livro didático trabalhou o RSF com mais ênfase, em detrimento dos outros registros. Porém ao contrário dos significados, destacamos que houve uma melhor distribuição dos registros de representações semióticas dos números racionais. E ainda, verificamos que no capítulo sete, cujo objetivo era trabalhar frações, não apresentou nenhum RSD nas situações ou exercícios, enquanto que o RSF foi trabalhado nos dois capítulos.

Em relação as conversões entre registros de representações semióticas dos números racionais, foram contabilizadas 35, sendo que 25% destas trabalharam a conversão em que o registro de partida é o RGB e o de chegada é o RSF. Enquanto que a conversão inversa, ou seja, do RSF para o RGB foi trabalhada em 17% dos itens analisados. As demais conversões tiveram índices muito baixos.

O que nos indica que o livro didático analisado não dá ênfase as conversões entre todos os registros de representação dos números racionais, o que pode dificultar a aprendizagem do objeto matemático, números racionais, pois segundo [6] a conversão apresenta-se como uma importante atividade cognitiva para que a compreensão do objeto matemático seja alcançada.

Nosso estudo buscou compreender quais e como os significados e registros de representações semióticas dos números racionais são apresentados no livro didático analisado. Porém ressaltamos que não temos a intenção de questionar a importância do livro didático para a aprendizagem de qualquer que seja o conteúdo, mas sim almejamos melhorar o uso deste recurso didático.

REFERÊNCIAS

- [1] V. L. Merlini, "O conceito de fração em seus diferentes significados: um estudo diagnóstico com alunos de 5ª e 6ª séries do Ensino Fundamental". Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2005.
- [2] C. T. D. Souza, *O Livro Didático e suas implicações no processo educativo sob a perspectiva docente*. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - UENF, 2018.
- [3] L. V. Moutinho, "Fração e seus diferentes significados: um estudo com alunos das 4ª e 8ª séries do ensino fundamental", 193f, *Dissertação (Mestrado em Educação Matemática)*, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2005.
- [4] M. C. Romanatto, "Número Racional: Relações necessárias à sua compreensão," Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1997.
- [5] M. J. F. D. Silva, *Sobre a introdução do conceito de números fracionário*. PUC-SP - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 1997.
- [6] R. Duval, "Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo", *Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática*, vol. 07, no. 2, pp. 266–297, 2012.

- [7] F. A. F. Silva, “Abordagem dos números racionais no Exame Nacional do Ensino Médio–ENEM”, Universidade Federal Rural De Pernambuco – UFRPE, 2013.
- [8] A. Santos, “O conceito de fração em seus diferentes significados: um estudo diagnóstico junto a professores que atuam no Ensino Fundamental”196f, *Dissertação (Mestrado em Educação matemática)*. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2005.
- [9] M. M. D. Oliveira, “Como fazer projetos, relatórios, monografias, dissertações e teses”. In: *Como fazer projetos, relatorios, monografias, dissertacoes e teses*, pp. 190-190, 2003.
- [10] E. Bianchini, *Matemática - Bianchini : manual do professor / Edwaldo Bianchini*. São Paulo: Moderna, 9th ed., 2018.
- [11] Brasil, Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*, Brasília, 2018.

BREVE BIOGRAFIA

Maria das Dores Q. Martins Leandro  <https://orcid.org/0000-0001-5414-8367>

Pós graduada em Metodologia do Ensino da Matemática pela Faculdade da Região Serrana – FARESE. Especialista em Matemática pelo Instituto Federal Da Paraíba – IFPB. Capacitação em Novas Tecnologias Aplicadas a Educação pela Faculdade da Região Serrana – FARESE.

Fernanda Andrea F. Silva  <https://orcid.org/0000-0002-2347-2372>

Doutora em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. Professora da Educação Básica Técnica e Tecnológica do Instituto Federal da Paraíba - IFPB. Campus Cajazeiras. Integrante do grupo de pesquisa Fenômenos Didáticos na classe de matemática e do grupo de Pesquisa Didática da matemática e Semiótica e do Grupo Cajazeirense de Pesquisa em Matemática.