



**INSTITUTO FEDERAL**  
**Paraíba**  
**Campus Cajazeiras**

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA**  
**CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM MATEMÁTICA**

**MARIA DAS DORES QUARESMA MARTINS LEANDRO**

**ANÁLISE DO LIVRO DIDÁTICO DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**  
**QUANTO AOS SIGNIFICADOS E REPRESENTAÇÕES DOS NÚMEROS**  
**RACIONAIS**

**CAJAZEIRAS - PB**

**2021**

MARIA DAS DORES QUARESMA MARTINS LEANDRO

**ANÁLISE DO LIVRO DIDÁTICO DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL  
QUANTO AOS SIGNIFICADOS E REPRESENTAÇÕES DOS NÚMEROS  
RACIONAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à  
Coordenação do Curso de Especialização em  
Matemática do Instituto Federal da Paraíba  
– Campus Cajazeiras, como parte dos requi-  
sitos para a obtenção do grau de Especialista  
em matemática.

Orientador: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Fernanda  
Andrea Fernandes Silva

FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

L837a Leandro, Maria das Dores Quaresma Martins

Análise do livro didático do 6° ano do ensino fundamental quanto aos significados e representações dos números racionais/Maria das Dores Quaresma Martins Leandro – Cajazeiras/PB: IFPB, 2021.

75f.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba-IFPB, Campus Cajazeiras. Cajazeiras, 2021.

Orientador (a): Profª. Dra. Fernanda Andrea Fernandes Silva.

1. Matemática 2. Números racionais 3. Representações numéricas

CDU: 517.9: 51(075.2)

Ficha catalográfica elaborada pelo Departamento de Bibliotecas DBIBLIO/IFPB

**MARIA DAS DORES QUARESMA MARTINS LEANDRO**

**ANÁLISE DO LIVRO DIDÁTICO DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL  
QUANTO AOS SIGNIFICADOS E REPRESENTAÇÕES DOS NÚMEROS  
RACIONAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso  
submetido à Coordenação do Curso de  
Especialização em Matemática do  
Instituto Federal da Paraíba – Campus  
Cajazeiras, como parte dos requisitos  
para a obtenção do grau de Especialista  
em matemática.

Data de aprovação: 30/11/2021

Banca Examinadora:

*Fernanda Andrea F. Silva*  
Prof.<sup>a</sup>(a). Dr.(a). Fernanda Andrea Fernandes Silva  
Instituto Federal da Paraíba – IFPB

*Geraldo H. Lacerda*  
Prof. Me. Geraldo Herbetet de Lacerda  
Instituto Federal da Paraíba – IFPB

*Stanley Borges de Oliveira*  
Prof. Me. Stanley Borges de Oliveira  
Instituto Federal da Paraíba – IFPB

Dedico este trabalho a meus pais, José Martins Neto e Tereza Quaresma Martins.

## AGRADECIMENTOS

À **Deus** pelos conhecimentos adquiridos, pelos livramentos em minha vida, por ter me permitido chegar até aqui e pela vida de cada pessoa ao meu redor, por estarem comigo e me apoiarem, em especial: a vida do meu esposo, minhas filhas, meus pais, meus apóstolos, minha orientadora, meus professores, meus irmãos, meus amigos e colegas.

Ao meu esposo **Cicero Batista Leandro** por ser paciente e compreensivo, sendo companheiro e amigo, suportando minha ausência e até mesmo meu mal humor, agradeço a Deus pela sua vida.

À minha filha **Suely Leandro Martins** por ser meu suporte, muitas vezes assumindo meu lugar como mãe das irmãs e dona da casa sempre me ajudando em tudo. Muito obrigada!

À minha filha **Cynthia Leandro Martins** por ser minha defensora, compreendendo até demais e ficando brava com todos pra me ajudar, sendo especial e me ajudando em tudo. Muito obrigada!

À minha filha **Stella Leandro Martins** por ter nascido junto com a especialização, muitas vezes chorando ou conversando e mamãe sem poder dar atenção necessária. Muito obrigada!

Aos meus pais **José Martins** e **Tereza Quaresma** pelos ensinamentos, orações, dedicação a família, apoio nas minhas decisões e compreensão, sendo meu suporte e de meus irmãos ensinando os valores para vida. Meu muito obrigada!

Aos meus 9 irmãos em nome de **Francisco Quaresma Martins** por me apoiarem e me ajudarem sempre, orando e intercedendo por mim. Muito obrigada!

Aos meus apóstolos **Jucicleudo Elias** e **Verônica Elias** pelas orações e interseções à Deus pela minha vida e pela minha família, sempre estando prontos a ajudar. Muito obrigada!

À minha amiga professora **Valcilene Lopes** por ser uma amiga especial, sincera e leal, me compreendendo e me ajudando sempre. Muito obrigada!

À Minha orientadora Prof<sup>a</sup>. Dra. **Fernanda Andrea Fernandes Silva** pelo apoio, paciência, dedicação, ensinamentos transmitidos, orientações e incentivos. Meus sinceros agradecimentos!

Aos meus colegas de turma pelo apoio e também pela torcida e companheirismo. Muito obrigada!

*“Em seu coração o homem planeja o seu caminho, mas o Senhor determina os seus passos.”* Provérbios 16:9

## RESUMO

O presente estudo teve como objetivo analisar 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 as pesquisas de Romanatto (1997) e Silva (2013) quanto aos Significados e a Teoria dos Registros de Representações semióticas de Raymond Duval quanto aos registros de representações semiótica dos números racionais. Com o intuito de alcançar tal objetivo foi utilizada a pesquisa bibliográfica de abordagem qualitativa de cunho descritiva com aplicação estratégica, por meio de uma análise detalhada dos exercícios dos capítulos sete e nove, os quais tratam dos significados e representações dos números racionais no livro didático escolhido. Destacando que o significado mais utilizado nos dois capítulos foi a relação Parte-Todo enquanto que os menos utilizados foi o significado Número na reta numérica. Em relação aos registros de representações semióticas dos números racionais, o mais utilizado foi o registro de representação simbólico fracionário e o menos trabalhado foi o registro de representação geométrico tridimensional. 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 e as conversões entre os demais registros de representações dos números racionais foram bem menos trabalhadas. Portanto conclui-se que o professor não deve se prender somente ao livro didático e a forma como os números racionais são abordados, mas sim deve ter um olhar crítico e analítico buscando novas ferramentas para melhorar a aprendizagem deste conteúdo tão importante e necessário para os anos seguintes. Além disso destacamos que nossa pesquisa não tem como intuito abolir o livro didático e sim estimular o uso deste com criticidade.

**Palavras-chave:** Livro didático. Significados. Registros de Representações. Números Racionais. Conversões.

## ABSTRACT

This study aimed had as objective to analyze the meanings and the registers of representations of the rational numbers that are worked in the textbook of the 6th year of elementary school, based on the research of Romanatto (1997) and Silva (2013) regarding Meanings and Theory of Raymond Duval's Registers of Semiotic Representations as to the registers of semiotic representations of rational numbers. In order to achieve this objective, bibliographic research was used with a qualitative descriptive approach with strategic application, through a detailed analysis of the exercises in chapters seven and nine, which deal with the meanings and representations of rational numbers in the chosen textbook . Emphasizing that the most used meaning in both chapters was the Part-Whole relationship, while the least used was the meaning Number in the number line. Regarding the registers of semiotic representations of rational numbers, the most used was the register of fractional symbolic representation and the least worked was the register of three-dimensional geometric representation. Among the conversions, the most worked was the one whose starting record was the two-dimensional geometric representation record, and the fractional symbolic one as the arrival record, and the conversions between the other records of rational number representations were much less worked. Therefore, it is concluded that the teacher should not only stick to the textbook and the way in which rational numbers are approached, but should have a critical and analytical look, seeking new tools to improve the learning of this content, which is so important and necessary for the years following. Furthermore, we emphasize that our research is not intended to abolish the textbook, but to encourage its critical use.

**Keywords:** Textbook. Meanings. Representation Records. Rational Numbers. Conversions.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Registro de representações e números racionais . . . . .	17
Figura 2 – Situação 1 – Cap.7 . . . . .	23
Figura 3 – Situação 2 – Cap. 7 . . . . .	24
Figura 4 – Situação 3 – Cap.7 . . . . .	24
Figura 5 – Situação 4 – Cap.7 . . . . .	25
Figura 6 – Exercício 1 – Cap. 7 . . . . .	25
Figura 7 – Exercício 2 – Cap.7 . . . . .	26
Figura 8 – Exercício 3 – Cap.7 . . . . .	26
Figura 9 – Exercício 4 – Cap.7 . . . . .	27
Figura 10 – Exercício 5 – Cap.7 . . . . .	27
Figura 11 – Exercício 6 – Cap.7 . . . . .	28
Figura 12 – Exercício 7 – Cap.7 . . . . .	29
Figura 13 – Exercício 8 – Cap.7 . . . . .	29
Figura 14 – Exercício 9 – Cap.7 . . . . .	30
Figura 15 – Situação 5 – Cap.7 . . . . .	30
Figura 16 – Exercício 10 – Cap.7 . . . . .	31
Figura 17 – Exercício 11 – Cap.7 . . . . .	31
Figura 18 – Exercício 21 – Cap.7 . . . . .	32
Figura 19 – Pense mais um pouco – Situação 6 – Cap.7 . . . . .	32
Figura 20 – Situação 7 – Cap.7 . . . . .	33
Figura 21 – Situação 8 – Cap.7 . . . . .	34
Figura 22 – Exercício 13 – Cap.7 . . . . .	34
Figura 23 – Exercício 14 – Cap.7 . . . . .	34
Figura 24 – Exercício 15 – Cap.7 . . . . .	35
Figura 25 – Exercício 16 – Cap.7 . . . . .	35
Figura 26 – Situação 9 – Cap.7 . . . . .	36
Figura 27 – Situação 10 – Cap.7 . . . . .	37
Figura 28 – Exercício 17 – Cap.7 . . . . .	37
Figura 29 – Exercício 18 – Cap.7 . . . . .	38
Figura 30 – Exercício 19 – Cap.7 . . . . .	38
Figura 31 – Exercício 20 – Cap.7 . . . . .	39
Figura 32 – Exercício 21 – Cap.7 . . . . .	39
Figura 33 – Situação 11 – Cap.7 . . . . .	40
Figura 34 – Situação 12 – Cap.7 . . . . .	40
Figura 35 – Situação 13 – Cap.7 . . . . .	41
Figura 36 – Exercício 22 – Cap.7 . . . . .	42

Figura 37 – Exercício 23 – Cap.7 . . . . .	42
Figura 38 – Exercício 24 – Cap.7 . . . . .	43
Figura 39 – Exercício 25 – Cap.7 . . . . .	44
Figura 40 – Exercício 26 – Cap.7 . . . . .	44
Figura 41 – Pense mais um pouco – Situação 14 – Cap.7 . . . . .	45
Figura 42 – Situação 1 – cap. 9 . . . . .	51
Figura 43 – Situação 2 – cap. 9 . . . . .	52
Figura 44 – Exercício 1 – Cap. 9 . . . . .	52
Figura 45 – Exercício 2 – Cap. 9 . . . . .	52
Figura 46 – Exercício 3 – Cap. 9 . . . . .	53
Figura 47 – Situação 3 – Cap. 9 . . . . .	53
Figura 48 – Situação 4 – Cap. 9 . . . . .	54
Figura 49 – Situação 5 – Cap. 9 . . . . .	54
Figura 50 – Situação 6 – Cap. 9 . . . . .	55
Figura 51 – Exercício 4 – Cap. 9 . . . . .	55
Figura 52 – Exercício 5 – Cap. 9 . . . . .	55
Figura 53 – Exercício 6 – Cap. 9 . . . . .	56
Figura 54 – Exercício 7 – Cap. 9 . . . . .	56
Figura 55 – Exercício 8 – Cap. 9 . . . . .	57
Figura 56 – Exercício 9 – Cap. 9 . . . . .	57
Figura 57 – Exercício 10 – Cap. 9 . . . . .	58
Figura 58 – Exercício 11 – Cap. 9 . . . . .	58
Figura 59 – Exercício 12 – Cap. 9 . . . . .	58
Figura 60 – Exercício 13 – Cap. 9 . . . . .	59
Figura 61 – Pense mais um pouco – Situação 7 – Cap.9 . . . . .	59
Figura 62 – Situação 8 – Cap.9 . . . . .	60
Figura 63 – Exercício 25 – Cap.9 . . . . .	60
Figura 64 – Exercício 26 – Cap.9 . . . . .	61
Figura 65 – Exercício 27 – Cap.9 . . . . .	61
Figura 66 – Situação 9 – Cap.9 . . . . .	62
Figura 67 – Situação 10 – Cap.9 . . . . .	62
Figura 68 – Exercício 86 – Cap.9 . . . . .	63
Figura 69 – Exercício 87 – Cap.9 . . . . .	63
Figura 70 – Exercício 88 – Cap.9 . . . . .	64
Figura 71 – Exercício 89 – Cap.9 . . . . .	64
Figura 72 – Exercício 90 – Cap.9 . . . . .	64
Figura 73 – Situação 11 – Cap.9 . . . . .	65
Figura 74 – Situação 12 – Cap.9 . . . . .	65
Figura 75 – Exercício 91 – Cap.9 . . . . .	66

Figura 76 – Exercício 92 – Cap.9 . . . . . 67

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

SD	Representação Simbólica Decimal
RSF	Representação Simbólica fracionária
RGB	Representação Geométrica Bidimensional
RLN	Representação na Linguagem Natural
RGU	Representação Geométrica Unidimensional
RNU	Representação Numérica
RSP	Representação Simbólica Percentual
RFI	Representação Figural
RFM	Representação na Forma Fracionária
RGT	Representação Geométrica Tridimensional

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> . . . . .	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> . . . . .	<b>16</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> . . . . .	<b>21</b>
<b>4</b>	<b>ANÁLISE DO CAPÍTULO SETE DO LIVRO DIDÁTICO “NÚMEROS RACIONAIS NA FORMA DE FRAÇÃO”</b> . . . . .	<b>23</b>
4.1	SÍNTESE DAS DISCUSSÕES DO CAPÍTULO 7 . . . . .	45
<b>5</b>	<b>ANÁLISE DO CAPÍTULO NOVE DO LIVRO DIDÁTICO NÚMEROS “RACIONAIS NA FORMA DECIMAL E OPERAÇÕES”</b> . . . . .	<b>51</b>
5.1	SÍNTESE DAS DISCUSSÕES DO CAPÍTULO 9 . . . . .	67
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> . . . . .	<b>73</b>
	<b>Referências</b> . . . . .	<b>75</b>

# 1 INTRODUÇÃO

Tendo em vista o grande desafio que é ser professor de matemática do 6<sup>o</sup> 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 esse conhecimento, jogando este um conteúdo problemático (MERLINI, 2005).

A aprendizagem dos números racionais inicia na escola no quarto ano do ensino fundamental sendo aprofundado nos anos seguintes. Segundo Moutinho (2005) diversos pesquisadores apontam que a construção do conceito de número racional, em especial na representação 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 Souza (2012), o livro didático é muitas vezes o único recurso didático utilizado pelo professor em sua prática pedagógica seja porque tem uma carga horária alta de aulas em diversas turmas, acarretando na falta de tempo para buscar outras fontes para planejar suas aulas ou até mesmo pelo comodismo.

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, como apontado por Romanatto (1997), 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 diversas representações semióticas, à exemplo da representação simbólica fracionária, simbólica decimal, simbólica porcentagem, geométrica bidimensional<sup>1</sup> e língua natural. Dessa forma, os seus diversos significados e representações podem dificultar a compreensão deste conjunto numérico.

Por outro lado, de acordo com Silva (1997), a escolha do livro didático e a análise deste importante recurso didático é fator essencial para que venha acontecer o saber escolar<sup>2</sup>.

Neste contexto pode-se questionar: Quais os significados e registros de representações semióticas dos números racionais que são trabalhados no livro didático - LD do 6<sup>o</sup> ano do ensino fundamental? E como estão sendo trabalhados?

Temos como objetivo geral, analisar os significados e registros de registros de representações semióticas dos números racionais abordados em um livro didático do 6<sup>o</sup> ano do ensino fundamental. E como objetivos específicos, identificar o LD de matemática do 6<sup>o</sup>

<sup>1</sup> Consideramos como representação geométrica bidimensional, de acordo com Silva (2018) as figuras geométricas bidimensionais com particionamento explícito ou parcialmente implícito.

<sup>2</sup> Saber escolar é considerado por Silva (1997) como saber a ser ensinado.

ano do Ensino Fundamental do PNLD/2020 mais adotado no município de Santa Helena-PB; investigar os significados e os registros de representações semióticas dos números racionais trabalhados no LD e analisar os tipos de conversões de registros de representações semióticas dos números racionais trabalhados no LD.

Temos como fundamentação teórica a Teoria dos Registros de Representações semióticas de Raymond Duval. Na Introdução desta pesquisa trazemos a problemática de pesquisa, objetivos gerais e específicos. No capítulo 2 discutiremos a fundamentação teórica que tem como base para os significados dos números racionais as pesquisas de Romanatto (1997) e Silva (2013) e a Teoria dos registros de representações semióticas de Raymond Duval para discutir as representações semióticas dos números racionais.

No capítulo 3 traremos o percurso metodológico da pesquisa. E a análise do livro didático nos capítulos 7 e 9 do livro didático do 6<sup>o</sup> ano quanto aos significados e representações dos números racionais, e a síntese das discussões dos resultados e por último tem as considerações finais.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para Duval (2016) 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. Duval, (2005, p. 4)

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 de conhecimento e as frações, números decimais, figuras geométricas particionadas em áreas congruentes são registros de representações semióticas desse objeto.

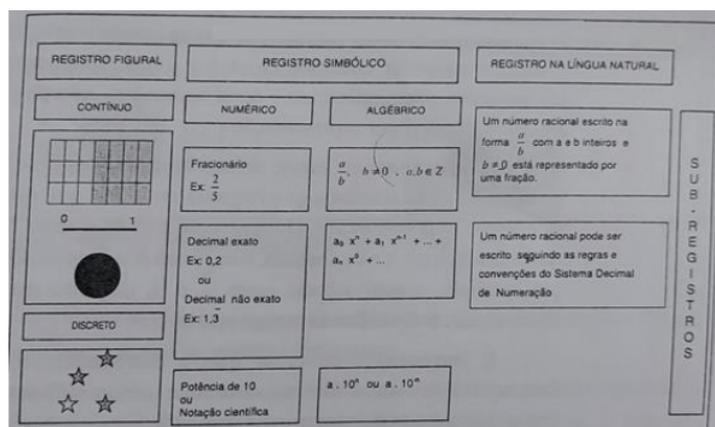
Sendo assim, a distinção entre o objeto matemático e suas representações semióticas ocorrerá, efetivamente, a partir da coordenação entre pelo menos dois registros de representação semiótica desse objeto.

As representações dos números racionais consideradas nesta pesquisa serão a representação numérica fracionária, representação simbólica percentual, a representação geométrica bidimensional, a representação geométrica tridimensional, a representação simbólica da forma mista, a representação da língua materna, a representação simbólica decimal e a representação figural, tomando como base Moutinho (2005) e Merlini (2005).

O objeto matemático, número racional, é trabalhado na educação básica a partir do 4º ano das séries iniciais, sendo aprofundado até o ensino médio. Porém tem-se verificado uma grande dificuldade por parte da maioria dos alunos, mesmo no ensino médio, na compreensão dos números racionais e suas representações. “A coordenação de registros aparece como condição fundamental para todas as aprendizagens de base, ao menos nos domínios em que os únicos dados que são utilizados são as representações semióticas” [...]Duval (2012, p.19).

O Figura abaixo apresenta os registros de representações semióticas dos números racionais, conforme Maranhão; Iglioni (2003).

Figura 1 – Registro de representações e números racionais



Fonte: Maranhão; Iglioni (2003 p. 59)

Os registros de representação dos números racionais estão divididos em registro figurar, simbólico e língua natural. O registro figurar é subdividido em contínuo e discreto. O registro figurar contínuo é composto por figuras geométricas de duas dimensões, a reta numérica e as figuras geométricas circulares. O registro figurar discreto é composto por coleções de figuras. No nosso trabalho o registro figurar contínuo de duas dimensões e circulares será denominado de registro geométrico bidimensional - RGBdim, como em Silva (2018, 2020). E adotamos o registro geométrico tridimensional para as figuras geométricas tridimensionais - RGTdim. Enquanto que o registro na reta numérica será chamado de registro geométrico unidimensional - RGUdim.

O registro simbólico é dividido em numérico e algébrico. O registro simbólico numérico é composto de representações semióticas fracionárias (RSF<sup>1</sup>), decimais exatos ou não exatos (RSD<sup>2</sup>) e potências de 10 (RSP<sup>3</sup>). Enquanto que o registro algébrico é formado por representações algébricas fracionárias, decimais e potência de 10 (RAF<sup>4</sup>, RAD<sup>5</sup>, RAP<sup>6</sup>). E para concluir, o registro na língua materna (RLN) é composto por representações semióticas na língua materna dos números racionais.

A representação semiótica simbólica fracionária é composta por dois signos sobrepostos por um traço de fração. O símbolo superior é denominado 'numerador' e o inferior, 'denominador', onde o denominador é o total de partes em que o inteiro foi particionado e o numerador é o número de partes tomadas. Exemplo:  $\frac{2}{3}$ , onde 2 é o numerador e 3 é o denominador

A representação semiótica simbólica decimal é um número racional expresso por uma vírgula, em que os signos antes da vírgula são a parte inteira e aqueles depois da vírgula

<sup>1</sup> Registro Simbólico Fracionário  
<sup>2</sup> Registro Simbólico decimal  
<sup>3</sup> Registro Simbólico Potência de dez  
<sup>4</sup> Registro algébrico fracionário;  
<sup>5</sup> Registro algébrico decimal;  
<sup>6</sup> Registro algébrico potência de dez.

se constituem como a parte decimal. Exemplo: 6,73 onde 6 é a parte inteira e 73 são as casas decimais.

A representação semiótica simbólica, notação científica ou potência de dez é um número racional expresso da forma  $a \times 10^n$ , sendo ‘ $a$ ’ número real maior ou igual a 1 e menor que 10 e ‘ $n$ ’ um número inteiro, a notação científica é geralmente utilizada nas ciências para diminuir a escrita de quantidades muito grandes ou muito pequenas, facilitando as operações com estas quantidades.

Enquanto que a representação semiótica geométrica bidimensional ou tridimensional dos racionais são figuras geométricas com duas ou três dimensões, respectivamente, que possuem particionamento em áreas congruentes totalmente explícitas ou não. Exemplo: 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 registro de representação da língua materna se trata da escrita no idioma vigente dos números racionais. Exemplos: dois terços; um inteiro e cinco décimos. Para Duval (2012) “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” (Duval, 2012, p.31).

Duval (2012) afirma que 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, por exemplo escrever a forma reduzida da dízima periódica  $0,323232\dots$ , que é  $0,32$  e as conversões entre dois registros de representação distintos que têm como exemplo converter a fração  $\frac{3}{4}$  no decimal  $0,75$ , sendo a representação fracionária o registro de partida e o de chegada a representação decimal.

Segundo Duval,

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. (Duval, 2012, p.07).

Como exemplo pode-se perceber que apesar dos números racionais  $0,02$ ;  $\frac{1}{50}$  e  $2 \times 10^{-2}$  representarem o mesmo objeto matemático, os tratamentos serão diferentes quando operamos os números  $0,02 + 0,02 = 0,04$ ;  $\frac{1}{50} + \frac{1}{50} = \frac{1}{25}$  e  $2 \times 10^{-2} + 2 \times 10^{-2} = 4 \times 10^{-2}$ . Todos representam o mesmo número racional, porém cada um tem um significado operatório.

Os significados dos números racionais destacados nesta pesquisa são tomados por base nos trabalhos de Romanatto (1997) e Silva (2013) como sendo, medida (partetodo), 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 Santos (2005), 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” (ROMANATTO,1997, 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 %; 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 Silva (2005 p. 48). Assim, operador multiplicativo, é quando um valor escalar é aplicado ao numerador e ao denominador; 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. Exemplo: Localize o ponto associado a fração  $\frac{3}{8}$  na reta numérica. Para Merlini (2005) 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.

Santos ressalta os obstáculos vividos por muitos alunos na construção dos conceitos de fração, e aponta como uma sugestão para amenizar tais obstáculos o uso dos diferentes significados por parte dos professores, com diligência na seleção das situações em que tratam destes conceitos. “Assim, o conhecimento que o professor precisa ter para ensinar não é equivalente ao que seu aluno vai aprender; são conhecimentos mais amplos, tanto no que se refere ao nível de profundidade, quanto ao tipo de saber.” Santos (2005, p. 193).

Trazendo tal afirmação para os números racionais é relevante destacar que cada sig-

nificado é importante para compreensão do conceito dos números racionais, porém, não necessariamente o sujeito (aluno) precisa entender cada significado, e sim precisa construir o conceito de números racionais e transitar entre os diferentes registros, sem necessariamente saber as denominações. Cabe ao professor estar ciente dos significados e das representações. Daí a importância do professor não se prender apenas a um recurso didático, no caso, o LD, mas que possa se desprender, pesquisar e se organizar para levar o conteúdo de forma clara e objetiva para seu aluno.

### 3 METODOLOGIA

Esse estudo se trata de uma pesquisa bibliográfica de abordagem qualitativa, por se referir a uma análise dos significados e registros de representações semióticas dos números racionais abordados no LD do 6º ano do ensino fundamental 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.fnnde.gov.br/distribuicaosimadnet/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 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 de Edwaldo Bianchini 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 nas suas diferentes representações, e apresenta sete tópicos: O Tópico ‘um’ traz uma situação problema envolvendo interdisciplinaridade e números racionais, ressaltando as representações, simbólicas fracionária, decimal e percentual.

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 à representação simbólica fracionária com o significado quociente, sendo apresentadas duas situações problemas, quatro exercícios propostos, finalizando o Tópico com a representação fracionária na forma mista e mais cinco exercícios propostos.

O Tópico quatro destaca a representação simbólica fracionária 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 na representação simbólica fracionária e oito exercícios propostos. O capítulo sete finaliza com dezesseis exercícios complementares.

Como este estudo se refere aos significados e registros das representações semióticas dos números racionais, bem como, os tipos de transformações por tratamento e conversão

abordados, terão ênfase neste trabalho os Tópicos um, dois, três e quatro do capítulo sete, por se tratarem diretamente destes significados e representações.

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 a representação simbólica decimal de um número racional. O Tópico dois traz uma situação problema com uma representação figural, representação simbólica decimal 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 leem 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 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 simbólica 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.

Como este estudo se refere a análise dos significados e registros das representações semióticas dos números racionais trabalhados no LD, bem como os tipos de transformações por tratamento e conversão abordados, terão ênfase neste trabalho os tópicos um, dois, três, seis, quatorze e quinze do capítulo nove por se tratarem diretamente destes registros e significados.

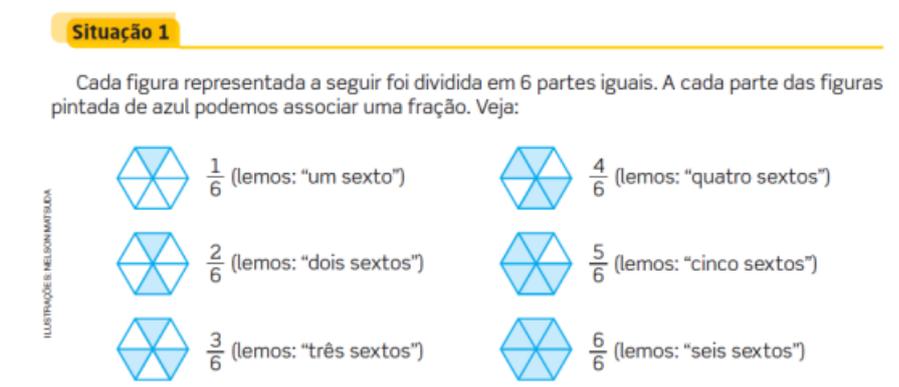
## 4 ANÁLISE DO CAPÍTULO SETE DO LIVRO DIDÁTICO “NÚMEROS RACIONAIS NA FORMA DE FRAÇÃO”

Na coleção estudada o capítulo que trata sobre números racionais na representação simbólica fracionária é o sétimo, intitulado “Números Racionais na forma de Fração”. É iniciado com uma situação interdisciplinar que envolve geografia e matemática. A situação trata de um iceberg que se desprendeu da Antártida, cuja parte visível corresponde a  $\frac{1}{10}$  do seu volume e  $\frac{1}{7}$  da sua altura. Com isso, verificamos que o capítulo inicia com uma situação que trabalha a ideia de fração como parte-todo.

No Tópico ‘um’ intitulado “Os números com os quais convivemos” é apresentado um infográfico que trata do desmatamento do Cerrado onde são apresentados alguns valores. Entre eles os números racionais nas representações simbólica fracionária, simbólica decimal e simbólica percentual. O texto enfatiza as diferentes representações desses números, no entanto, não são apresentadas nesse tópico as representações dos números racionais, geométrica unidimensional (reta numérica) e a representação geométrica bidimensional (figuras geométricas planas).

No Tópico dois 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 2. Logo após, são trabalhadas quatro situações que envolvem números racionais.

Figura 2 – Situação 1 – Cap.7



Fonte: Bianchini, 2018 p. 152

A ideia de número racional trabalhada na Figura 2 que representa a 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, o simbólico fracionário e o da linguagem natural.

A Situação 2 trabalha a ideia da relação parte-todo com quantidade discreta (coleção de carrinhos), conforme Figura 3.

Figura 3 – Situação 2 – Cap. 7

**Situação 2**

Vitor tem uma coleção de 24 carrinhos. Desses 24, uma parte é vermelha, e os demais são de outras cores.



Considere a coleção de Vitor um inteiro.

Observe que é possível separar os carrinhos da coleção em quatro grupos, cada um com 6 carrinhos. Os carrinhos vermelhos formam um desses quatro grupos. Por isso, eles representam  $\frac{1}{4}$  (lemos: “um quarto”) de todos os carrinhos dessa coleção.

Fonte: Bianchini, 2018 p. 152

A questão traz uma representação semiótica auxiliar figural. Os registros de representações semióticas de números racionais trabalhados são o simbólico fracionário e a linguagem natural.

Na Situação 3 a ideia trabalhada é a de Medida (Parte-Todo) com quantidade discreta, tendo o auxílio de uma representação semiótica figural, conforme Figura 4:

Figura 4 – Situação 3 – Cap.7

**Situação 3**

Amanda queria fazer uma vitamina de morango e encontrou na internet esta receita:



Observe que a receita pede  $\frac{3}{4}$  (lemos: “três quartos”) de uma xícara de chá de leite. Isso significa que, ao fazer a vitamina, Amanda deverá dividir a quantidade de leite que cabe em uma xícara em 4 partes iguais e usar 3 dessas partes.

Fonte: Bianchini, 2018 p. 153

As representações semióticas trabalhadas são a simbólica fracionária e a linguagem natural.

A Situação 4 retrata na Figura 5, trabalha a ideia de Parte-Todo, com quantidade contínua, sendo essa maior que um inteiro.

Figura 5 – Situação 4 – Cap.7

**Situação 4**

Dalva encomendou 2 pizzas para sua família, que vêm divididas em 8 pedaços iguais cada uma. Das 6 pessoas da família, cada uma comeu 2 pedaços.

As figuras ao lado representam as pizzas que Dalva pediu, e a parte pintada de cinza representa a quantidade de pizza que as pessoas comeram.

Nesse caso, cada pizza é 1 inteiro, e cada pedaço representa  $\frac{1}{8}$  de pizza.

Assim, a parte pintada de cinza nas figuras corresponde a  $\frac{12}{8}$  de pizza.

A fração  $\frac{12}{8}$  representa uma quantidade maior que 1 inteiro, isto é, o número  $\frac{12}{8}$  é maior do que o número 1.

No entanto, se cada pessoa da família de Dalva quiser comer 4 pedaços de pizza, ela precisará encomendar 3 pizzas. Veja a seguir as figuras que representam as 3 pizzas. A parte pintada de amarelo representa a quantidade da pizza que eles comeriam.

$\frac{24}{8} = 3$  inteiros

Note que uma fração pode representar um número natural.

Fonte: Bianchini, 2018 p. 153

Nessa situação, além da representação semiótica geométrica bidimensional (que representam as pizzas), também é trabalhada a representação simbólica fracionária dos números racionais.

O tópico 2 é finalizado com 12 exercícios propostos. O exercício 1, contendo 4 itens solicita a fração correspondente a cada figura geométrica dada, de acordo com a Figura 6

Figura 6 – Exercício 1 – Cap. 7

**1** Determine a fração que representa a parte pintada de cada figura.

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

b)  $\frac{7}{9}$

c)  $\frac{2}{8}$

d)  $\frac{3}{10}$

Fonte: Bianchini, 2018 p. 154

Dessa forma, a ideia trabalhada é a de relação Parte-Todo. Em cada item (com exceção do item d) é dado à representação semiótica geométrico bidimensional de um número racional e solicitado sua representação simbólica fracionária.

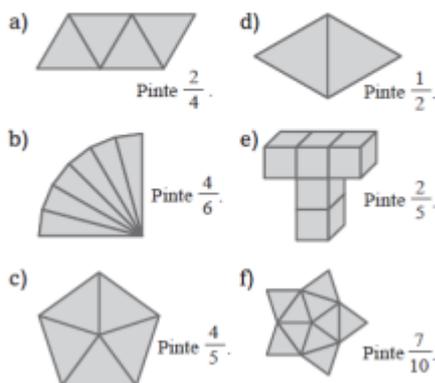
Sendo assim, é necessário que seja realizada em cada item uma transformação por conversão, em que o registro de partida é a representação geométrica bidimensional e o de chegada é o registro de representação simbólica fracionária dos números racionais. A única exceção é o item ‘d’ cuja conversão necessária tem como registro de partida o registro de representação geométrica tridimensional e o de chegada é o registro de representação simbólica fracionária dos números racionais.

O Exercício 2, contendo 6 itens solicita a reprodução da figura geométrica dada e a representação da fração indicada em cada item, de acordo com a Figura 7.

Figura 7 – Exercício 2 – Cap.7

**Figura 6 – Exercício 2 – Cap.7**

**2** Reproduza as figuras a seguir sem o fundo cinza, pintando a parte que se pede em cada uma delas. **construção de figura**



Fonte: Bianchini, 2018 p. 154

Assim, a ideia trabalhada nesta questão é de relação Parte-Todo. Sendo necessário que seja realizada em cada item uma transformação por conversão, em que o registro de partida é o registro de representação simbólica fracionária dos números racionais e o de chegada é o registro de representação geométrica bidimensional. A única exceção é o item ‘e’ cuja conversão necessária têm como registro de partida o registro de representação simbólica fracionária dos números racionais e o de chegada o registro de representação geométrica tridimensional.

O Exercício 3, contendo 2 itens solicita a escrita na linguagem natural da fração apresentada, como podemos perceber na Figura 8.

Figura 8 – Exercício 3 – Cap.7

**3** Escreva como se leem as frações que aparecem nas informações a seguir.

Seca provoca racionamento de água.  
O racionamento é necessário porque a represa que abastece a cidade está com apenas  $\frac{1}{5}$  de sua capacidade normal. **um quinto**

O índice de analfabetismo de uma região é  $\frac{45}{100}$ .  
**quarenta e cinco centésimos**

**4. a) Indica que o inteiro foi dividido em 9 partes iguais.**

Fonte: Bianchini, 2018 p. 154

A ideia trabalhada no contexto que envolve capacidade de uma represa é a de relação Parte-Todo e aquela utilizada no contexto que envolve índice de analfabetismo é Porcentagem.

Sendo necessário que seja realizada em cada item uma transformação por conversão, em que o registro de partida é o registro de representação simbólica fracionária dos números racionais e o de chegada é o registro de representação da língua natural.

O Exercício 4, contendo 2 itens, trabalha o conceito de numerador e o de denominador da fração, como na Figura 9.

Figura 9 – Exercício 4 – Cap.7

- 4** Em relação à fração  $\frac{5}{9}$ , responda:
- a) O que indica o denominador 9?
  - b) O que indica o numerador 5?
- Indica que foram consideradas 5 partes do inteiro.**

Fonte: Bianchini, 2018 p. 154

Dessa forma a ideia trabalhada aqui é a de Parte-Todo. No item ‘a’ é questionado sobre o que significado numerador da fração, já no item ‘b’ é questionado sobre o significado do denominador da fração.

O Exercício 5, retratado na Figura 10 contém 3 itens que devem ser respondidos a partir da representação auxiliar que nesse caso é uma circunferência particionada em seis partes iguais, tendo sido tomadas um número de partes distintos para representar a quantidade de votos recebidos por cada uma das três chapas estudantis que concorreram às eleições do grêmio de uma escola.

Figura 10 – Exercício 5 – Cap.7

- 5** Uma escola possui 900 alunos no total. O resultado das eleições do grêmio dessa escola foi apresentado conforme a figura abaixo.



- a) Qual é a fração que corresponde aos votos de cada chapa?
- b) Quem ganhou a eleição? **a chapa Cobra**
- c) Supondo que todos os alunos votaram, quantos votos obteve a chapa Caracol? E a chapa Jacaré? E a chapa Cobra?  
**Caracol: 150; Jacaré: 300; Cobra: 450**

Fonte: Bianchini, 2018 p. 154

No item ‘a’ a ideia trabalhada é a relação Parte-Todo. Para que seja encontrada a fração correspondente aos votos de cada chapa é necessário que seja realizada uma conversão do registro de representação geométrico bidimensional dos números racionais para o simbólica fracionária ( $\frac{3}{6}$  para a chapa Cobra,  $\frac{2}{6}$  para a chapa Jacaré e  $\frac{1}{6}$  para a chapa Caracol ) e depois seja realizado um tratamento no registro de representação simbólica fracionária (utilizando o conceito de equivalência de frações) para que seja encontrada a fração irredutível (esse é o caso da fração que representa a quantidade de votos da chapa Cobra e da Chapa Jacaré).

Outra forma de resolver o item ‘a’ é realizar um tratamento no registro de representação geométrico bidimensional dos números racionais (esse é o caso para as Chapas Cobra e Jacaré) e converter para o registro de representação simbólico fracionário.

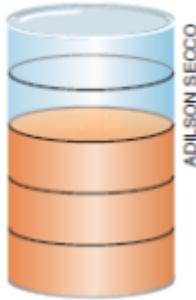
Para responder o item ‘b’ basta que o aluno reconheça no item anterior a fração que representa uma maior quantidade de votos recebidos; ou ainda, reconhecer no registro de representação geométrico bidimensional essa quantidade

No item ‘c’ a ideia trabalhada é a de operador multiplicativo. Será necessário que o aluno realize um tratamento com as frações encontradas no item ‘a’ (multiplicar cada fração pelo total de alunos).

A Figura 11, traz o Exercício 6, com dois itens que devem ser respondidos com o auxílio da representação de uma figura geométrica tridimensional, neste caso um cilindro que foi dividido em 5 partes iguais, sendo que 3 dessas partes foram cheias, as quais representa 180 mililitros.

Figura 11 – Exercício 6 – Cap.7

**6** A figura ao lado representa um recipiente no qual foram colocados 180 mililitros de líquido. Essa quantidade de líquido ocupou  $\frac{3}{5}$  do recipiente.



a) Quantos mililitros de líquido cabem em  $\frac{1}{5}$  desse recipiente? **60 mililitros**

b) Quantos mililitros cabem nesse recipiente? **300 mililitros**

Fonte: Bianchini, 2018 p. 154

Neste exercício a ideia trabalhada é a de Parte-Todo. Tendo sido dados três representações do número racional, a representação geométrica tridimensional (cilindro), a simbólica fracionária  $\frac{3}{5}$  e a número natural (180).

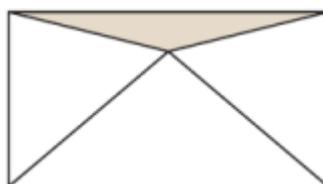
O item ‘a’ solicita a conversão da fração  $\frac{3}{5}$  para o número natural, utilizando-se da informação que a fração  $\frac{1}{5}$  corresponde a 180 ml, ou seja, será necessário dividir 180 por 3, para saber quanto é uma parte. Enquanto que no item ‘b’ é solicitado um tratamento (volume total do cilindro), ou seja, multiplica-se o equivalente a  $\frac{1}{5}$  (60) por 5 (número de partes que foi dividido o inteiro e obtêm-se, 300).

O Exercício 7, retratado na Figura 12, traz uma figura geométrica dividida em 4 partes.

Figura 12 – Exercício 7 – Cap.7

**7** A figura abaixo foi dividida em 4 partes. A parte colorida representa  $\frac{1}{4}$  da figura? Por quê?

Não, pois a figura não foi dividida em partes iguais.



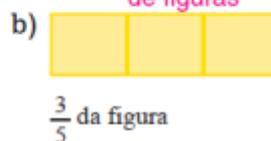
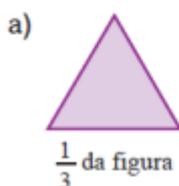
Fonte: Bianchini, 2018 p. 154

A ideia trabalhada é a de Parte-Todo. Entretanto, a figura está particionada explicitamente em subfiguras de áreas diferentes. Essa questão busca trabalhar o conceito de congruência entre as áreas das sub figuras que compõem o todo para o estabelecimento da relação parte-todo. Nesse caso, não haverá a conversão entre a representação simbólica fracionária e a geométrica bidimensional dos números racionais.

O Exercício 8, Figura 13, traz dois itens com figuras geométricas bidimensionais e é solicitado a construção do restante das figuras que corresponda a fração.

Figura 13 – 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*



Fonte: Bianchini, 2018 p. 154

Dessa forma a ideia trabalhada aqui é a relação Parte-Todo. No item ‘a’ a fração é  $\frac{1}{3}$  e há apenas um triângulo, ou seja, é solicitado neste item a construção de mais dois triângulos congruentes a este.

Enquanto que no item ‘b’ a fração é  $\frac{3}{5}$  e temos na figura três retângulos, ou seja, é solicitado a construção de mais dois retângulos congruentes aos iniciais. Sendo preciso em

cada item uma transformação por conversão, em que o registro de partida é o simbólico fracionário e o de chegada é o geométrico bidimensional.

O Exercício 9 apresentado na Figura 14, sugere a criação de problemas do dia a dia que envolvam o conteúdo de fração, solicitando também a troca dos problemas criados entre os alunos, e depois a correção dos mesmos.

Figura 14 – Exercício 9 – Cap.7

**9** *Hora de criar* – Troque com um colega um problema sobre frações criado por vocês. Depois de cada um resolver o problema elaborado pelo outro, destroquem para corrigi-los.  
**Resposta pessoal.**

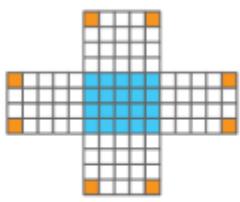
Fonte: Bianchini, 2018 p. 154

Ainda no Tópico 2 foi abordado o registro da forma percentual, com o auxílio de uma representação geométrica bidimensional com 100 unidades, onde são pintadas 8 dessas unidades de amarelo totalizando 8% ou  $\frac{8}{100}$  e 20 unidades pintadas de azul, totalizando 20% ou  $\frac{20}{100}$ . O texto ainda explica o símbolo de porcentagem e que os números racionais que podem ser representados na forma percentual são aqueles que quando escrito na forma de fração o denominador é 100, conforme a Figura 15:

Figura 15 – Situação 5 – Cap.7

**A forma percentual**

As frações de denominador 100 podem ser representadas somente pelo numerador acompanhado do símbolo % (lemos: “por cento”), que representa o denominador 100. Por exemplo:



- $\frac{8}{100}$  ou 8% da figura foi pintada de laranja.
- $\frac{20}{100}$  ou 20% da figura foi pintada de azul.

Os números 8% e 20% estão registrados na **forma percentual**.

Os números racionais que, na forma de fração, têm denominador 100 podem ser representados na **forma percentual**: grafamos o numerador da fração acompanhado do símbolo %, que representa o denominador 100.

Fonte: Bianchini, 2018 p. 154

Aqui a ideia trabalhada é a Porcentagem e os registros de representação simbólica percentual, simbólica fracionária e a geométrica bidimensional.

Ainda no Tópico 2 são abordadas mais 3 questões. A Figura 16, Exercício 10, traz três itens, os quais são dados os registros de representação simbólico percentual e solicitados as frações correspondentes.



Figura 18 – Exercício 21 – Cap.7

**12** Observe as figuras a seguir e responda às perguntas.

Em cada figura:

a) Que porcentagem do círculo está pintada de verde? (I) 25%, (II) 50%, (III) 75%, (IV) 20%

b) Que fração do círculo está pintada de verde? (I)  $\frac{1}{4}$ , (II)  $\frac{1}{2}$ , (III)  $\frac{3}{4}$ , (IV)  $\frac{1}{5}$

Fonte: Bianchini, 2018 p. 155

A ideia trabalhada no item ‘a’ é a Porcentagem. Neste item é solicitado que seja feita a conversão da representação geométrica bidimensional para o registro de representação simbólica percentual dos racionais. É importante verificar que todas as figuras geométricas estão totalmente particionadas explicitamente.

Em contrapartida no item ‘b’ a ideia trabalhada é a relação Parte-Todo. Neste item é solicitado que seja feita a conversão da representação geométrica bidimensional para a simbólica fracionária.

O Tópico 2 é finalizado com a situação ‘Pense mais um pouco’, sugerindo aos alunos a reprodução de uma figura com 100 unidades, e a pintura de 30% dessas unidades na cor vermelha, e de 20% dessas unidades da cor azul. em seguida apresenta três itens questionando sobre suas descobertas.

Figura 19 – Pense mais um pouco – Situação 6 – Cap.7

**Pense mais um pouco...** a) Tanto a parte azul quanto a parte vermelha devem apresentar a mesma quantidade de quadradinhos em todas as figuras: 20 quadradinhos azuis e 30 vermelhos, determinados pelos percentuais 20% e 30%, que são os mesmos para todos.

Reúna-se com alguns colegas, e façam o que se pede.

Cada um de vocês vai reproduzir a figura ao lado em uma folha de papel quadriculado sem o fundo cinza. Em seguida, pintem de vermelho 30% dessa figura e, de azul, 20%. Comparem as figuras obtidas e respondam:

a) A parte azul tem a mesma quantidade de quadradinhos nas figuras de todos? E a parte vermelha? Por quê?

b) A parte pintada de vermelho tem, necessariamente, a mesma forma nas figuras de todos? E a parte azul? Por quê?

c) Quantos por cento da figura inicial não foram pintados? Por quê?

b) As partes vermelha e azul não terão necessariamente a mesma forma, já que cada um escolhe a posição de cada quadradinho a ser pintado de acordo com seu gosto pessoal.

c) Não foram pintados 50% da figura inicial, já que, dos 100 quadradinhos, 50 ficaram em branco (100 – 30 – 20).

FAÇA A ATIVIDADE NO CADERNO

Fonte: Bianchini, 2018 p. 156

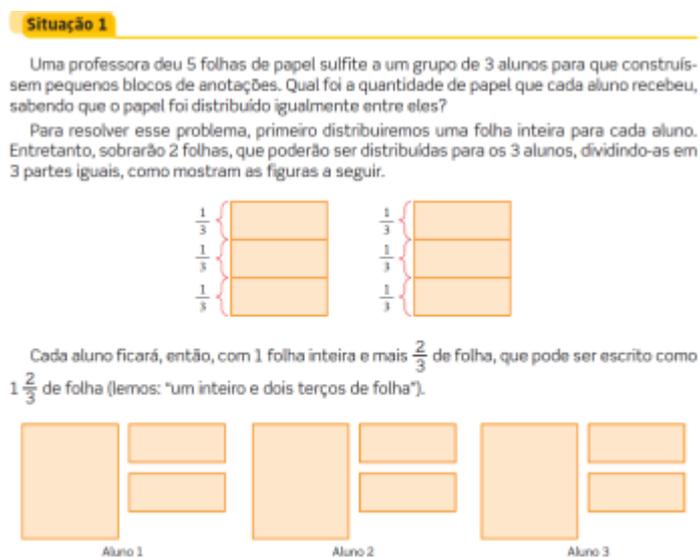
Dessa forma a ideia trabalhada aqui é a Porcentagem. Essa questão exige uma conversão do registro simbólico percentual para o geométrico bidimensional dos racionais. No item ‘a’ é questionado se, ao comparar as figuras de cada aluno, irão haver semelhanças na quantidade de partes pintadas. Os alunos devem perceber que como o inteiro é o mesmo a quantidade percentual de casas pintadas será a mesma.

No item ‘b’ questiona se a forma de pintar a figura de cada aluno é necessariamente a mesma. Nesse item os alunos devem perceber que as formas das figuras pintadas serão diferentes.

No item ‘c’ questiona-se sobre a porcentagem da figura que não é pintada, neste caso os alunos terão que perceber que metade da figura não vai ser pintada, e ele pode perceber isto de duas maneiras diferentes, observando a figura ou fazendo a subtração das partes pintadas.

O Tópico 3 “A fração também pode representar um quociente” dá ênfase a representação de fração como quociente, e para aprofundar o estudo da fração como quociente são apresentadas duas situações. A Situação 7 está destacada na Figura 20:

Figura 20 – Situação 7 – Cap.7



Fonte: Bianchini, 2018 p. 156

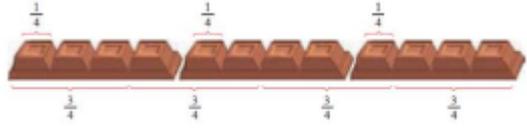
Esta situação além de trazer o significado da fração como quociente com quantidade contínua, ainda traz a representação figural e a linguagem natural.

A situação 8 retratada na Figura 21 destaca que “uma fração pode representar o quociente de seu numerador pelo seu denominador.” ((BIANCHINI, [s.d.]) 2018, p. 157).

Figura 21 – Situação 8 – Cap.7

**Situação 2**

Se distribuirmos 3 barras de chocolate igualmente para 4 pessoas, cada pessoa receberá  $\frac{3}{4}$  de uma barra.



Então, podemos escrever:

$3 \div 4 = \frac{3}{4}$

Quantidade de barras de chocolate por pessoa  
Total de barras de chocolate      Número de pessoas

Caso fossem distribuídas 20 dessas barras de chocolate igualmente para 4 pessoas, cada uma receberia 5 barras:

$$20 \div 4 = \frac{20}{4} = 5$$

Observando as situações 1 e 2, podemos concluir que:

Uma fração pode representar o quociente de seu numerador pelo seu denominador.

Fonte: Bianchini, 2018 p. 157

Esta situação trabalha o significado quociente com quantidade contínua, trazendo também o registro geométrico bidimensional e a linguagem natural, trabalha a representação simbólica fracionária.

Em seguida este tópico traz 4 exercícios. O Exercício 13 retratado na Figura 22 traz 5 itens contendo divisões e solicita as frações correspondentes.

Figura 22 – Exercício 13 – Cap.7

**13** Determine, em seu caderno, a fração que representa cada divisão.

a) $12 \div 3$ $\frac{12}{3}$	c) $5 \div 2$ $\frac{5}{2}$	e) $35 \div 10$ $\frac{35}{10}$	
b) $20 \div 4$ $\frac{20}{4}$	d) $7 \div 3$ $\frac{7}{3}$		

Fonte: Bianchini, 2018 p. 158

A ideia trabalhada aqui é a relação de Quociente. Este Exercício reforça que uma divisão pode ser representada como uma fração por meio de uma conversão em que o registro de partida é a divisão de dois números inteiros e o de chegada é o simbólico fracionário.

O Exercício 14 mostrado na Figura 23 retrata uma situação do dia a dia envolvendo prestações iguais, trazendo dois itens para ser respondido com base nas informações dadas na questão.

Figura 23 – Exercício 14 – Cap.7

**14** João comprou uma motocicleta por 18.000 reais e pagou em 12 prestações iguais.

a) Encontre a fração que representa o valor de cada prestação.     $\frac{18.000}{12}$

b) Qual é o valor de cada prestação?    1.500 reais

Fonte: Bianchini, 2018 p. 158

Dessa forma a ideia trabalhada aqui é a relação Quociente. Como a motocicleta custa 18.000 reais, e João não tem o dinheiro todo no momento, resolve dividir o todo em 12 prestações iguais. No item ‘a’ é solicitado a fração correspondente. E no item ‘b’ é solicitado o valor da prestação.

A Figura 24 que traz o Exercício 15 traz uma representação geométrica e solicita a fração na forma mista.

Figura 24 – Exercício 15 – Cap.7

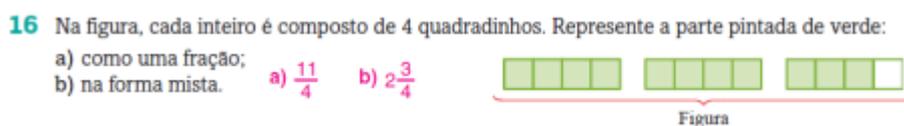


Fonte: Bianchini, 2018 p. 158

Dessa forma a ideia trabalha aqui é a relação Quociente. Além do auxílio da representação figural é solicitado a representação da fração na forma mista. Aqui temos uma transformação por conversão, em que o registro de partida é geométrico bidimensional e o registro de chegada é a forma mista.

Na Figura 25 o Exercício 16 contém 2 itens solicitando a fração e a forma mista a partir do registro geométrico bidimensional

Figura 25 – Exercício 16 – Cap.7



Fonte: Bianchini, 2018 p. 158

Assim a ideia trabalhada aqui é a relação Parte-Todo. Sendo necessário que seja realizado uma transformação por conversão em que o registro de partida é o geométrico bidimensional e o de chegada é o simbólico fracionário no item ‘a’ enquanto no item ‘b’ o registro de chegada é a forma mista. Ainda no Tópico 3 temos o subtítulo “Como trabalhar com a divisão e a forma mista” e para aprofundar o conteúdo é dada a seguinte situação destacada na Figura 26:

Figura 26 – Situação 9 – Cap.7

Dada uma fração, nem sempre é conveniente empregar figuras para obter um número escrito na forma mista. Imagine quantos inteiros teríamos de desenhar para obter a forma mista de  $\frac{43}{5}$ !

Na prática, dividimos o numerador pelo denominador. Por exemplo, vemos que  $\frac{43}{5}$  representa  $43 : 5$ ; por isso, aplicamos o seguinte procedimento:

$$\begin{array}{r} 43 \overline{) 5} \\ 3 \phantom{0} 8 \end{array}$$

O quociente (8) corresponde à parte inteira, pois 5 cabe 8 “vezes inteiras” no 43. O resto (3) deve ser dividido em 5 partes iguais, ou seja,  $3 : 5$ , que pode ser representado pela fração  $\frac{3}{5}$ .

Então, podemos escrever:  $\frac{43}{5} = 8\frac{3}{5}$ .

Veja como identificar nesse procedimento os termos do número expresso na forma mista:

$$\begin{array}{r} 43 \overline{) 5} \\ 3 \phantom{0} 8 \end{array} \begin{array}{l} \leftarrow \text{denominador} \\ \leftarrow \text{parte inteira} \\ \leftarrow \text{numerador} \end{array}$$

Fonte: Bianchini, 2018 p. 158

Nesta situação a ideia trabalhada é a de quociente. E é feita uma transformação por conversão onde o registro de partida é o simbólico fracionário e o de chegada é a forma mista. Para isso é feita uma divisão do numerador pelo denominador, onde o quociente é a parte inteira e o divisor com o resto formam uma nova fração em que o divisor é o denominador e o resto é o numerador.

Os dois itens destacados na situação na Figura 27, também são usadas para aprofundar o conteúdo fração na forma mista:

Figura 27 – Situação 10 – Cap.7

Também podemos fazer o caminho inverso: passar da forma mista para a forma de fração. Veja dois exemplos.

a) Para transformar  $3\frac{2}{4}$  em fração, verificamos quantos quartos temos em  $3\frac{2}{4}$ .

Assim,  $3\frac{2}{4} = \frac{14}{4}$ .

b) Para transformar  $5\frac{2}{3}$  em fração, verificamos quantos terços temos em  $5\frac{2}{3}$ .

Assim,  $5\frac{2}{3} = \frac{17}{3}$ .

Fonte: Bianchini, 2018 p. 159

Nas situações acima são feitas duas transformações em que o registro de partida é o registro da forma mista e o de chegada é o simbólico fracionário. Para isto é necessário multiplicar a parte inteira pelo denominador e somar com o numerador, formando uma nova fração.

Exercício 17, Figura 28 traz 5 itens na forma mista para passar para a forma fracionária:

Figura 28 – Exercício 17 – Cap.7

**17** Represente os números na forma de fração.

a)  $4\frac{3}{5} = \frac{23}{5}$

d)  $3\frac{1}{4} = \frac{13}{4}$

b)  $2\frac{3}{7} = \frac{17}{7}$

e)  $5\frac{2}{3} = \frac{17}{3}$

c)  $1\frac{1}{2} = \frac{3}{2}$

Fonte: Bianchini, 2018 p. 159

Aqui a ideia trabalhada é a de Quociente. Neste exercício é solicitado uma conversão em que o registro de partida é a forma mista e o registro de chegada é o simbólico fracionário.

A Figura 29 retratando o Exercício 18 traz 5 itens com frações transformar na forma mista.

Figura 29 – Exercício 18 – Cap.7

**18** Represente os números na forma mista.

a)  $\frac{10}{3}$   $3\frac{1}{3}$

d)  $\frac{10}{9}$   $1\frac{1}{9}$

b)  $\frac{18}{7}$   $2\frac{4}{7}$

e)  $\frac{16}{5}$   $3\frac{1}{5}$

c)  $\frac{3}{2}$   $1\frac{1}{2}$

Fonte: Bianchini, 2018 p. 159

Aqui a ideia trabalhada é a de Quociente. Esse Exercício solicita uma conversão em que o registro de partida é o simbólico fracionário e o de chegada é a forma mista.

A Figura 30 trazendo o Exercício 19 enfatiza um problema envolvendo prazo e formas de pagamentos:

Figura 30 – Exercício 19 – Cap.7

**19** Uma revendedora de carros oferece financiamentos com até três opções de prazos para pagamento: 30 meses, 40 meses ou 50 meses. Leticia quer saber como esses prazos podem ser escritos, considerando o ano como unidade de medida de tempo. Ajude-a a escrever esses prazos na forma mista.

$2\frac{6}{12}$  anos,  $3\frac{4}{12}$  anos,  $4\frac{2}{12}$  anos

Fonte: Bianchini, 2018 p. 159

Aqui a ideia trabalhada é relação Quociente. Neste Exercício é solicitado uma conversão em que o registro de partida é a linguagem natural e o registro de chegada é a forma mista.

O Exercício 20 retratado na Figura 31 destaca uma situação de receita de bolo.

Figura 31 – Exercício 20 – Cap.7

- 20** Em uma receita de bolo de chocolate, são necessários  $3\frac{3}{4}$  copos de leite. Sabendo que em um copo cabem 200 mililitros, determine quantos mililitros de leite serão necessários para essa receita. **750 mililitros**



Fonte: Bianchini, 2018 p. 159

Aqui a ideia trabalhada é a de Medida (Parte-todo). E é solicitado uma conversão em que o registro de partida é a forma mista e o registro de chegada é o número.

No Exercício 21, Figura 32 é solicitado aos alunos a construção de problemas sobre frações para explorar a criatividade dos alunos, e sugere a troca dos problemas entres os alunos para cada um resolver o problema do outro e destroquem para que o dono do problema corrija, incentivando a interação entre os alunos.

Figura 32 – Exercício 21 – Cap.7

- 21** *Hora de criar* – Troque com um colega um problema sobre frações criado por vocês. Depois de cada um resolver o problema elaborado pelo outro, destroquem para corrigi-los.  
**Resposta pessoal.**

Fonte: Bianchini, 2018 p. 159

O Tópico 4 “A fração como razão” aborda a representação de fração como Razão, e para detalhar melhor esta representação são explanadas duas situações, que veremos a seguir: A Situação descrita na Figura 33 refere-se traz uma representação figural.

Figura 33 – Situação 11 – Cap.7

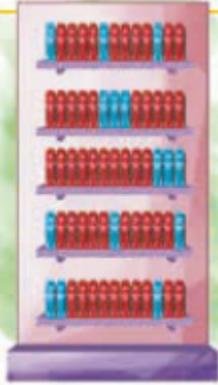
**Situação 1**

Na perfumaria de Paula, há vários expositores com produtos de higiene.

Em um dos expositores, representado ao lado, há desodorantes de embalagem azul e de embalagem vermelha.

Nas prateleiras desse expositor, para cada 3 desodorantes de embalagem azul encontramos 10 desodorantes de embalagem vermelha; isto é, a quantidade de desodorantes de embalagem azul representa  $\frac{3}{10}$  da quantidade de desodorantes de embalagem vermelha.

Outra fração que pode representar o resultado dessa comparação é  $\frac{15}{50}$ , já que, nesse expositor, há 15 desodorantes de embalagem azul e 50 desodorantes de embalagem vermelha.



Fonte: Bianchini, 2018 p. 160

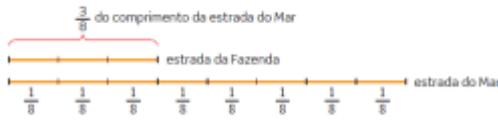
Esta situação trabalha a ideia de razão e dar referência a uma ocasião em que a parte azul é a terça parte da vermelha, ou seja, a cada 3 desodorantes azuis existem 10 desodorantes vermelhos, isso significa que a cada 15 desodorantes azuis existem 50 desodorantes vermelhos, e assim sucessivamente, até que se chega à conclusão que a cada 30 desodorantes azuis existem 100 desodorantes vermelhos, ou seja, os desodorantes azuis são 30% dos desodorantes vermelhos.

A Situação retratada na Figura 34 traz a representação simbólica fracionária e a geométrica unidimensional (Reta numérica).

Figura 34 – Situação 12 – Cap.7

**Situação 2**

O comprimento da estrada da Fazenda é  $\frac{3}{8}$  do comprimento da estrada do Mar. Sabendo que a estrada da Fazenda tem 72 quilômetros, qual é o comprimento da estrada do Mar? Você pode fazer esquemas e operações para resolver esse problema. Observe abaixo.



Assim, para saber quantos quilômetros representam  $\frac{1}{8}$  do comprimento da estrada do Mar, basta dividir o valor que representa  $\frac{3}{8}$  desse mesmo comprimento por 3. E depois, para obter o comprimento total da estrada do Mar, basta multiplicar o valor que representa  $\frac{1}{8}$  por 8. Veja:

:3	{	$\frac{3}{8}$ do comprimento da estrada do Mar	→	72 quilômetros	}	:3
		$\frac{1}{8}$ do comprimento da estrada do Mar	→	24 quilômetros		
×8	{	$\frac{8}{8}$ do comprimento da estrada do Mar	→	192 quilômetros		×8

Na calculadora, fazemos:



Fonte: Bianchini, 2018 p. 161

As ideias trabalhadas aqui são a razão, operador multiplicativo e número na reta

numérica. Para que se encontre o comprimento da estrada da fazenda será necessário fazer uma divisão de 72 que é o total de quilômetros da estrada da fazenda por 3 e depois multiplicar por 8.

Dentro do tópico 4 há uma seção chamada “Tratamento de Informação” trazendo uma situação que envolve tratamento de informação com 2 exercícios para responder observando o gráfico, nesta situação é trabalhada a forma percentual e relaciona os conteúdos números racionais com gráficos e análise de gráficos como pode-se observar na Figura 35:

Figura 35 – Situação 13 – Cap.7



- Com base no gráfico da página anterior, responda:
  - Que percentual dos entrevistados disse não ter o costume de ouvir rádio? **33%**
  - Qual é a frequência de audiência de rádios que corresponde a 8% dos entrevistados? **1 ou 2 dias por semana**
  - E você, costuma ouvir rádio? Quantos dias por semana? **Respostas pessoais.**
- A pesquisa brasileira de mídia 2016 também apurou a frequência com que os brasileiros assistem à televisão. Para a coleta de dados, perguntou-se: “Quantos dias da semana, de segunda a domingo, você assiste à TV?”. Veja o resultado na tabela a seguir.

Número de dias	1	2	3	4	5	6	7	Nunca	Não sabe
Porcentagem	3%	4%	5%	3%	4%	2%	77%	3%	0%

Dados obtidos em: BRASIL. Presidência da República. Secretaria de Comunicação Social. Pesquisa brasileira de mídia 2016: hábitos de consumo de mídia pela população brasileira. Brasília: Secom, 2016. Disponível em: <http://www.secom.gov.br/atualcao/pesquisa/lista-de-pesquisas-quantitativas-e-qualitativas-de-contratos-atuais/pesquisa-brasileira-de-midia-pbm-2016-1.pdf>. Acesso em: 1º ago. 2017.

Com base nessa tabela, faça o que se pede.

- Construa um gráfico de colunas para representar a situação. **construção de gráfico**
- Qual é o dado que se distancia dos demais? **77% das pessoas assistem à TV todos os dias da semana**
- Expresse em forma de fração cada dado registrado na tabela.
- Dê o significado de 5% registrado na tabela. **c)  $\frac{5}{100}$  de cada 100 pessoas entrevistadas, 5 assistem à TV 3 dias por semana**

Fonte: Bianchini, 2018 p. 162

A ideia trabalhada aqui é porcentagem. O exercício 1 envolve três itens que questionam sobre o gráfico, o item ‘a’ questiona qual o percentual de pessoas que não assistem rádio. No item ‘b’ questiona sobre os dias da semana que a frequência de rádio é 8% e no item ‘c’ questiona o leitor sobre se gosta ou não de ouvir rádio e se ouvem qual o dia da semana que ouvem. O exercício 2 traz uma tabela representando falando sobre audiência de TV e 4 itens, no item ‘a’ pede a construção do gráfico de colunas, no item ‘b’ pede pra observar o dado que mais se distancia dos outros, o item ‘c’ pede para representar na forma de fração cada dado registrado na tabela e no item ‘d’ pede o significado de 5% registrado na tabela.

O Tópico 4 finaliza com 5 Exercícios. O Exercício 22 que está representado na Figura 36, traz uma representação figural e pede a representação simbólica fracionária.

Figura 36 – Exercício 22 – Cap.7

**22** Algumas vezes encontramos no supermercado ofertas como esta:



- a) Qual é a fração que corresponde à parte grátis em relação ao pacote sem a oferta?  
b) Represente, na forma percentual, a resposta do item a. **20%**

Fonte: Bianchini, 2018 p. 163

A ideia trabalhada aqui é a de Parte-Todo. No item ‘a’ pede a representação simbólica fracionária, precisando assim de uma conversão onde o registro de partida é geométrico bidimensional e o de chegada é o simbólico fracionário. Já no item ‘b’ o registro de partida é o geométrico bidimensional e o de chegada é o registro de representação simbólica percentual.

O Exercício 23 representado na Figura 37 traz 2 itens para responder baseado nos dados do problema, que são: em uma classe há 18 meninos e 24 meninas, e pede que formem rodas mistas de modo que cada grupo tenha a mesma quantidade de meninos e a mesma quantidade de meninas.

Figura 37 – Exercício 23 – Cap.7

**23** Uma classe tem 18 meninos e 24 meninas: todos vão ensaiar uma dança folclórica. Para isso, esses alunos devem formar rodas mistas de modo que todas tenham a mesma quantidade de meninos e a mesma quantidade de meninas.



Dança do Pau de Fita em Pirenópolis, Goiás. (Foto de 2014.)

- a) De quantos modos essas rodas podem ser formadas?  
b) Determine quatro frações que podem representar o resultado da comparação entre o número de meninos e de meninas dessa sala.  
 **$\frac{3}{4}$ ,  $\frac{6}{8}$ ,  $\frac{9}{12}$  e  $\frac{18}{24}$**

Fonte: Bianchini, 2018 p. 163

Aqui a ideia trabalhada é a ideia de Razão. No item ‘a’ questiona sobre quantas rodas com 18 meninos e 24 meninas serão feitas. Espera-se neste item que os alunos percebam

quantas rodas podem ser formadas fazendo um tratamento utilizando o máximo divisor comum, ou seja, há quatro maneiras de formar as rodas que são: 6 rodas de 3 meninos e 4 meninas, 4 rodas de 6 meninos e 8 meninas, 2 rodas de 9 meninos e 12 meninas e 1 roda de 18 meninos e 24 meninas. No item ‘b’ solicita aos alunos as frações correspondentes no item ‘a’.

Na Figura 38 temos o Exercício 24 que se trata de uma pesquisa sobre a língua que os estudantes de uma determinada escola estuda. E traz dois itens para responder.

Figura 38 – Exercício 24 – Cap.7

- 24** Uma pesquisa mostrou que, a cada 5 alunos da escola Cata-vento que estudam espanhol, apenas 2 alunos estudam italiano.
- a) Que fração pode representar o resultado da comparação entre a quantidade de alunos que estudam italiano e a quantidade dos que estudam espanhol?  $\frac{2}{5}$
- b) É possível que nessa escola 60 alunos estudem italiano enquanto 200 estudem espanhol? Por quê?

Fonte: Bianchini, 2018 p. 164

A ideia trabalhada aqui é a de Razão. No item ‘a’ questiona a fração que representa a razão entre o número de alunos que estudam italiano e o número de alunos que estuda espanhol que é  $\frac{2}{5}$ . Já no item ‘b’ é questionado sobre o caso em que 60 alunos estudassem italiano, então 200 alunos estudariam espanhol, levando em consideração o dado da questão que a razão é  $\frac{2}{5}$ ; porém os alunos terão que perceber que não, por que  $\frac{60}{200}$  não é igual a  $\frac{2}{5}$ . No caso em que tivesse 60 alunos estudando italiano o número de alunos que estudam espanhol era 150 e não 200 como o item ‘b’ sugere.

O Exercício 25 retratado na Figura 39 traz a tela Abaporu de Tarsila de Amaral, interligando a arte e a matemática, e questiona sobre o valor da tela passados vinte anos.

Figura 39 – Exercício 25 – Cap.7

25 A tela *Abaporu*, da artista Tarsila do Amaral, foi vendida por 1 milhão e meio de dólares em novembro de 1995.



Tarsila do Amaral, *Abaporu*, 1928. Óleo sobre tela, 85 cm x 73 cm.

Supondo que, passados vinte anos da venda, o valor da tela tenha atingido  $\frac{5}{2}$  do valor pago em 1995, quanto a tela passou a custar no ano de 2015? **3.750.000 dólares**

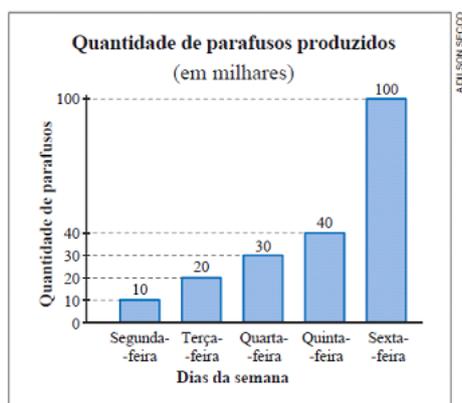
Fonte: Bianchini, 2018 p. 164

Aqui a ideia trabalhada é a de Razão. A questão é a seguinte: a tela é vendida por 1 milhão e meio em 1995 e supõe-se que ela suba de valor em uma razão de  $\frac{5}{2}$  em vinte anos, qual é o valor após os vinte anos; assim os alunos devem perceber que para responder esta atividade terá que fazer um tratamento dividindo o 1,5 milhão por 2 e multiplicar o resultado por 5, obtendo 3.750.000 dólares.

A Figura 40 que retrata o Exercício 26 traz a produção de parafusos de uma empresa durante uma semana. O exercício conta com o auxílio de um gráfico de colunas e traz 7 itens que são verdadeiros ou falsos para serem corrigidos.

Figura 40 – Exercício 26 – Cap.7

26 Veja no gráfico a produção da empresa Só Parafusos em uma semana.



d) A produção de terça-feira foi  $\frac{2}{3}$  da produção de quarta-feira. Dados obtidos pela Só Parafusos.

Leia as afirmações abaixo e corrija as falsas.

- a) A produção total nessa semana foi de 200 parafusos.
- b) A produção de segunda-feira foi de  $\frac{1}{10}$  da produção de sexta-feira.
- c) Na terça-feira, a produção foi 20% da produção de sexta-feira.
- d) A produção de terça-feira foi  $\frac{3}{4}$  da produção de quarta-feira.
- e) A produção dos quatro primeiros dias da semana foi menor do que a metade da produção de sexta-feira.
- f) A produção dos quatro primeiros dias da semana foi 50% da produção de toda a semana.
- g) Na quinta-feira, a Só Parafusos produziu 20% da produção total da semana.

e) A produção dos quatro primeiros dias da semana foi igual à produção de sexta-feira.

Fonte: Bianchini, 2018 p. 164

Aqui a ideia trabalhada é a de Razão. O item ‘a’ questiona se a produção total da semana foi 200 parafusos. Para responder este item basta observar o gráfico e somar a produção de cada dia, e percebe-se que o item ‘a’ é verdadeiro. O item ‘b’ também é

verdadeiro, pois questiona se a produção da segunda-feira (10) é  $1/10$  da produção da sexta-feira (100). O item ‘c’ também é verdadeiro, pois questiona se a produção da terça-feira (20) é 20% da produção da sexta-feira (100). O item ‘d’ questiona se a produção da terça-feira (20) foi  $3/4$  da produção da quarta-feira (30), logo o item ‘d’ é falso pois  $20/30$  não é igual a  $3/4$  e sim  $2/3$ . O item ‘e’ questiona se a produção dos quatro primeiros dias da semana (100), foi metade da produção da sexta-feira (100), o que se sabe que é igual e não a metade. O item ‘f’ é verdadeiro, pois questiona se a produção dos quatro primeiros dias da semana (100) foi 50% da produção da semana (200). E o item ‘g’ também é verdadeiro, pois questiona se a produção da quinta-feira (40) foi 20% da produção da semana (200).

O Tópico 4 é finalizado com a Situação “Pense mais um pouco” que traz a seguinte questão: a mãe vai comprar um skate para o filho, pagando uma parcela e dividindo as demais em parcelas iguais:

Figura 41 – Pense mais um pouco – Situação 14 – Cap.7

**Pense mais um pouco...**

Mara comprou um skate para Marcos com as seguintes condições de pagamento: entrada de 54 reais, correspondente a 40%, ou seja,  $\frac{2}{5}$  do preço total do skate, e mais 3 prestações mensais iguais.

Quanto Mara pagará em cada prestação? Registre todos os procedimentos que você usar.

**27 reais**



BELENO MOTA

FAÇA A ATIVIDADE NO CADERNO

Fonte: Bianchini, 2018 p. 164

A ideia trabalhada aqui é a de Razão. O que é solicitado aqui é encontrar o valor da prestação do skate, sabendo que a mãe pagou R\$ 54,00 que era 40% ou  $2/5$  do valor total e que dividiu o resto em 3 prestações iguais.

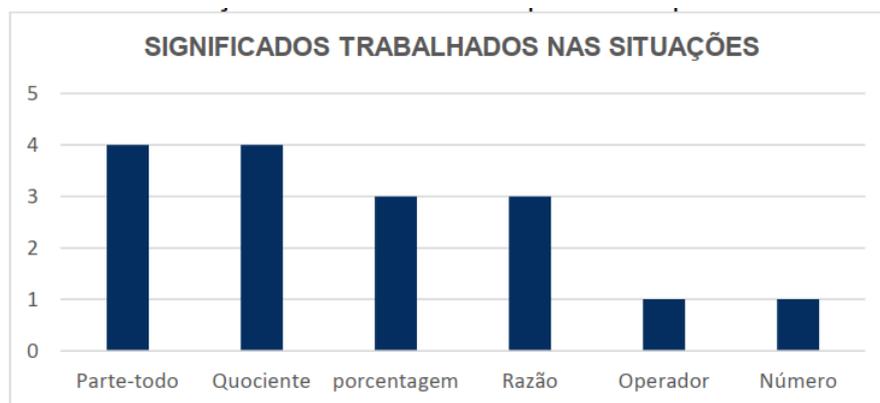
Os Tópicos Cinco, Seis e Sete deste capítulo não serão analisados neste estudo por não se tratarem diretamente dos significados e registros de representações semióticas dos números racionais.

#### 4.1 SÍNTESE DAS DISCUSSÕES DO CAPÍTULO 7

Ao longo do capítulo analisado 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, representações e conversões realizadas dos números racionais.

No Gráfico 1 são apresentados os significados de números trabalhados nessas seções.

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

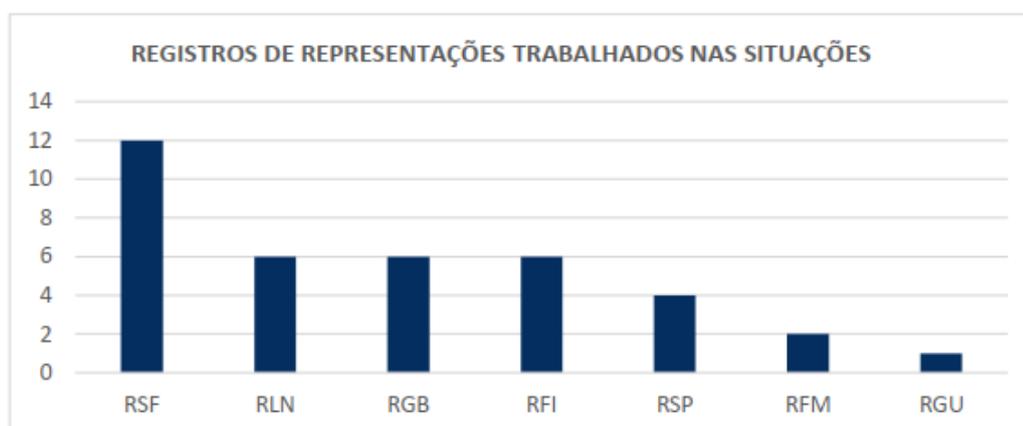


Fonte: Autoria própria (2021)

Como podemos perceber pelo gráfico acima foram trabalhados 16 itens nas 14 situações analisadas e os significados parte-todo e quociente prevaleceram com 25% cada um, em seguida os 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 de representação simbólico fracionário e os registros de representação na linguagem natural, geométrico bidimensional e o registro de representação figural foram trabalhados simultaneamente em 43% das situações, 28% trabalharam o registro de representação simbólico percentual, 14% trabalharam o registro de representação na forma mista, e uma situação trabalha a representação geométrica unidimensional (Reta numérica). 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

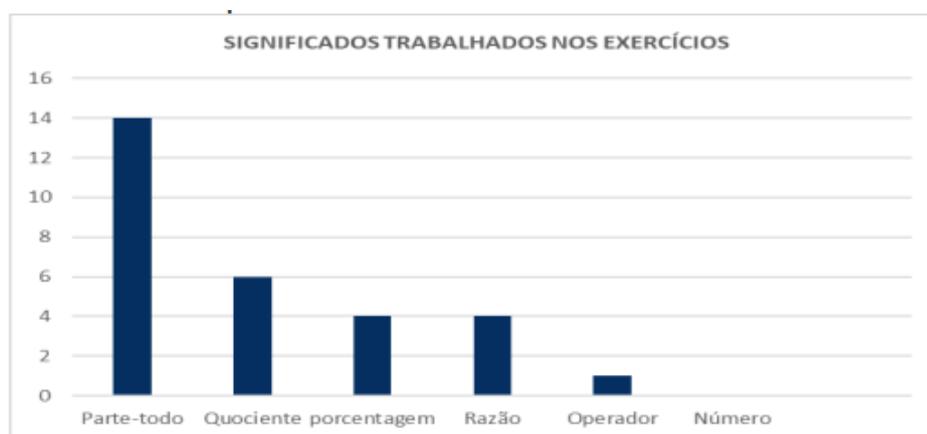


Fonte: Autoria própria (2021)

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. Enquanto as conversões em que o registro de partida é RSF e o registro de chegada é o RGB, a que o registro de partida é o RGB e o de chegada é RSP, a que o registro de partida é o RGU e o registro de chegada é o RSF, a que o registro de partida é RFM e o registro de chegada é o RSF, a que o registro de partida é o RSF e o registro de chegada é RFM, a que o registro de partida é RSF e o de chegada é RSP, a que o registro de partida é o RSP e o registro de chegada é RGB, a que o registro de partida é RFI e o de chegada é RSP e a conversão em que o registro de partida é o RFM e o registro de chegada é o RSP são apresentadas em uma situação cada uma.

Foram analisados no capítulo 7 cerca de 26 exercícios, dentre os quais 2 tratavam-se de estimular a criatividade dos discentes, solicitando que criassem problemas envolvendo números racionais e trocassem ideias entre si. 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, forçando assim a uma análise feita por item, quando necessário, totalizando assim a análise de 29 itens por significados dos números racionais. No Gráfico 4 são apresentados os significados de números racionais trabalhados nesses exercícios.

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



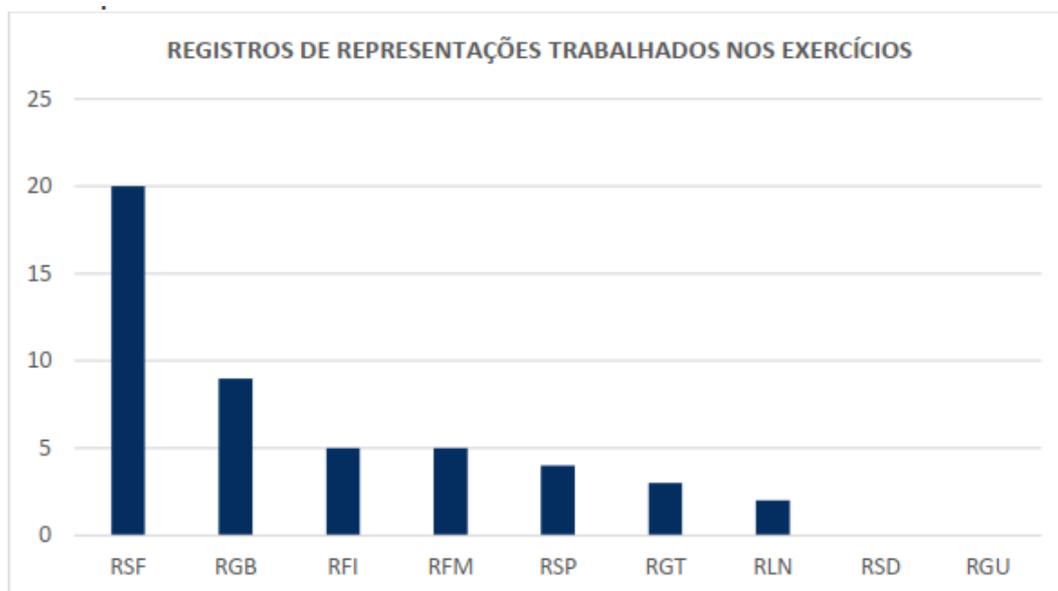
Fonte: Autoria própria (2021)

Como podemos perceber pelo gráfico entre os 29 itens analisados o significado mais trabalhado foi o significado parte-todo com pouco mais de 48% dos itens, em seguida o significado quociente com aproximadamente 21%, os significados porcentagem foram trabalhados em aproximadamente 14% dos itens cada um, já o significado operador multiplicativo foi trabalhado em apenas 1 item, enquanto que o significado número não foi trabalhado nos exercícios analisados neste capítulo.

Brasil (2018) aponta Parte-Todo e Quociente como significados que o aluno do 6º deve identificar, relacionando-os como, respectivamente, particionamento de um todo e resultado de uma divisão.

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 4 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 trabalhadas está o registro de representação simbólico fracionário que foi trabalhado em 83% dos exercícios analisados e o registro de representação geométrico bidimensional apresentou-se em 37%, já os registros de representação figural e o registro de representação na forma mista são trabalhados em 21% dos exercícios cada, o registro de representação simbólica percentual aparece em 17% dos exercícios e o registro de representação geométrico tridimensional foi trabalhado em 12% e 8% apresentam o registro de representação na linguagem natural, não foram trabalhadas neste capítulo o registro de representação decimal nem o registro de representação unidimensional (Reta numérica).

Observou-se que nem todos os exercícios trabalham com conversões, portanto foram analisados 23 exercícios quanto às conversões. No Gráfico 5 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 RGB e o de chegada RSF com 35%, já a conversão em que o registro de partida é RSF e o registro de chegada é RGB foi trabalhada em 26% dos exercícios, a conversão em que o registro de partida é RGB e o registro de chegada é RFM foi trabalhada em 8% dos exercícios.

As conversões em que o registro de partida é RGB e o registro de chegada é o RSP, a que o registro de partida é o RSF e o de chegada é RLN, a que o registro de partida é o RLN e o registro de chegada é o RFM, a que o registro de partida é RSF e o registro de chegada é o RGT, a que o registro de partida é RSF e o registro de chegada é RFM, a que o registro de partida é RGT e o de chegada é RSF e a conversão em que o registro de partida é o RSP e o registro de chegada é o RSF são apresentadas em apenas 1 exercício cada uma.

Segundo Brasil (2018) os alunos do 6º ano devem identificar as representações fracionária e decimal dos números racionais, fazendo uma associação entre essas duas representações, e transitando entre elas, mudando de uma representação para outra e associando cada um desses registros de representação, a um ponto da reta numérica.

## 5 ANÁLISE DO CAPÍTULO NOVE DO LIVRO DIDÁTICO NÚMEROS “RACIONAIS NA FORMA DECIMAL E OPERAÇÕES”

Na coleção estudada o capítulo que trata sobre números racionais na representação decimal é o nono, intitulado “Números racionais na forma decimal e operações” e começa com uma reflexão sobre a importância da vírgula que além de ser usada como sinal gráfico de pontuação também é usada na linguagem numérica dos números racionais na forma decimal. Em seguida este capítulo é dividido em 15 tópicos.

No Tópico 1 intitulado “Números com vírgula” é apresentado um infográfico que trata do desperdício de comida no mundo e são apresentados alguns valores na forma decimal. Este Tópico enfatiza a ideia de que os números racionais na forma decimal estão presentes no nosso dia a dia em diversas situações.

No Tópico 2 que tem como título “As frações decimais e a representação na forma decimal” trabalha as frações decimais e para frisar a aprendizagem do conteúdo traz a Situação 1, Figura 42:

Figura 42 – Situação 1 – cap. 9



Fonte: Bianchini, 2018 p. 209

A ideia trabalhada nesta situação é a relação Parte-todo. Esta situação destaca que: “Toda fração cujo denominador é uma potência de 10 é chamada de fração decimal”. ((BIANCHINI, [s.d.]) 2018, p. 209).

Ainda neste Tópico é destacado a transformação da fração decimal em um número racional na forma decimal, como exemplos a fração  $1/10$  pode representar 0,1, ou seja, um décimo e a fração  $1/100$  pode ser representada por 0,01, ou seja, um centésimo e assim sucessivamente, também é exposto um quadro de ordens enfatizando que assim como os números naturais os números racionais na forma decimal também podem ser escritos em ordens, como podemos ver na Figura 43, Situação 2:

Figura 43 – Situação 2 – cap. 9

Parte inteira					Parte decimal					
...	Unidade de milhar	Centena	Dezena	Unidade		Décimo	Centésimo	Milésimo	Décimo de milésimo	...
	UM	C	D	U		d	c	m	dm	
	1	0	0	0						
		1	0	0						
			1	0						
				1						
				0	,	1				
				0	,	0	1			
				0	,	0	0	1		
				0	,	0	0	0	1	

Fonte: Bianchini, 2018 p. 209

O Tópico 2 é finalizado com 3 Exercícios. O Exercício 1 retratado na Figura 44 traz 9 itens para serem respondidos:

Figura 44 – Exercício 1 – Cap. 9

- alternativas b, c, d, e, i**
- 1** Copie apenas as frações decimais.
- a)  $\frac{2}{3}$                       d)  $\frac{3}{1.000}$                       g)  $\frac{100}{9}$
- b)  $\frac{35}{10}$                       e)  $\frac{18}{10.000}$                       h)  $\frac{10.000}{18}$
- c)  $\frac{8}{100}$                       f)  $\frac{1.000}{3}$                       i)  $\frac{104}{1.000}$

Fonte: Bianchini, 2018 p. 210

Neste Exercício prevalece a relação Parte-Todo e solicita que seja reconhecido entre os nove itens as frações que são decimais.

O Exercício 2 representado na Figura 45 traz um item a ser respondido com o auxílio da representação figural:

Figura 45 – Exercício 2 – Cap. 9

- 2** Represente com uma fração decimal a parte pintada de azul da figura ao lado.  $\frac{2}{10}$



Fonte: Bianchini, 2018 p. 210

A ideia trabalhada aqui é a de relação Parte-Todo. Neste Exercício é trabalhado a representação geométrica bidimensional e a representação simbólica fracionária. Aqui temos uma transformação por conversão em que o registro de partida é o geométrico bidimensional e o de chegada é o simbólico fracionário.

O Exercício 3 destacado na Figura 46 traz apenas um item que envolve a representação da fração decimal e é solicitado a forma decimal do número racional:

Figura 46 – Exercício 3 – Cap. 9

**3** Represente  $\frac{1}{1.000.000}$  na forma decimal.  
0,000001

Fonte: Bianchini, 2018 p. 210

Aqui a ideia trabalhada é a relação Parte-Todo. Sendo necessária uma transformação por conversão em que o registro de partida é o numérico fracionário e o de chegada é o registro de representação decimal do número racional.

O Tópico 3 intitulado “Números na forma decimal” vem destacando as frações com denominadores 10, 100 e 1.000 e a forma como estas frações são representadas numericamente e geometricamente. Na representação da fração em que o denominador é 10 a figura é bidimensional e a representação na forma decimal há apenas uma casa depois da vírgula, como podemos observar na Figura 47, Situação 3 abaixo:

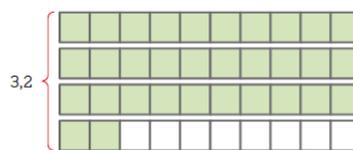
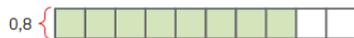
Figura 47 – Situação 3 – Cap. 9

a) Denominador 10

▪  $\frac{2}{10} = 0,2$       ▪  $\frac{8}{10} = 0,8$       ▪  $\frac{32}{10} = \frac{30}{10} + \frac{2}{10} = 3 + \frac{2}{10} = 3,2$

Podemos representar graficamente esses números pela parte pintada de uma região retangular.

Considerando  como 1 inteiro, temos:



b) Denominador 100

▪  $\frac{35}{100} = 0,35$       ▪  $\frac{145}{100} = \frac{100}{100} + \frac{45}{100} = 1 + 0,45 = 1,45$

Fonte: Bianchini, 2018 p. 211

Nesta situação, o significado trabalhado é Parte-todo e traz exemplos de conversões em que o registro de partida é o registro de representação fracionário e o de chegada é o simbólico decimal e também em que o registro de partida é o registro de representação

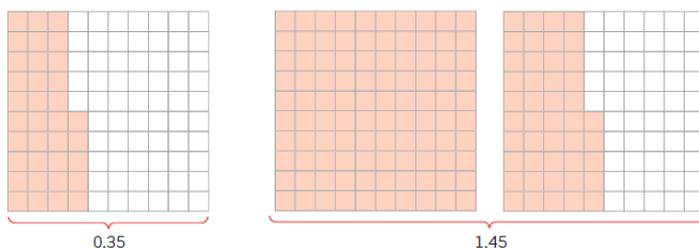
simbólico decimal e o de chegada é o geométrico bidimensional. Na Figura 48 vemos a Situação 4 que traz a representação da fração cujo denominadores são 100 cuja figura é bidimensional e na representação decimal há 2 casas após a vírgula.

Figura 48 – Situação 4 – Cap. 9

b) Denominador 100

$$\blacksquare \frac{35}{100} = 0,35 \quad \blacksquare \frac{145}{100} = \frac{100}{100} + \frac{45}{100} = 1 + 0,45 = 1,45$$

Agora, para representar graficamente esses números, consideramos uma região quadrada como 1 inteiro:



Fonte: Bianchini, 2018 p. 211

O significado trabalhado aqui é a Porcentagem. Esta situação exemplifica duas conversões, uma em que o registro de partida é o registro de representação fracionário e o registro de chegada é o simbólico decimal e outra em que o registro de partida é geométrico bidimensional e o de chegada é o simbólico decimal.

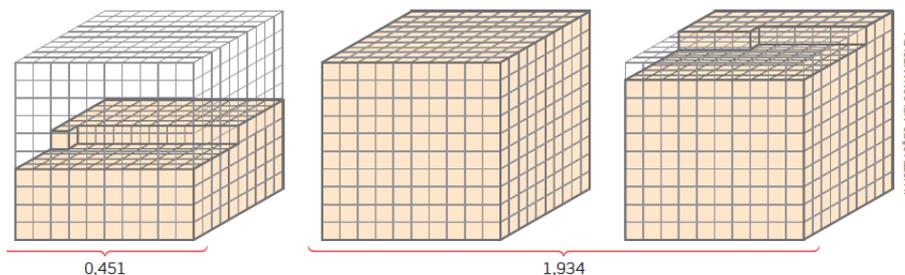
Na representação da fração cujo denominadores são 1.000 a figura é tridimensional, neste caso um cubo, e na representação decimal há 3 casas depois da vírgula como podemos observar na Figura 49, Situação 5.

Figura 49 – Situação 5 – Cap. 9

c) Denominador 1.000

$$\blacksquare \frac{451}{1.000} = 0,451 \quad \blacksquare \frac{1.934}{1.000} = \frac{1.000}{1.000} + \frac{934}{1.000} = 1 + 0,934 = 1,934$$

Veja uma representação gráfica desses números, considerando um cubo como 1 inteiro:



Fonte: Bianchini, 2018 p. 211

O significado aqui trabalhado é a relação Parte-todo. Esta situação exemplifica conversões em que o registro de partida é o registro de representação simbólico fracionário e

o de chegada é o simbólico decimal; já a outra conversão é aquela em que o registro de partida é geométrico tridimensional e o de chegada é o simbólico decimal.

Dentro do Tópico 3 tem uma subseção chamada ‘Como se leem os números escritos na forma decimal’ que trata da leitura dos números decimais. Vejamos Figura 50, Situação 6:

Figura 50 – Situação 6 – Cap. 9

A leitura de um número na forma decimal é feita assim: primeiro, lemos a parte inteira; depois, a parte decimal acompanhada das palavras:

- décimo(s) – se houver uma casa decimal;
- centésimo(s) – se houver duas casas decimais;
- milésimo(s) – se houver três casas decimais; e assim por diante.



Veja alguns exemplos.

a) 2,3 → dois inteiros e três décimos	c) 20,001 → vinte inteiros e um milésimo
b) 3,20 → três inteiros e vinte centésimos	d) 1,003 → um inteiro e três milésimos

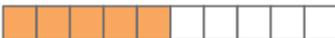
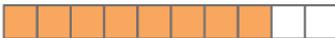
Fonte: Bianchini, 2018 p. 211

Esta situação não trabalha significados, apenas trabalha a conversão em que o registro de partida é o registro de representação simbólico decimal e o de chegada é representação da linguagem natural.

O Tópico 3 é finalizado com 10 exercícios propostos para fixação do conteúdo. O Exercício 4 trabalhado na Figura 51 traz 2 itens a serem respondidos com o auxílio de uma representação figural e solicita a representação decimal correspondente.

Figura 51 – Exercício 4 – Cap. 9

4 Registre, na forma decimal, o número que representa a parte pintada de laranja em cada uma das figuras.

<p>a)  0,5</p>	<p>b)  1,8</p> <p></p>
---	--

Fonte: Bianchini, 2018 p. 213

Aqui a ideia trabalhada é a relação Parte-Todo. Cada item requer uma conversão em que o registro de partida é o geométrico bidimensional e o de chegada é a representação simbólica decimal.

O Exercício 5, contendo 1 item solicita a forma decimal correspondente a linguagem natural descrita na Figura 52.

Figura 52 – Exercício 5 – Cap. 9

- 5 Imagine uma barra de chocolate dividida em 10 partes iguais. Registre, na forma decimal, o número que corresponde a 3 das 10 partes dessa barra. **0,3**

Fonte: Bianchini, 2018 p. 213

A ideia trabalhada aqui é a relação Parte-Todo. E é solicitado uma transformação por uma conversão em que o registro de partida é a linguagem natural e o de chegada é a representação simbólico decimal.

O Exercício 6 descrito na Figura 53 é trabalhado a representação figural e solicita a forma decimal.

Figura 53 – Exercício 6 – Cap. 9

**6** Considerando a figura ao lado como 1 inteiro, escreva, na forma decimal, o número que representa a parte pintada de azul do grupo de figuras abaixo.

Fonte: Bianchini, 2018 p. 213

Aqui a ideia trabalhada é a relação Parte-Todo. E é solicitado uma conversão em que o registro de partida é o registro geométrico bidimensional e o de chegada é o registro de representação simbólico decimal.

O Exercício 7 detalhado na Figura 7 traz 2 itens que solicitam as formas decimais com o auxílio da representação figural.

Figura 54 – Exercício 7 – Cap. 9

**7** Qual é o valor numérico que representa as pilhas de moedas de cada item?

a)

b)

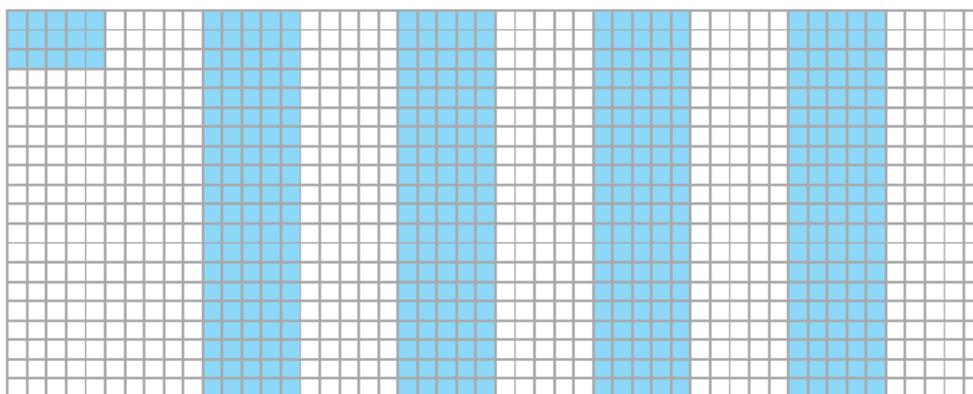
Fonte: Bianchini, 2018 p. 213

Aqui a ideia trabalhada é a relação Parte-Todo. Sendo necessário uma transformação por conversão em que o registro de partida é o registro geométrico bidimensional e o de partida é registro de representação simbólico decimal.

Na Figura 55 o Exercício 8 é dado um registro geométrico bidimensional e 3 itens para responder com o auxílio deste registro.

Figura 55 – Exercício 8 – Cap. 9

**8** Responda às questões a seguir, considerando a malha abaixo como 1 inteiro.



- a) Quantos quadradinhos há nessa malha? **1.000**  
 b) Que número, na forma decimal, corresponde à parte pintada de azul? **0,415**  
 c) E à parte não pintada de azul? **0,585**

Fonte: Bianchini, 2018 p. 213

Aqui a ideia trabalhada é a relação Parte-Todo. No item ‘a’ é solicitado uma conversão em que o registro de partida é o geométrico bidimensional e o de chegada é o registro numérico. No item ‘b’ é solicitado a parte pintada de azul, precisando ser feita uma conversão em que o registro de partida é o geométrico bidimensional e o de chegada é o registro de representação simbólico decimal. No item ‘c’ é solicitado a parte não pintada de azul, sendo necessário também uma conversão em que o registro de partida é o geométrico bidimensional e o de chegada é o registro de representação simbólico decimal.

Exercício 9 descrito na Figura 56 traz 6 itens solicitando a forma decimal de cada fração correspondente dada.

Figura 56 – Exercício 9 – Cap. 9

**9** Registre cada fração na forma decimal.

- a)  $\frac{7}{10}$  **0,7**      b)  $\frac{3}{10}$  **0,3**      c)  $\frac{18}{100}$  **0,18**      d)  $\frac{4}{100}$  **0,04**      e)  $\frac{13}{1.000}$  **0,013**      f)  $\frac{325}{1.000}$  **0,325**

Fonte: Bianchini, 2018 p. 213

Aqui a ideia trabalhada é a relação Parte-Todo. Em cada item é solicitado a representação decimal dos números racionais, sendo necessário fazer uma conversão em que o registro de partida é o simbólico fracionário dos números racionais e o de chegada é registro de representação simbólico decimal.

Figura 57 traz o Exercício 10 contendo 6 itens que solicita a linguagem natural e a fração correspondente a cada número decimal dado.

Figura 57 – Exercício 10 – Cap. 9

10. respostas possíveis:

a) trinta inteiros e seis centésimos,  $\frac{3.006}{100}$

b) três inteiros e seis milésimos,  $\frac{3.006}{1.000}$

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: Bianchini, 2018 p. 214

Dessa forma, a ideia trabalhada é a de relação Parte-Todo. Em cada item é dado o registro de representação decimal de um número racional e é solicitado sua representação no registro numérico fracionário e na linguagem natural. Logo é solicitado aqui duas conversões, na primeira o registro de partida é o registro de representação simbólico decimal e o de chegada é a linguagem natural, já na segunda o registro de partida é o registro de representação simbólico decimal e o de chegada é o registro simbólico fracionário.

O Exercício 11, Figura 58 traz dois itens que solicitam a representação na linguagem natural do número racional apresentado na forma decimal.

Figura 58 – Exercício 11 – Cap. 9

11 Escreva como lemos os números destacados nas informações.

Segundo o site da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, em julho de 2017, o preço médio do litro da gasolina em Rio Branco, AC, era R\$ 4,266. (Disponível em: <<http://www.anp.gov.br>>. Acesso em: 30 jul. 2017.)

resposta possível: quatro vírgula duzentos e sessenta e seis

Etienne Medeiros leva medalha de ouro no nado de costas em Budapeste com o tempo de 27,14 segundos. Fonte: Folha de S.Paulo, São Paulo, 28 jul. 2017, Esporte. p. B7.

resposta possível: vinte e sete vírgula catorze

JOSÉ LUIS JIHAS

Fonte: Bianchini, 2018 p. 214

A ideia trabalhada no contexto do preço da gasolina é a de relação Parte-Todo. Já no contexto que envolve o tempo de natação que levou a medalha de ouro é o de Medida. Sendo necessário que seja realizada em cada item uma transformação por conversão, em que o registro de partida é o simbólico decimal dos números racionais e o de chegada é o da língua natural.

A Figura 59 traz o Exercício 12 com 4 itens que são escritos na linguagem natural e solicita a representação decimal.

Figura 59 – Exercício 12 – Cap. 9

12 Escreva cada um dos números a seguir.

a) Dez vírgula quarenta e cinco. 10,45

c) Dois inteiros e vinte e cinco milésimos. 2,025

b) Setenta e cinco centésimos. 0,75

d) Setenta e dois décimos de milésimos. 0,0072

Fonte: Bianchini, 2018 p. 214



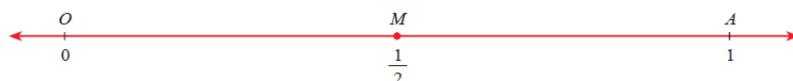
O Tópico 6 intitulado “Reta numérica” enfoca os números racionais na forma decimal na reta numérica, e também é destacado as frações na reta numérica.

Para trabalhar o tema dos números racionais na reta numérica é destacado a seguinte situação destacada na Figura 62:

Figura 62 – Situação 8 – Cap.9

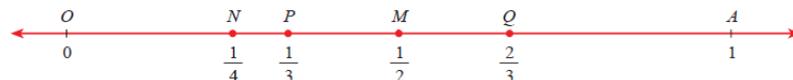
Observe como procedemos para representar  $\frac{1}{2}$  na reta numérica.

Como  $\frac{1}{2}$  é maior que zero e menor que 1, dizemos que ele está entre 0 e 1. Para localizar o ponto que o representa na reta numérica, marcamos sobre ela os pontos  $O$  e  $A$ , correspondentes aos números naturais 0 e 1, respectivamente. Em seguida, dividimos o segmento de reta  $\overline{OA}$  em duas partes iguais, determinando o ponto  $M$ , que representa o número  $\frac{1}{2}$ .



De modo análogo, podemos representar os números  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{3}$  e  $\frac{2}{3}$ .

Para obter o ponto  $N$ , correspondente a  $\frac{1}{4}$ , dividimos o segmento  $\overline{OA}$  em quatro partes iguais e, a partir de  $O$ , tomamos uma parte. Se quisermos, podemos utilizar a reta anterior, em que já determinamos o ponto  $M$ , e dividimos o segmento  $\overline{OM}$  em duas partes iguais. Para obter os pontos  $P$  e  $Q$ , correspondentes a  $\frac{1}{3}$  e  $\frac{2}{3}$  respectivamente, dividimos o segmento  $\overline{OA}$  em três partes iguais e, a partir de  $O$ , tomamos uma parte para  $\frac{1}{3}$  e duas partes para  $\frac{2}{3}$ .



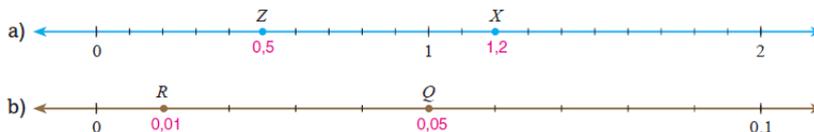
Fonte: Bianchini, 2018 p. 218

O significado trabalhado aqui é Número na reta numérica. Os registros de representação são o simbólico fracionário e o registro de representação geométrico unidimensional.

Para aprofundar o conteúdo de números racionais na reta numérica é trago mais 3 exercícios propostos. O Exercício 25 destacado na Figura 63 traz 2 itens com pontos na reta numérica e solicita o número correspondente a cada ponto.

Figura 63 – Exercício 25 – Cap.9

**25** Determine o número correspondente a cada um dos pontos indicados nas retas numéricas abaixo.

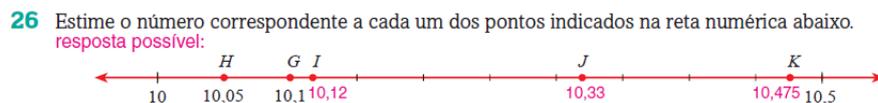


Fonte: Bianchini, 2018 p. 219

Aqui a ideia trabalhada é a de um número na reta numérica. Neste caso são dadas duas retas numéricas com pontos onde se localizam números e são solicitados justamente estes números que correspondem aos pontos dados. É necessária uma conversão em que o registro de partida é a representação geométrico unidimensional e o de chegada é simbólico decimal.

O Exercício 26 retratado na Figura 64 traz uma reta numérica e solicita uma estimativa dos números correspondentes aos pontos dados.

Figura 64 – Exercício 26 – Cap.9



Fonte: Bianchini, 2018 p. 219

Aqui a ideia trabalhada é a de um Número na reta numérica. Neste Exercício é dado uma reta numérica com alguns pontos e alguns números correspondentes, assim é solicitado uma conversão em que o registro de partida é o registro de representação geométrico unidimensional e o de chegada é o simbólico decimal.

O Exercício 27 destacado na Figura 65 traz uma régua e três itens para responder usando a régua.

Figura 65 – Exercício 27 – Cap.9

**27** Observe a sua régua de traçar segmentos de reta. Ela lembra uma reta numerada. A régua é graduada em centímetros (indicados pelos números) e em milímetros. Por exemplo, entre os números 11 e 16, pode-se ler as medidas 12, 13, 14 e 15 centímetros. Entre os números 13 e 14, pode-se ler as medidas 13,1; 13,2; 13,3..., 13,9 centímetros.



Usando uma régua, dê as medidas em centímetros: **Respostas pessoais.**  
 a) de seu palmo; b) do comprimento de sua caneta; c) da largura e da espessura de seu caderno.

Fonte: Bianchini, 2018 p. 219

Aqui a ideia trabalhada é a de um Número na reta numérica. É solicitado a medida do palmo dos alunos no item ‘a’, da caneta no item ‘b’ e a largura e espessura do caderno no item ‘c’. Somente é trabalhada a representação geométrico unidimensional.

O Tópico 14 intitulado “Representação decimal de frações” traz o conceito da representação decimal de uma fração e de dízima periódica e em seguida dois exemplos de dízimas periódicas. Situação 9 na Figura 66 traz a transformação da representação fracionária do número racional na representação decimal através de uma divisão.

Figura 66 – Situação 9 – Cap.9

Sabemos que toda fração pode indicar o quociente de uma divisão, por exemplo.

$$\frac{9}{4} = 9 : 4$$

Assim, é possível representar qualquer fração na forma decimal. Para isso, basta efetuar os seguintes cálculos:

$$\begin{array}{r} 9 \quad | \quad 4 \\ 10 \quad 2,25 \\ 20 \\ 0 \end{array}$$

Portanto, a representação na forma decimal de  $\frac{9}{4}$  é 2,25.

Veja outros exemplos.

a) Vamos representar na forma decimal a fração  $\frac{7}{3}$ .

$$\begin{array}{r} 7 \quad | \quad 3 \\ 10 \quad 2,333... \\ 10 \\ 10 \\ 1 \end{array}$$

Fonte: Bianchini, 2018 p. 242

O significado aqui trabalhado é o Quociente. A conversão trabalhada é a que o registro de partida é o registro de representação simbólico fracionário e o de chegada é simbólico decimal.

A Situação 10, Figura 67 traz um número racional na forma de fração para ser transformado na forma decimal, nesse caso em uma dízima periódica.

Figura 67 – Situação 10 – Cap.9

b) Vamos representar na forma decimal a fração  $\frac{4}{15}$ .

$$\begin{array}{r} 40 \quad | \quad 15 \\ 100 \quad 0,2666... \\ 100 \\ 100 \\ 10 \end{array}$$

Portanto, a representação na forma decimal de  $\frac{4}{15}$  é 0,2666... ou  $0,2\bar{6}$ .

Observe que  $\frac{4}{15}$  não é uma fração decimal nem pode ser transformada em uma fração decimal equivalente.

$$\frac{4}{15} = \frac{8}{30} = \frac{12}{45} = \frac{16}{60} = \frac{20}{75} = \frac{24}{90} = \frac{28}{105} = \dots$$

Não são frações decimais.

No entanto, o número 0,2666... é um número racional, pois pode ser representado pela fração  $\frac{4}{15}$ , por exemplo.

Fonte: Bianchini, 2018 p. 242

O significado trabalhado aqui é o quociente. A conversão é a que o registro de partida é o simbólico fracionário e o de chegada é o simbólico decimal.



Figura 70 – Exercício 88 – Cap.9

- 88** Identifique o período de cada dízima periódica.
- |                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| a) 0,744... 4   | c) 0,2343434... 34 |
| b) 2,45666... 6 | d) 1,7525252... 52 |

Fonte: Bianchini, 2018 p. 243

simbólico decimal, se tratando de um tratamento por se referir ao mesmo registro de representação.

A Figura 71 trazendo o Exercício 89 traz uma expressão numérica envolvendo números racionais na forma fracionária e números racionais na forma decimal e pede para marcar a alternativa correta.

Figura 71 – Exercício 89 – Cap.9

- 89** (Fatec-SP) Efetuando as operações indicadas e simplificando a expressão  $\left\{ \left[ \left( 1,25 \right) \times \frac{4}{25} \right] : 0,08 \right\} : \left( \frac{16}{25} - 0,04 \right)$ , temos: **alternativa a**
- |                     |                     |       |
|---------------------|---------------------|-------|
| a) $\frac{25}{6}$ . | c) $\frac{6}{5}$ .  | e) 1. |
| b) $\frac{3}{2}$ .  | d) $\frac{16}{9}$ . |       |

Fonte: Bianchini, 2018 p. 243

Aqui a ideia trabalhada é a de Número na reta numérica. Dada a expressão contendo números racionais na forma decimal e na forma fracionária solicita-se neste Exercício a fração ou número correspondente ao resultado das operações. Sendo necessário um tratamento, por se tratar de operações no mesmo registro de representação.

O Exercício 90 detalhado na Figura 72 traz uma situação do dia a dia com apenas um item a ser respondido.

Figura 72 – Exercício 90 – Cap.9

- 90** O preço pago por uma corrida de táxi, em determinado município, inclui uma parcela fixa, denominada bandeirada, e uma parcela que depende da distância percorrida. Nesse município, a bandeirada custa R\$ 5,00, e cada quilômetro rodado custa R\$ 2,30. Qual é a distância percorrida, em quilômetros, por um passageiro que pagou R\$ 37,20 pela corrida? **14 quilômetros**

Fonte: Bianchini, 2018 p. 243

Aqui a ideia trabalhada é a relação Parte-Todo. Sendo necessário aqui um tratamento, por se tratar de uma operação no mesmo registro de representação, neste caso a representação simbólica decimal dos números racionais.

O tópico 15 que tem como título “Porcentagem” traz o conceito de porcentagem e para exemplificar traz uma reportagem sobre a produção de petróleo e de gás, que no Brasil pode crescer 70%, retratado na Figura 73, a Situação 11.

Figura 73 – Situação 11 – Cap.9



Fonte: Bianchini, 2018 p. 244

A ideia trabalhada nesta situação é a Porcentagem e o registro de representação simbólico percentual

Continuando no tópico 15 temos mais um exemplo de porcentagem no cotidiano, desta vez o acréscimo de 10% no valor de uma conta de restaurante. Ver Figura 74, Situação 12.

Figura 74 – Situação 12 – Cap.9

Marcelo e seus pais foram a um rodízio de pizzas que cobra R\$ 19,90 por pessoa. Eles pediram três sucos, a R\$ 6,00 cada um, e três sobremesas, a R\$ 8,50 cada uma. Ao receber a conta, Marcelo observou que havia um acréscimo de 10% sobre o valor total consumido como taxa de serviços dos garçons. Qual foi o valor dessa taxa de serviços?

Para resolver esse problema, precisamos calcular 10% do valor total consumido.

Primeiro, calculamos o valor total consumido:

$$3 \cdot 19,90 + 3 \cdot 6,00 + 3 \cdot 8,50 = 3 \cdot (19,90 + 6,00 + 8,50) = 3 \cdot (34,40) = 103,20$$

Assim, o valor total consumido foi de R\$ 103,20.

Sabemos que  $10\% = \frac{10}{100}$  e que  $\frac{10}{100} = 0,1$ . Logo:

$$10\% \text{ de } 103,20 = 0,1 \text{ de } 103,20 = 0,1 \cdot 103,20 = 10,32$$

Com uma calculadora, fazemos:  

Portanto, o valor da taxa de serviços dos garçons foi de R\$ 10,32.

Fonte: Bianchini, 2018 p. 245

O significado trabalhado aqui é a Porcentagem. Exemplifica situações em que o registro de partida é o simbólico percentual e o de chegada é o simbólico decimal.

Para aprofundar o conteúdo de Porcentagem, são apresentados mais 2 exercícios. O Exercício 91 descrito na Figura 75, traz 3 itens para responder com o auxílio do texto que contém números em forma de porcentagem.

Figura 75 – Exercício 91 – Cap.9

- 91 Leia o texto e, em seguida, responda às questões.

**Comunidade brasileira em Portugal encolhe**

Total de residentes cai 31,9% entre o auge em 2010, quando era de 119.363, e 2016, mas nacionalidade ainda é primeira entre estrangeiros.

E nunca tantos brasileiros obtiveram cidadania portuguesa como agora. O Consulado Geral de Portugal em São Paulo é o que mais emite cidadanias portuguesas no mundo. Só em 2016, teve um aumento de 231% em relação a 2005, época em que foram atribuídas 2.235 nacionalidades.

Dados obtidos em: MIRANDA, Giuliana. Comunidade brasileira em Portugal encolhe. *Folha de S.Paulo*, São Paulo, 30 jul. 2017, Mundo. p. A15.



Bandeira da República Portuguesa.

- a) Quantos brasileiros com visto de residência moravam em Portugal em 2016? **81.286**  
b) Quantas cidadanias foram emitidas, em São Paulo, a mais em 2016 do que em 2005? **5.163**  
c) Na sua família há alguém com cidadania diferente da brasileira? Em caso afirmativo, qual?

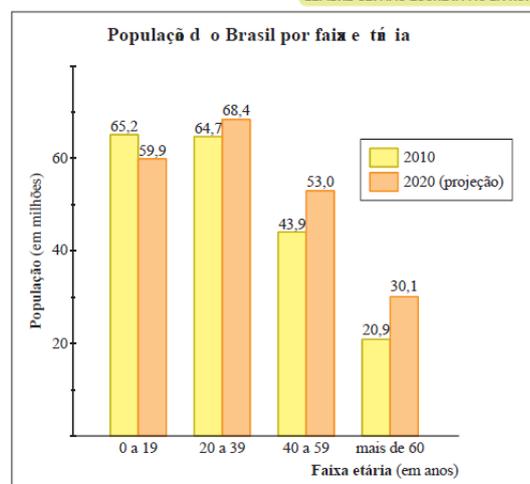
Resposta pessoal.

Fonte: Bianchini, 2018 p. 245

Aqui a ideia trabalhada é a Porcentagem. Neste Exercício é apresentado um texto sobre brasileiros que obtiveram nacionalidade portuguesa. O texto relata que em 2016 o número de residentes brasileiros em Portugal era 31,9% de um total de 119.363. O item ‘a’ questiona exatamente o número total de residentes, solicitando assim uma conversão em que o registro de partida é o registro de representação simbólico percentual e o de chegada é o registro numérico. Continuando o texto relata que no ano de 2016 houve um aumento de 231% no número de cidadanias emitidas em São Paulo, em relação ao ano de 2015 que foram 2.235. O item ‘b’ solicita o total de cidadanias emitidas a mais em 2016. Sendo necessário uma conversão em que o registro de partida é o registro de representação simbólico percentual e o de chegada é o registro numérico. No item ‘c’ questiona sobre se os alunos têm algum familiar que tem cidadania diferente da brasileira. A Figura 76, Exercício 92 traz um gráfico de colunas retratando a faixa etária da população brasileira em 2010 e a projeção da população em 2020, trazendo três itens para responder com o auxílio do gráfico.

Figura 76 – Exercício 92 – Cap.9

- 92** A população brasileira segue os passos das populações europeias quanto à distribuição em faixas etárias. Dizemos que ela está envelhecendo pois a quantidade de pessoas das faixas com maior idade tem aumentado em relação à quantidade de pessoas mais jovens. O estudo desse fenômeno é importante para que os governos federal, estaduais e municipais planejem políticas que atendam às necessidades desse novo perfil de população.



Dados obtidos em: AGENCIA de notícias IBGE. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-detalle-de-midia.html?view=mediaibge&catid=2103&id=2188>>. Acesso em: 25 jul. 2018.

Observe o gráfico e resolva as questões.

- Qual é o aumento previsto, em porcentagem, da população brasileira com mais de 60 anos entre 2010 e 2020? **44%**
- É possível que haja diminuição da população em alguma faixa etária? Qual faixa é essa e qual será a diminuição em porcentagem? **sim; 0 a 19 anos; 8,1%**
- Qual era, em milhões, a população brasileira em 2010? Qual era a estimada para 2020 e qual o aumento percentual entre elas? **194,7; 211,4; 8,5%**

Fonte: Bianchini, 2018 p. 245

A ideia trabalhada aqui é a Porcentagem. Neste Exercício é apresentado um texto falando sobre a faixa etária da população brasileira e um gráfico de colunas trazendo a faixa etária em anos da população brasileira em 2010 e a projeção em 2020. No item ‘a’ é solicitado o aumento da população brasileira com mais de 60 anos entre 2010 e 2020. No item ‘b’ é solicitado que haja uma faixa etária que tenha diminuição. Sendo necessário nos dois casos uma conversão em que o registro de partida é o registro numérico e o de chegada é o registro de representação simbólico percentual. No item ‘c’ sobre qual a população em bilhões em 2010 e em 2020 e qual a diferença percentual entre elas. Sendo necessário primeiro um tratamento por se tratar de uma operação no mesmo registro e depois uma conversão em que o registro de partida é registro numérico e o de chegada é o registro de representação percentual.

## 5.1 SÍNTESE DAS DISCUSSÕES DO CAPÍTULO 9

Ao longo do capítulo analisado verificamos que na introdução de cada tópico ou até mesmo entre os exercícios, para dar ênfase a um determinado conteúdo, era apresentada uma ou mais situação 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 trabalhados nessas seções.

Gráfico 7 – Significados trabalhados nas situações do capítulo 9

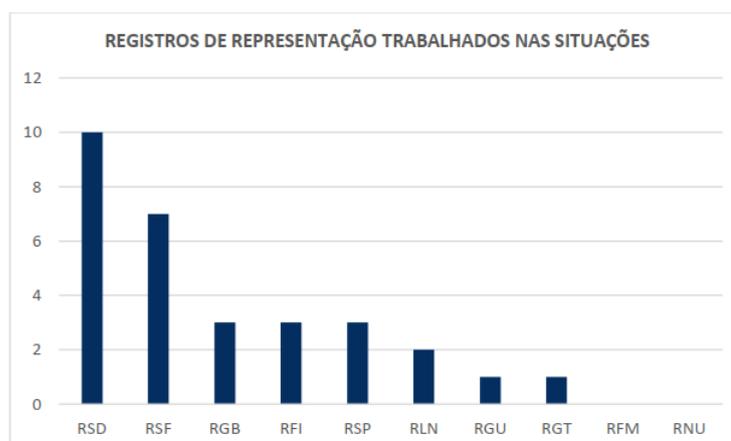


Fonte: Autoria própria (2021)

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, já 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

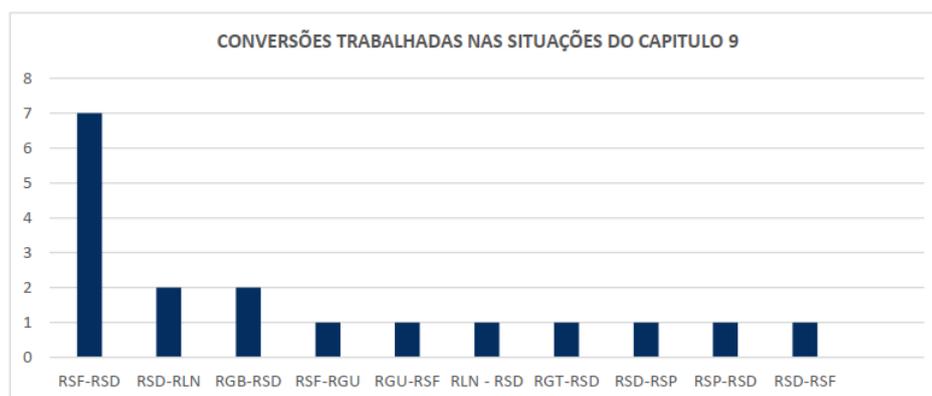


Fonte: Autoria própria (2021)

Como podemos perceber pelo gráfico acima das 12 situações de ensino analisados, 90% trabalharam o registro de representação simbólico decimal e 63% trabalharam o registro de representação fracionário, em seguida os registros de representação geométrico figural e simbólico percentual com 27% das situações de ensino cada, o registro de representação na língua natural com 18%, os registros de representação geométrico unidimensional e geométrico tridimensional foram trabalhados em apenas 1 item cada, já os registros de representações na forma mista e numérico não foram trabalhados nas situações de ensino analisadas neste capítulo. Assim, em todas as situações analisadas trabalham dois ou mais registros de representações semióticas.

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)

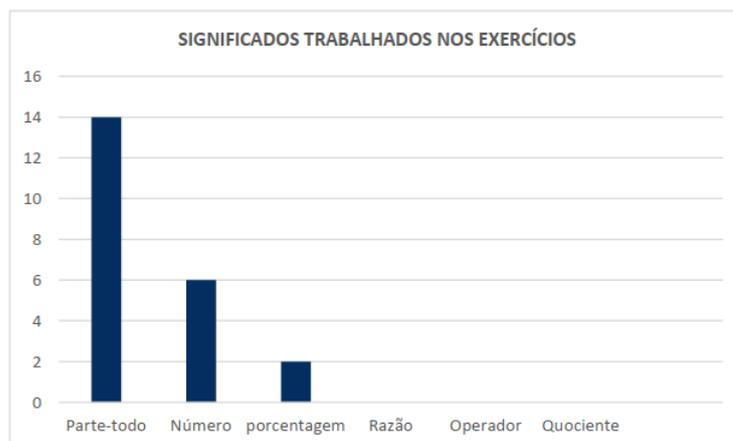
Como podemos perceber no gráfico acima a conversão mais trabalhada nas situações foi a que tem como registro de partida RSF e o de chegada RSD com 35%, as conversões em que o registro de partida é RSD e o registro de chegada é RLN e a conversão em que o registro de partida é RGB e o registro de chegada é RSD foram trabalhadas em 10% das situações cada.

As conversões em que o registro de partida é RSF e o registro de chegada é o RGU, a que o registro de partida é o RGU e o de chegada é RSF, a que o registro de partida é o RLN e o registro de chegada é o RSD, a que o registro de partida é RGT e o registro de chegada é o RSD, a que o registro de partida é o RSD e o registro de chegada é RSP, a que o registro de partida é RSP e o registro de chegada é o RSD, a que o registro de partida é o RSD e o de chegada é RSF destacaram-se com 1 conversão cada.

Foram analisados no capítulo 9 cerca de 23 exercícios, dentre os quais um tratava-se de estimular a criatividade dos discentes, fazendo com que eles mesmos criassem seus próprios exercícios envolvendo números racionais e trocassem ideias entre si, 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



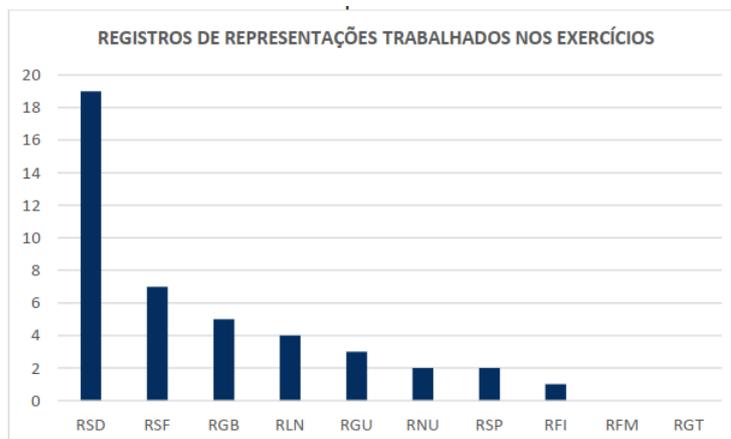
Fonte: Autoria própria (2021)

Como podemos perceber pelo gráfico 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%, já os significados razão, operador multiplicativo e quociente não foram trabalhados nos exercícios analisados neste capítulo.

Quanto aos registros de representação semióticas dos números racionais, podemos perceber que cada exercício teve mais de uma representação, e foram 23 exercícios analisados, um deles era para os alunos criarem seu próprio exercício com números racionais, portanto 22 exercícios apresentaram uma ou duas representações.

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



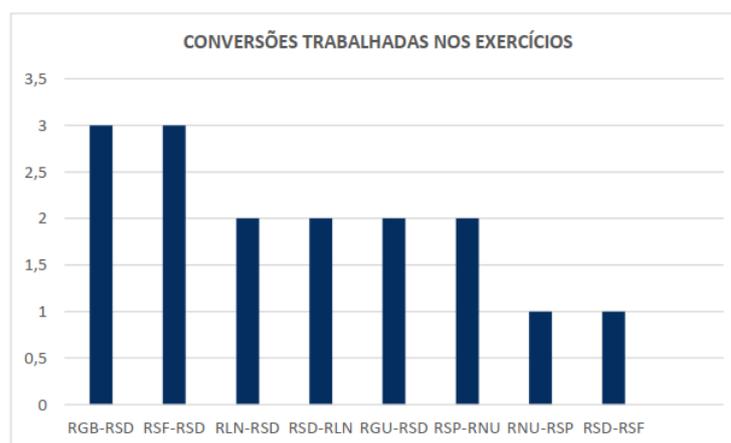
Fonte: Autoria própria (2021)

Como podemos perceber pelo gráfico acima entre os registros de representações semióticas dos números racionais mais trabalhadas está o registro de representação simbólico decimal que foi trabalhado em 86% dos exercícios analisados e o registro de representação fracionário com 31% dos exercícios analisados, o registro de representação geométrico bi-dimensional apresentou-se em 22% dos exercícios analisados, o registro de representação na linguagem natural 18% dos itens analisados, o registro de representação geométrico unidimensional com 13% e o registro de representação simbólico percentual e o registro de representação numérico foi trabalhada em 9% dos exercícios.

O registro representação figural foi trabalhado em apenas 1 exercício, já o registro de representação na forma mista e o registro de representação geométrico tridimensional 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 trabalham com conversões, portanto foram analisados 12 exercícios quanto às conversões. No Gráfico 10 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.

Assim finalizamos a síntese do capítulo 9 destacando que o significado Parte-Todo foi o significado dos números mais trabalhado entre todos os itens analisados neste capítulo, quanto aos registros de representações semiótica dos números racionais o registro de representação simbólico decimal foi mais evidenciado no capítulo e quanto as conversões a mais trabalhada foi a que o registro de partida é o registro simbólico fracionário e o de chegada é o registro de representação simbólico decimal.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nossa questão de pesquisa teve como objetivo analisar 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 Silva (2005) e Romanatto (1997) no que diz respeito à classificação dos significados dos números racionais e na Teoria dos Registros de Representações Semiótica de Raymond Duval.

Verificou-se que quanto aos significados dos números racionais a coleção analisada dá ênfase 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, já o significado operador multiplicativo surgiu em apenas 2 itens, sendo que em um destes trabalhava outros significados simultaneamente.

Segundo Brasil (2018) o significado relação Parte-Todo como a 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 para o significado Parte-Todo do que para o significado quociente.

Romanatto (1997) afirma que 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. Exatamente como aconteceu com o LD analisado.

Quanto às representações verificou-se que a coleção analisada trabalhou a representação simbólica fracionária com mais ênfase, em detrimento das outras representações. Porém ao contrário dos significados destacamos que as representações foram trabalhadas, de forma mais distribuídas. Destacando que no capítulo sete, que trabalhou as frações, não apresentou nenhuma representação simbólica decimal, enquanto que a representação simbólica fracionária foi trabalhada nos dois capítulos.

Como podemos perceber pelas sínteses dos dois capítulos, foram analisados 147 itens que trabalharam os registros de representações dos números racionais, sendo que um total de 29% eram representação simbólica fracionaria, 19% simbólica decimal, 16% representação geométrica bidimensional, 11% representação figural, 9% a representação na linguagem natural e 8% a representação simbólica percentual, 5% representação na forma

mista e a representação geométrica tridimensional com 2%. Destacando que as representações foram melhor distribuídas, pois todas foram exemplificadas apesar de algumas delas terem menos ênfase. Segundo Brasil (2018) o aluno deve ter acesso a estas representações e conseguir fazer as transformações necessárias entre elas, o que Duval (2012) chama de conversões entre dois registros de representações semióticas.

Em relação as conversões foram destacadas 35 conversões, destas 25% trabalharam a conversão em que o registro de partida é o registro de representação geométrico bidimensional e o de chegada é o simbólico fracionário. Enquanto que a conversão inversa 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 Duval (2012) a conversão apresenta-se como um importante meio para que a aprendizagem do objeto matemático seja facilitada.

Dessa forma, essa pesquisa se torna necessária para a reflexão sobre o modo como muitos professores se prendem apenas ao livro didático, deixando muitas vezes de aprofundar um determinado significado dos números racionais simplesmente por que este não foi abordado ou teve menos ênfase no livro didático. E ainda podemos destacar a falta de conhecimento de muitos professores sobre os diferentes significados e representações dos números racionais, como destaca Romanatto (1997) muitos docentes relatam que o fracasso na aprendizagem dos alunos estar relacionados a inadequação do ensino e destacam a necessidade de levar para a discussão o processo de ensino aprendizagem dos números racionais.

Nosso estudo se torna categórico na perspectiva de entender quais e como os significados e representações dos números racionais são apresentados no livro didático analisado. Porém ressaltamos que de maneira nenhuma estamos aqui diminuindo a importância do livro didático para a aprendizagem de qualquer que seja o conteúdo, mas sim buscando melhorar o uso deste recurso tão necessário como qualquer outro.

Sabemos das limitações deste estudo. Como sugestões de pesquisas futuras, propomos a análise de livros didáticos do 7º, 8º ou 9º ano e até mesmo do Ensino Médio quanto a forma como os números racionais são abordados.

## REFERÊNCIAS

BIANCHINI, Edwaldo. **Matemática** - Bianchini : manual do professor / Edwaldo Bianchini. – 9. ed. – São Paulo : Moderna, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

DUVAL, R. Questões epistemológicas e cognitivas para pensar antes de começar uma aula de matemática. *Revista Eletrônica de Educação Matemática*, 11(2), 01-78, 2016.

DUVAL, R. **Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo. Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 07, n. 2, p. 266–297, 2012.

MARANHÃO, M. C.; IGLIORI, S. B. C. **Registros de representação e números racionais. Aprendizagem em matemática: registros de representação semiótica. Campinas: Papirus**, p. 57-70, 2003.

MERLINI, V. L. **O conceito de fração em seus diferentes significados: um estudo diagnóstico com alunos de 5ª e 6ª séries do ensino fundamental.** p. 238, 2005.

MOUTINHO, L. V. Fração e seus diferentes significados: um estudo com alunos das 4ª e 8ª séries do ensino fundamental. São Paulo, 2005. 193p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2005.

ROMANATTO, M. C. **Número Racional: relações necessárias à sua compreensão.** 1997.

SANTOS, A. O conceito de fração em seus diferentes significados: um estudo diagnóstico junto a professores que atuam no Ensino Fundamental. São Paulo, 2005. 196p. Dissertação (Mestrado em Educação matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2005.

SILVA, F. A. F. A Abordagem dos números racionais no Exame Nacional do Ensino Médio–ENEM, Universidade Federal Rural De Pernambuco – UFRPE, 2013.

SILVA, F. A. F. Graus de não congruência semântica nas estudadas entre os registros geométricos bidimensionais e simbólico fracionário dos números racionais. Tese (Doutorado em Educação) Universidade Federal Rural De Pernambuco – UFRPE, 2018.

SILVA, F. A. F.; DOS SANTOS, M. C. Proposição de graus de não congruência semântica nas conversões entre os registros geométrico bidimensional e o simbólico fracionário dos números racionais. INTERMATHS, v. 1, n. 1, p. 174-196, 2020.

SILVA, M. J. F. D. Sobre a introdução do conceito de números fracionário, PUC-SP - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, (1997).

SOUZA, C. T. D. O Livro Didático e suas implicações no processo educativo sob a perspectiva docente. UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO-UENF, (2018).