

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

INSTITUTO DE MATEMÁTICA

ANDRÉ FERREIRA MACHADO

**UM ESTUDO SOBRE ABORDAGENS DE NÚMEROS FRACIONÁRIOS NA
ESCOLA BÁSICA**

Porto Alegre

2015

André Ferreira Machado

**UM ESTUDO SOBRE ABORDAGENS DE NÚMEROS FRACIONÁRIOS NA
ESCOLA BÁSICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Matemática Pura e Aplicada do Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.
Orientador: Prof. Dr. Marcus Vinícius de Azevedo Basso.

Porto Alegre

2015

André Ferreira Machado

**UM ESTUDO SOBRE ABORDAGENS DE NÚMEROS FRACIONÁRIOS NA
ESCOLA BÁSICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Matemática Pura e Aplicada do Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.
Orientador: Prof. Dr. Marcus Vinícius de Azevedo Basso.

Aprovado em: 2 de Dezembro de 2015 com conceito A.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Marcus Vinícius Basso
Professor do Instituto de Matemática UFRGS

Prof^a. Dr^a. Márcia Notare
Professora do Instituto de Matemática UFRGS

Prof. Eduardo Britto
Professor do Colégio de Aplicação da UFRGS

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu pai, que sempre esteve ao meu lado nessa longa trajetória universitária. Por ele, tive de realizar vários sacrifícios e, hoje, vi que estes valeram a pena. Também agradeço à minha madrasta, Rosângela, e à minha irmã, Elisângela.

Agradeço ao meu irmão, Renato, e à sua esposa, Carine, que sempre quiseram que eu, assim como eles, concluísse o nível superior.

Agradeço a todos os meus professores, em especial aos Prof. Dr. Marcus Vinícius de Azevedo Basso, que nos mostrou os primeiros passos na carreira docente e ao prof. Ms. Paulo Francisco Slomp, com quem trabalhei como bolsista em um grande projeto em prol da educação.

Agradeço aos meus colegas, que me auxiliaram nessa longa caminhada, em especial ao sr. Eron Ribas Vieira, que sempre esteve ao meu lado em momentos marcantes e é um exemplo de perseverança.

Agradeço à Universidade Federal do Rio Grande do Sul, por me proporcionar a, de outra forma inexistente, oportunidade de concluir uma graduação através do ensino público, gratuito e de qualidade.

RESUMO

Tomando-se como base experiências vividas em sala de aula e constatações realizadas por outros autores e colegas, percebe-se que uma dificuldade dos estudantes do Ensino Fundamental em relação à aprendizagem de números fracionários pode estar relacionada com alguma incompreensão no entendimento de seu significado. Este trabalho visa investigar essa hipótese com base nas causas de tais dificuldades apontadas pelos professores desse nível de ensino. Foram analisados dois livros didáticos de Matemática utilizados em escolas públicas de Porto Alegre, no Rio Grande do Sul, e entrevistadas três docentes. A pesquisa mostrou que o aprendizado dos números fracionários é um processo longo e que eles apresentam diferentes significados, cuja compreensão total requer o desenvolvimento de certas habilidades pelo estudante. Nem todos os docentes percebem a existência de dificuldades e, as que percebem, as atribuem à imaturidade e à ausência do hábito de leitura dos alunos.

Palavras-chave: Matemática, Frações, Ensino Fundamental.

ABSTRACT

Taking as basis experiences lived in the classroom and findings carried out by another authors and classmates, we realizes that a difficulty by Middle School students related to fractional numbers learning may be related by some shortcoming of understanding of its meaning. This work aim at investigate this hypothesis based on causes of such difficulties appointed by teachers of this level of education. They analyzed two mathematics textbooks used in public schools in Porto Alegre, in Rio Grande do Sul, and three teachers were interviewed. Research has shown that learning of fractional numbers is a long process and that they have different meanings, whose full understanding requires the development of certain skills by the student. Not all teachers realize that there are difficulties and those that realize attribute themselves to immaturity and lack of students' reading habits.

Keywords: Math, Fractions, Elementary school.

LISTA DE FIGURAS

Figura 4.1 Introdução ao conceito de fração.....	26
Figura 4.2 Problema envolvendo frações, com solução	27
Figura 4.3 Solução alternativa ao problema anterior	27
Figura 4.4 Definições mais formais do conceito de fração, com o auxílio de retângulos	28
Figura 4.5 Ênfase em nomenclaturas e exemplos com figuras geométricas	29
Figura 4.6 Porcentagem é definida de maneira sucinta.....	30
Figura 4.7 Exercício sobre porcentagem colocado logo em seguida de sua definição	31
Figura 4.8 Noções de equivalência são estudadas através de desenhos	32
Figura 4.9 Unidade começa com definição e exemplos do cotidiano	34
Figura 4.10 Sequência didática envolvendo tira de papel	35
Figura 4.11 Exemplo de problema envolvendo frações	35
Figura 4.12 Relação de ordem usando pedaços de pizza.....	36
Figura 4.13 Porcentagem é contextualizada e exemplos enfatizam nomenclatura	37
Figura 4.14 Exemplos relacionam porcentagem, frações equivalentes e simplificação	38
Figura 4.15 Problemas destacam estratégias	39
Figura 8.1 Carta de apresentação apresentada à direção das escolas	54
Figura 8.2 Entrevista concedida pela Professora A, página 1.	55
Figura 8.3 Entrevista concedida pela Professora A, página 2	56
Figura 8.4 Entrevista concedida pela Professora B, página 1	57
Figura 8.5 Entrevista concedida pela Professora B, página 2	58
Figura 8.6 Entrevista concedida pela Professora C.....	59

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	BASE TEÓRICA	12
2.1	SOBRE AS DIFICULDADES NOS PROCESSOS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM.....	12
2.1.1	Interpretação parte-todo	13
2.1.2	Interpretação quociente	16
2.1.3	Interpretação razão.....	17
2.1.4	Interpretação operador	17
2.2	OS NÚMEROS FRACIONÁRIOS NO CURRÍCULO DA ESCOLA BÁSICA....	18
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	22
4	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS	25
4.1	LIVROS DIDÁTICOS.....	25
4.1.1	Matemática Teoria e Contexto.....	25
4.1.2	A Conquista da Matemática 6º ano.....	33
4.2	ENTREVISTAS.....	40
4.2.1	Professora A	40
4.2.2	Professora B	42
4.2.3	Professora C.....	44
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
6	REFERÊNCIAS.....	48
7	APÊNDICES.....	51

1 INTRODUÇÃO

Durante minha formação docente pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, tive várias oportunidades de entrar em contato com a realidade das salas de aula. Em muitas dessas experiências, pude perceber que alguns alunos apresentavam dificuldades em relação a assuntos abordados na disciplina de Matemática.

Dentre estes assuntos, um dos que mais se destaca é o estudo dos números fracionários. Com dificuldades variadas – muitas delas percebidas durante meus laboratórios¹ e estágios – que abrangem desde a representação do número fracionário até as operações elementares com eles, pode-se inferir que o motivo principal seja alguma dificuldade na compreensão do conceito destes números pelos estudantes: havendo uma compreensão incompleta dos conceitos relacionados ao tema, poderão surgir dúvidas quando forem abordadas simplificação, equivalência e operações.

Esse ponto de vista é corroborado por vários autores, como Assumpção (2013). Em sua dissertação, ele relaciona essa suposta dificuldade de compreensão com os altos níveis de reprovação no sexto ano do Ensino Fundamental.

Minha experiência, como professor, mostra que, os alunos ao chegarem ao 6^a ano, apresentam dificuldades conceituais, em especial no que se refere a frações. Estas dificuldades podem explicar os índices de reprovação, em matemática, e acompanharão os alunos, nos anos posteriores de escolarização, quando se defrontam com as operações com números racionais. Esta observação me leva a considerar a hipótese de uma preparação matemática deficiente, dos alunos, nos anos iniciais do ensino fundamental. (ASSUMPÇÃO, 2013)

Feitas tais constatações, cabe perguntar como os professores do Ensino Fundamental percebem a compreensão dos números fracionários, pesquisando-se quais motivos levam os alunos a terem tais dificuldades conceituais. Para isso, também devemos questionar como tal conceito é abordado nos livros didáticos.

¹ O curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul possui três disciplinas de Laboratório, onde os estudantes desenvolvem atividades com alunos do Colégio de Aplicação ou de outras escolas e, também, dão aulas de pré-cálculo aos calouros que terão essa disciplina no primeiro semestre de sua graduação.

Desta forma, o objetivo geral deste trabalho é verificar quais são as principais dificuldades, tomando os pontos de vista de professores do Ensino Básico, que os alunos da etapa de ensino supracitada apresentam para compreender o conceito de número fracionário.

Este trabalho está organizado em cinco capítulos. Nesta introdução, o Capítulo 1, apresentei a temática – a aquisição do conceito de número fracionário no Ensino Fundamental – e a questão de pesquisa. No Capítulo 2, entrarei em contato com o referencial teórico, através do qual investigarei ideias sobre o conceito de número fracionário e sua abordagem nos Parâmetros Curriculares Nacionais. Para isso, me basearei na dissertação de Lessa (2011), em que a autora estuda esse assunto e aplica uma sequência didática, e no Trabalho de Conclusão de Curso de Sá (2011), no qual a autora discute várias questões sobre esse tema. A seguir, estudarei as várias facetas que as frações podem assumir, com base nos textos de Llinares & Sánchez (1988), Lessa (2011), Bertoni (2008) e Lopes (2008).

Também discutirei sobre a abordagem das frações nos Parâmetros Curriculares Nacionais, com influência de Lopes (2008) e sobre a permanência de seu ensino no currículo do Ensino Fundamental, confrontando as opiniões de D'Ambrósio (2002) e de Marincek (2001).

No Capítulo 3, apresentarei a metodologia aplicada para desenvolver uma pesquisa naturalista, segundo a definição de Fiorentini & Lorenzato (2011), através da qual analisarei a abordagem do conteúdo em livros didáticos e entrevistarei professoras do ensino Fundamental.

No Capítulo 4, serão apresentados os resultados e a análise dessa pesquisa. Analisarei como o conteúdo é abordado nos livros didáticos Matemática Teoria e Contexto, de Marília Centúron e José Jakubovic (2012), e A Conquista da Matemática, de José Ruy Giovanni Jr. e Benedicto Castrucci (2009). Também analisarei três entrevistas realizadas com professoras do Ensino Fundamental que lecionam nas escolas Dolores Alcaraz Caldas, em Porto Alegre, e Setembrina, em Viamão.

Finalmente, no Capítulo 5, serão apresentadas as conclusões desse estudo, com base na teoria e nos resultados da atividade.

A importância deste trabalho se justifica pelo fato de os números fracionários exercerem grande importância em várias situações de nossas vidas. Com a pesquisa realizada, espero poder contribuir para a sociedade, ao procurar pelas

possíveis causas dos obstáculos em seu ensino, inspirando outros docentes e pesquisadores a encontrarem alternativas para seu ensino.

2 BASE TEÓRICA

Neste Capítulo, apresento a fundamentação teórica do trabalho. Em um primeiro momento, discutiremos as possíveis dificuldades sobre os processos de ensino e de aprendizagem de números fracionários e, a seguir, conduziremos uma discussão sobre sua abordagem nos Parâmetros Curriculares Nacionais e sobre sua permanência nos anos iniciais.

2.1 SOBRE AS DIFICULDADES NOS PROCESSOS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM

Ao iniciar este estudo, acho importante destacar a distinção feita por Lessa (2011) entre fração e número fracionário, que vem ao encontro da proposta deste trabalho. Para ela, “fração” é uma expressão relacionada a partes de um todo que foi dividido igualmente, enquanto que “número fracionário” indica a representação de uma classe de equivalência, transcendendo o significado clássico e já abrindo a janela do estudo dos números racionais, atribuindo diversos significados a um número como $\frac{1}{2}$.

De acordo com Santana (2014), as causas das dificuldades nos processos de ensino e de aprendizagem dos números fracionários vêm sendo estudadas há, pelo menos, quarenta anos. Dentre suas possíveis causas, destacam-se duas hipóteses principais: o crescente abandono de tais entidades matemáticas em nosso cotidiano e as múltiplas interpretações que elas podem assumir.

Para Lopes (2008), muitos livros didáticos, em uma exagerada preocupação com contextualizar seus problemas e atividades propostos, acabam cometendo o que o autor chama de “aberração pseudo-didática”, como no problema “João comeu $\frac{3}{17}$ avos de um bolo, seu irmão comeu $\frac{5}{9}$ do que restou. Quanto sobrou para sua irmã?” (idem, ibidem, p. 4), por ele exemplificado. Outro ponto levantado por esse autor é a crescente escassez do uso direto de frações em nosso dia-a-dia em favor de suas representações decimais. Instrumentos como balanças e marcadores, que há poucas décadas seriam exemplos perfeitos da utilização desses números, hoje,

em sua maioria, são fabricados com visores digitais que apresentam representações decimais de quantidades. Além disso, frações geralmente estão presentes em contextos muito distantes da realidade da maioria dos alunos do Ensino Fundamental, como em capítulos da Constituição Federal, em problemas de partilhas de bens, em cálculos de indenizações ou em livros de receitas. Apesar de o autor considerar esta última, apropriada, ele adverte acerca dos cuidados que devem ser tomados ao utilizá-la, pois as frações, nesse caso, são apenas operadores sobre uma quantidade discreta ou contínua, além do fato de a pretensa atividade correr o risco de esbarrar em questões comuns a alunos dessa faixa etária, como qual o formato das xícaras utilizadas em uma receita, por exemplo. Outra estratégia criticada por ele diz respeito à utilização, por autores, de medidas de canos e de parafusos em polegadas, pois as crianças da atualidade se distanciaram dessas atividades, geralmente exercidas pelos pais, o que faz um rótulo como “cano $\frac{3}{8}$ ” não possuir significado algum para a criança. Além disso, o autor cita que tais medidas fazem referência ao sistema imperial, ao passo que nós utilizamos o sistema métrico decimal. Em relação a este ponto, porém, eu relevo o fato de tais medidas imperiais serem um padrão da indústria comumente aceito em vários setores profissionais da sociedade.

Enquanto Bertoni (2008) aponta que vários autores atribuem as dificuldades dos alunos em relação aos números racionais às múltiplas facetas que eles podem assumir, Llinares & Sánchez (1988) defendem que alcançar o conceito de fração com todas as suas relações acarreta um processo de aprendizagem de longo prazo e Santana (2014) defende que a aprendizagem do conceito de fração não se dá de forma espontânea, pois esta requer ser incluída no campo dos Números Racionais, que ampliam o conjunto dos Números Naturais.

De acordo com Lessa (2011), Kieren foi a primeira pesquisadora que propôs a utilização de diferentes significados para a construção dos números fracionários, chamados de facetas ou de subconstructos. Llinares & Sánchez (1988) enumeram alguns deles como: a relação parte-todo e a medida, o quociente, a razão e o operador. Dissertaremos sobre cada um desses significados a seguir.

2.1.1 Interpretação parte-todo

As interpretações parte-todo e medida ocorrem quando um todo é dividido em partes congruentes. A fração indica a relação existente entre um número de partes e o total. As demais interpretações dos números fracionários, conforme veremos a seguir, utilizam alguns conceitos e exigem alguns pré-requisitos vistos na interpretação parte-todo. Para sua total compreensão, Llinares & Sánchez (1988) consideram ser necessário que o estudante seja capaz de:

- Ter interiorizada a noção de inclusão de classes (terminologia de Piaget);
- Identificação da unidade (ou seja, que o todo é considerado a unidade);
- Realizar divisões (o todo se conserva embora o dividamos em pedaços);
- Manusear a ideia de área (no caso de representações contínuas);

Jean Piaget divide o desenvolvimento cognitivo do indivíduo em estádios. No estágio pré-operacional, que vai dos dois aos seis anos, “a criança usa símbolos mentais (imagens ou palavras) que representam objetos não presentes” (BERTONCELO & MASAHARU, 2012). Dentre as características deste estágio, podemos citar a inclusão de classes, em que até os seis ou sete anos, a criança “não entende que uma coisa pode pertencer, ao mesmo tempo, a duas classes” (idem, ibidem)..

Segundo Llinares & Sánchez (1988),

O todo recebe o nome de unidade. Esta relação parte-todo depende diretamente da habilidade de dividir um objeto em partes ou em pedaços iguais. A fração, aqui, é sempre “fração de um objeto”. (LLINARES & SÁNCHEZ, 1988, p. 55)

Com isso, inferimos que é importante que o aluno tenha visto as operações fundamentais com os números Naturais antes de entrar em contato com as frações e que, no caso de operações contínuas, tenha previamente visto área e perímetro de figuras planas. As representações contínuas, segundo os autores, são frequentemente representadas por regiões circulares e retangulares e as discretas, por pontos ou por objetos separados.

Várias outras interpretações estão contidas nessa interpretação geral, como os números decimais, que se originam de uma padronização da relação parte-todo junto ao nosso sistema de numeração decimal. Utilizando-se a representação contínua e o retângulo como o todo, dividindo-o em dez partes iguais, cada parte

será um décimo da unidade. Geradas dessa forma, as frações formam uma extensão natural dos números Naturais.

Junto à representação decimal, a relação parte-todo também contempla a representação das frações $\frac{a}{b}$ como pontos em uma reta numérica, onde cada segmento unitário foi dividido em b partes (ou em um múltiplo de b partes) congruentes das quais se tomam a (ou um múltiplo de a). Apesar de causar dificuldade em alguns alunos de séries iniciais – como a identificação do segmento unitário quando a reta numérica se estende para além do 1 –, essa representação permite que frações impróprias e números mistos sejam trabalhados de forma mais natural e enfatiza o fato de o conjunto das frações formar uma extensão dos números Naturais, além de possuir conexões com a ideia de medida. Llinares & Sánchez (1988) acreditam que a ideia de representação de uma fração como um ponto de uma reta numérica pertence a um nível mais abstrato, mas não deve representar grande dificuldade se os alunos já estiverem acostumados a utilizar esse material para fazer operações com Naturais.

A interpretação parte-todo é a mais abordada nos livros didáticos e nas salas de aula, conforme será visto na seção 4.1. No entanto, Llinares & Sánchez (1988) advertem que nem sempre a ideia de fração pode ser aplicada por ela. Por exemplo: não podemos aplicar tais conceitos quando temos de distribuir três crianças em quatro círculos distintos pintados no solo. A necessidade de levantar essas situações em algum momento do processo de ensino, segundo os autores, é necessária para enfatizar a relação das frações junto ao contexto, frente à ideia de que elas são apenas uma divisão indicada de números Naturais. Conforme veremos no item 2.1.2.

Em muitos livros didáticos, conforme será discutido na seção 4.1, é abundante a utilização de figuras geométricas para a representação dos números fracionários, tanto na parte teórica quanto nos exercícios. Embora Sá (2011) conclua que a utilização destes recursos visuais possa auxiliar na aprendizagem, tal abordagem, ao invés de desenvolver, no aluno, as habilidades esperadas de atribuir uma quantidade à fração, localizá-la na reta numérica, entre outras, favorece o desenvolvimento do “signo numérico”, que ocorre quando o aluno conta as partes pintadas e em branco da figura e as escreve sobre e abaixo de um traço horizontal. Esse signo, de acordo com Bertoni (2005 *apud* Sá, 2011), não chega a ser

compreendido como um número, o que torna os alunos incapazes de perceberem qualquer relação de ordem nesse conjunto. Realmente, durante minhas incursões docentes, vários alunos apresentaram dificuldades nesse aspecto, inclusive para desenhar e dividir a representação gráfica. Nunes e Bryant (2005 apud Sá, 2011) salienta a necessidade de se relacionar os conceitos de divisão e de fração a fim de que os alunos entendam a importância de que as partes da figura sejam iguais. O autor, no entanto, adverte que os alunos são tentados a dividir o numerador pelo denominador, enquanto que se deseja que o todo seja dividido em partes iguais.

2.1.2 Interpretação quociente

De acordo com Llinares & Sánchez (1988), a interpretação quociente associa a fração à operação de dividir um número Natural por outro. Ela assume que as frações possuem um aspecto duplo: as considera como uma operação indicada, estabelecendo a equivalência entre elas e suas representações decimais, e também as vê como elementos de uma estrutura algébrica.

Ainda de acordo com os autores supracitados, como uma operação indicada de divisão, as frações surgem em problemas de partilha, como dividir igualmente três barras de chocolate entre cinco crianças. A resistência de muitos alunos das séries iniciais em enxergar $3 : 5$ como $\frac{3}{5}$ pode ser explicada como uma consequência de muitos deles estarem já familiarizados com a relação parte-todo e enxergam esses $\frac{3}{5}$ como a descrição de uma situação, enquanto que a divisão indica um processo. Uma das causas dessa dificuldade seria a centralização em um tratamento formal e algorítmico para essas ideias por parte dos professores.

As atividades em situações de repartição e de medida constituem a base para a interpretação das frações como elementos de um corpo comutativo. Concebem-se as frações – os números racionais – da forma $\frac{a}{b}$, com a e b Naturais (ou Inteiros) e b diferente de zero como a solução da equação $bx = a$. Naturalmente, essa interpretação não está vinculada ao pensamento natural da criança ao se desenvolverem suas operações e suas propriedades de forma dedutiva.

Conforme aponta Lessa (2011), a compreensão do significado “quociente” pressupõe o desenvolvimento de algumas habilidades, como:

1. Identificar a barra de fração como divisão;
2. Relacionar com o significado parte-todo e, por vezes, com o operador;
3. Estabelecer diferenças entre contextos contínuos e discretos;
4. Reconhecer a divisão em dois sentidos: “partitiva e quotitativa”. (LESSA, 2011, p. 35)

Nota-se, pela lista, que a interpretação parte-todo é um pré-requisito para o trabalho com essa interpretação, bem como a relação operador, que será vista em 2.1.4.

2.1.3 Interpretação razão

As frações podem ser interpretadas como razão quando são utilizadas como um índice comparativo entre duas quantidades de certa magnitude. Neste caso, ao invés de uma relação parte-todo, podemos ter uma relação parte-parto ou todo-todo – ao se fazer relações entre dois conjuntos, por exemplo. É nessa interpretação que se encaixam as probabilidades e a porcentagem. Lessa (2011) cita que a habilidade fundamental para o sucesso do trabalho com essa interpretação é o reconhecimento da proporcionalidade entre as quantidades quando estas são modificadas.

2.1.4 Interpretação operador

Como operadores, as frações são vistas como agentes transformadores, isto é, algo que atua sobre uma situação e a modifica. Neste contexto, a fração é concebida como um contexto de multiplicações e de divisões ou vice-versa. Lessa (2011) cita que a principal forma de se trabalhar com essa interpretação é através da resolução de problemas cujos enunciados, em geral, possuem a preposição “de”.

Em um contexto discreto, um problema que utilizaria os números fracionários como operadores poderia ser o de considerarem-se dois terços de uma turma de 36 alunos, obtendo-se a quantidade de 24 alunos. Já em um contexto contínuo, quando se aplica a fração dois terços a um segmento de certo comprimento, obtém-se outro segmento cujo comprimento é dois terços do segmento original.

Sob essa interpretação, as frações apresentam um aspecto duplo: descrevendo uma ação a ser realizada e uma situação. Tal aspecto duplo determina a possibilidade de estudo da equivalência de frações sob esses dois aspectos: operadores equivalentes são aqueles que, aplicados sob o mesmo estado inicial,

conduzem ao mesmo estado final e a equivalência de estados, quando um mesmo operador, ao atuar sobre estados diferentes, produz a mesma transformação, o que introduz a ideia de proporção.

As habilidades a serem desenvolvidas, segundo Lessa (2011), para que o aluno possa trabalhar com essa interpretação, incluem:

- Interpretar o operador como parte-todo;
- Interpretar o operador como multiplicação;
- Relacioná-los como entrada e saída de uma máquina;
- Entender que, nessa interpretação, o número fracionário pressupõe um resultado.

Com base nessa lista, pode-se facilmente inferir que é necessário, primeiro, trabalhar-se o significado dos números fracionários como parte-todo e as operações com números Naturais (ou inteiros) antes de partir para essa abordagem. Lessa (2011) destaca a importância de os alunos perceberem o caráter transformador do número fracionário ao se trabalhar com essa interpretação. Ela cita que desenhos podem auxiliar na resolução dos exercícios, mas que muitos alunos já conseguem realizar as operações mentalmente, sem expressá-las por escrito.

De uma maneira geral, percebe-se que os diferentes significados que podem ser assumidos pelos números fracionários não são independentes. Mais ainda, confirma-se que, para uma experiência didática de sucesso, a interpretação parte-todo deve ser a primeira a ser abordada pelo professor.

2.2 OS NÚMEROS FRACIONÁRIOS NO CURRÍCULO DA ESCOLA BÁSICA

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) constituem um dos documentos norteadores dos conteúdos abordados na Escola Básica. Eles organizam o Ensino Fundamental em quatro ciclos. O primeiro ciclo abrange a primeira e a segunda séries; o segundo ciclo, a terceira e a quarta série; o terceiro, a quinta e a sexta séries; e a quarta, a sétima e a oitava. O ensino dos números fracionários, de acordo com esse documento, toma lugar no terceiro ciclo, sendo aprofundado no quarto.

Apesar de este documento destacar a necessidade de se dar uma atenção especial aos números racionais, tanto em suas formas fracionária e decimal,

“partindo da exploração de seus significados, tais como: a relação parte-todo, quociente, razão e operador” (BRASIL, 1998, p. 66), em sua seção de orientações didáticas para o terceiro ciclo, ele reconhece que os alunos chegam a esse estágio “sem compreender os diferentes significados associados a esse tipo de número e tampouco os procedimentos de cálculo” (idem, ibidem, pp. 100-101), apesar de o assunto já ter sido abordado nos ciclos iniciais. O documento sugere que as dificuldades encontradas pelos alunos “possivelmente deve-se ao fato de que a aprendizagem dos números racionais supõe rupturas com idéias construídas para os números naturais” (idem, ibidem, p. 100) e elenca, como alguns obstáculos a serem enfrentados pelos alunos, as infinitas escritas fracionárias e vários exemplos que contradizem a noção de relação de ordem vista no conjunto dos números Naturais.

Lopes (2008) é um dos autores que critica a organização dos Parâmetros Curriculares Nacionais. Para ele,

Confinar o tema frações em algumas séries do currículo é um erro grave, desconsidera o fato de que o desenvolvimento do pensamento proporcional se estende por um longo período que vai dos 7/8 anos aos 14/ 15 anos, em níveis distintos de complexidade. Uma consequência pedagógica que se pode extrair destas considerações, é que os currículos deveriam contemplar experiências diversas com frações em todas as séries do ensino fundamental e médio, algo que vá além da revisão com frações mais “difíceis”. Refiro-me a um tratamento em espiral que implique em aquisição e mudança conceitual, no sentido de Santos (1991), que explore as distintas idéias e subconstructos, idéias conexas e contextos em que o conceito de frações se aplica e se consolida. (LOPES, 2008, p.11)

Essa colocação é corroborada pelo pensamento de Llinares & Sánchez (1988), que constata:

... ao escutar as conversas das crianças dentro e fora da aula, pode ser visto que utilizam espontaneamente expressões em que aparecem as frações. Frequentemente, as crianças da escola elementar utilizam determinadas frações ao se expressarem verbalmente. Agora, enquanto a criança possa ouvir e usar expressões tais como, por exemplo, meio dia, isso não significa que pense necessariamente na metade de um dia, com relação a um dia completo. (LLINARES & SÁNCHEZ, 1988, p. 18, tradução do autor)

Este ponto de vista é compartilhado por Nunes (1996 *apud* Merlini, 2005), ao afirmar que, embora as crianças pareçam possuir uma compreensão completa das frações, esta é apenas aparente, pois ainda lhes faltam muitos aspectos desses

entes matemáticos. Este fato pode fazer com que as dificuldades dos estudantes acerca desse tema acabem não sendo percebidas pelos professores da escola básica.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais sugerem a resolução de situações-problema com números Naturais, Inteiros e Racionais, pois tal estratégia permitiria a ampliação do sentido operacional dos números, ao mesmo tempo em que desenvolveria a compreensão de seu significado. No entanto, ele reconhece que essa abordagem é pouco trabalhada, o que impossibilitaria aos estudantes ampliar ou construir novos significados.

Apesar de os Parâmetros Curriculares Nacionais considerarem como relevante o ensino dos números fracionários, há uma discussão sobre a permanência desse conteúdo no Ensino Básico. Marincek e Cavalcanti (2001 *apud* SÁ, 2011) cita que o principal argumento dos educadores que não veem necessidade no ensino de frações é que a matemática deve habilitar o estudante apenas para a chamada “matemática instrumental” e não para os conteúdos que fiquem fora das atividades do dia-a-dia. Tal argumentação vai ao encontro da opinião de D’Ambrósio (2002), que, apesar de defender a permanência do ensino de frações na escola básica, acredita que as mesmas devam ser ensinadas apenas como razão de duas grandezas, pois, em sua opinião,

...o objeto fração, com o qual se realizam operações, não tem importância. Recomenda-se muita importância a razões e proporções, que infelizmente têm sido ofuscadas pelas operações com frações. E, portanto, muita importância para a regra de três, que, com a utilização de uma calculadora, tem enormes possibilidades de ajudar na solução e análise de situações reais. (D’AMBRÓSIO, 2002, p. 2)

Percebe-se uma preocupação em dar um significado prático à aprendizagem, o que também é defendido por Hernández (1998), que acredita que o que se é aprendido necessita possuir alguma relação com a vida dos alunos e dos professores, o que não significa, no entanto, ensinar apenas aquilo que é do interesse dos alunos ou que eles gostariam de saber.

Conclui-se, assim, que os números fracionários apresentam diferentes significados, os quais necessitam que os alunos já possuam algumas habilidades desenvolvidas a fim de compreendê-los. Um dos documentos norteadores do currículo da escola básica reconhece que os estudantes chegam ao estágio

recomendado para o ensino desse conteúdo sem uma compreensão total de seu significado. Essas considerações nos levarão ao desenvolvimento de nossa pesquisa, que será apresentada nos próximos capítulos.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A fim de levantar possíveis dificuldades enfrentadas pelos alunos do sexto ano do Ensino Fundamental para compreender o conceito de número fracionário, foram realizadas uma pesquisa bibliográfica e uma pesquisa naturalista através de entrevistas semi-estruturadas com professores do Ensino Básico.

De acordo com Fiorentini & Lorenzato (2011), a pesquisa bibliográfica é aquela feita preferencialmente sobre documentação escrita. Por vezes, essa metodologia de pesquisa é criticada por não ser representativa e pelo fato de as análises dela decorrentes serem subjetivas. No entanto, ela pode se mostrar útil se o pesquisador souber construir categorias de análise a partir dos principais itens que surgem durante a análise.

A pesquisa naturalista se diferencia da bibliográfica porque, nesta, as informações são coletadas diretamente no local onde o fenômeno acontece. A entrevista, segundo os autores, é uma conversa a dois com propósito definido, utilizada principalmente para aprofundar um estudo existente.

Neste trabalho, analiso a abordagem dos números fracionários nos livros didáticos Matemática Teoria e Contexto, de Marília Centúron e de José Jakubovic, e A Conquista da Matemática, de José Ruy Giovanni Jr. e de Benedicto Castrucci. A escolha de tais bibliografias se deve ao fato de as mesmas serem utilizadas nas escolas em que prestei os estágios obrigatórios e, assim, atuarem como um indicativo dos materiais de apoio que estão sendo utilizados atualmente em sala de aula.

Fiorentini & Lorenzato (2011) classificam as entrevistas como: estruturadas, não estruturadas ou abertas, e semi-estruturadas. As entrevistas estruturadas se baseiam em perguntas precisas e organizadas em uma determinada ordem, que não admitem um desvio; as não estruturadas não apresentam um roteiro prévio, o que permite ao informante abordar livremente o assunto tratado; Já as entrevistas semi-estruturadas são muito utilizadas em pesquisas educacionais, pois permitem ao entrevistador organizar um roteiro de pontos a serem abordados durante o encontro

e, de acordo com o desenvolvimento, alterar sua ordem ou, até, sugerir novos tópicos.

Os pontos chave abordados durante as entrevistas estão discriminados a seguir:

- Em que ano ou série o(a) sr(a). realizou as atividades de ensino e de aprendizagem de frações?
- Quantas aulas (aproximadamente) foram utilizadas pelo(a) sr(a) para esse conteúdo?
- O(A) sr(a) utilizou algum livro didático? Qual?
- Como o(a) sr(a) classificaria a correção matemática e a adequação pedagógica desse livro?
- O(A) sr(a) utilizou alguma representação gráfica ou geométrica para representar a ideia de fração? Se sim, os alunos apresentaram alguma dificuldade para compreender esse conceito? Foi utilizada alguma outra estratégia? Qual?
- Foi utilizada alguma contextualização do conteúdo?
- Que tipos de atividades ou de exercícios foram desenvolvidos?
- Os estudantes apresentaram alguma dificuldade em relação a este conteúdo? Se sim, qual?
- Se a questão anterior foi respondida positivamente, quais providências foram tomadas para saná-las? Qual o resultado obtido?
- Se houve dificuldades, ao que o(a) sr(a). as atribui?
- Os números fracionários apresentam diferentes facetas, como: interpretação parte-todo, medida, quociente, razão e operador. Quais delas foram abordadas durante seu curso?
- O(A) sr(a) acredita que as frações devem continuar a serem ensinadas no Ensino Fundamental? Por quê?

Para a realização deste trabalho, foram entrevistadas três docentes de Matemática de escolas públicas estaduais: uma, da Escola Estadual de Educação Básica Dolores Alcaraz Caldas, local onde realizei dois dos três estágios obrigatórios da graduação, e uma da Escola Estadual de Ensino Médio Setembrina, localizada

no município de Viamão, no Rio Grande do Sul, que também oferece cursos de Ensino Fundamental.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Neste capítulo, serão apresentados e analisados os livros didáticos e as entrevistas realizadas com docentes, de acordo com o roteiro apresentado no Capítulo 3.

4.1 LIVROS DIDÁTICOS

Nesta seção, analisaremos a abordagem do conceito de número fracionário em alguns livros didáticos utilizados por escolas da rede pública estadual no Estado do Rio Grande do Sul. Os livros analisados foram escolhidos pelo fato de serem utilizados em uma das escolas nas quais realizei o estágio obrigatório do curso de licenciatura e, assim, fornecerem uma amostra, ainda que superficial, dos materiais usados na rede pública estadual de ensino.

A análise destes livros didáticos foi inconclusiva para responder à questão de pesquisa. No entanto, ela se mostra útil no sentido em que nos fornece uma ideia de como este assunto é abordado em tais materiais de apoio.

4.1.1 Matemática Teoria e Contexto

O sexto volume da série de Marília Centúron e de José Jakubovic aborda o assunto frações em dois capítulos. Enquanto que no Capítulo 4, “Frações e Decimais”, é dado enfoque à parte teórica desse assunto, no Capítulo 5 são abordadas as operações com esses entes matemáticos.

O Capítulo 4 é dividido em oito partes. Na parte um, “As Frações”, os autores abordam as ideias por trás desses entes matemáticos. O texto se inicia convidando o aluno a raciocinar:

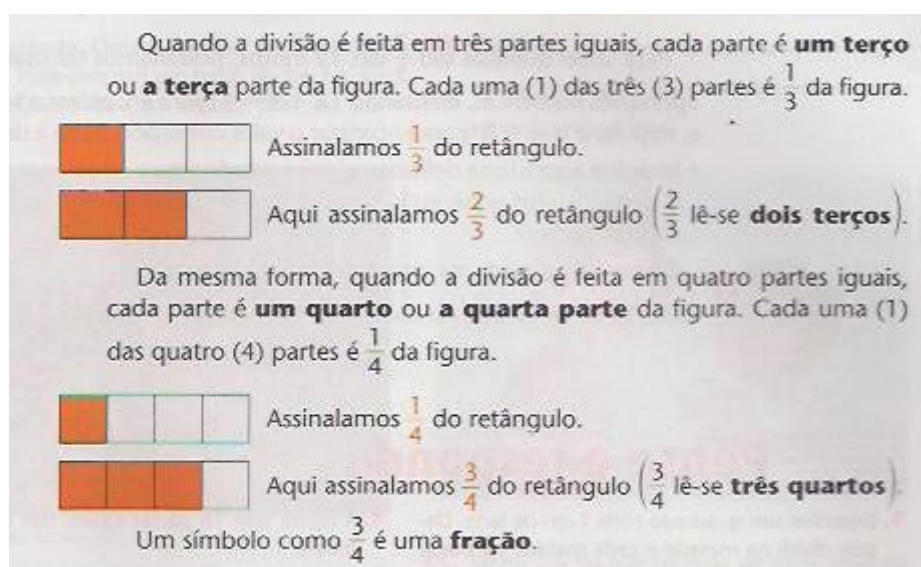
Se você precisa medir um comprimento em metros, pode ser que o resultado não seja um número natural. Por exemplo, pode ser um valor entre 1 e 2. Como se indica essa parte do metro que está entre 1 e 2?

Para situações como essa, foram criados os números fracionários. Vamos estudá-los, começando pelas frações. (CENTÚRION & JAKUBOVIC, 2012, p. 136)

Apesar de a definição apresentada ser naturalmente intuitiva e haver uma distinção entre número fracionário e fração, devo destacar sua leve imprecisão: sabemos que existem infinitos números entre 1 e 2 – fato este, provavelmente, desconhecido por um aluno de sexto ano –, logo, a pergunta “como se indica essa parte do metro que está entre 1 e 2” não possui uma resposta única. Alguns estudantes poderiam pensar em $\frac{1}{2}$, mas esta seria apenas uma das infinitas respostas possíveis a esta questão, visto que nesta parte da página, não há qualquer indicação visual do questionamento proposto. Notemos que o fato de a pergunta não possuir uma resposta única não representa, por si, um problema. Minha observação se refere a um ponto de vista mais formal.

A seguir, em um quadro informativo, os autores utilizam-se da História da Matemática, mencionando a utilização das frações no Egito Antigo e citando a expressão de medidas como uma de suas principais utilizações. Logo abaixo, conforme mostrado na Figura 4.1, os autores introduzem a ideia de fração de forma indutiva e utilizando-se de desenhos geométricos planos.

Figura 4.1 Introdução ao conceito de fração



Fonte: CENTÚRION & JAKUBOVIC, 2012, p. 137

Posteriormente, é proposto um problema relacionado a entregadores de uma pizzaria, com sua ulterior resolução. Neste problema, mostrado na figura 4.2, verificamos a abordagem da interpretação operador, pois o mesmo pede para que seja calculada a quantidade de entregadores correspondente a $\frac{2}{3}$ da frota. Na questão, é mostrado que os autores também se preocupam com a colocação de Lessa (2011), de que os alunos em geral ignoram os esquemas de resolução, solucionando os problemas mentalmente, ao fornecer uma solução alternativa para o mesmo sob esse ponto de vista:


Figura 4.2 Problema envolvendo frações, com solução

Fração de um todo


- Imagine uma pizzaria que tem uma frota de 12 motos para fazer entregas em domicílio e que dois terços dessa frota são pilotados por garotas. Nessa frota, quantas são as motos das garotas?

Para responder a essa pergunta, você pode proceder assim:

Primeiro, imagine as 12 motos separadas em 3 grupos com a mesma quantidade. Cada grupo é $\frac{1}{3}$ da frota.



Queremos $\frac{2}{3}$ da frota. Então, basta considerar dois grupos, ou seja, 8 motos.



Fonte: CENTÚRION & JAKUBOVIC, 2012, p. 137

Figura 4.3 Solução alternativa ao problema anterior

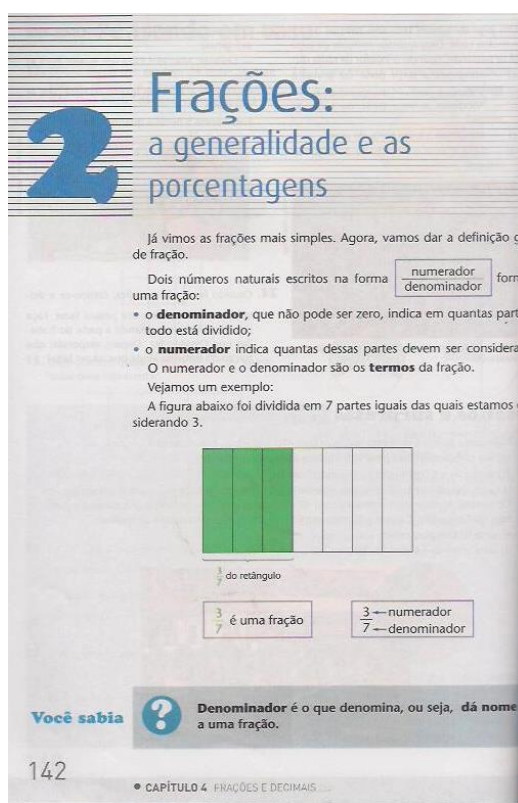
Para saber quantos são $\frac{2}{3}$ das 12 motos, poderíamos ter usado apenas operações numéricas, efetuando $12 \div 3 = 4$ (para encontrar a terça parte) e, depois, $2 \times 4 = 8$ (para encontrar o valor correspondente a dois terços).

Fonte: CENTÚRION & JAKUBOVIC, 2012, p. 138

A abordagem do conceito de número fracionário nesta obra é interessante, pois os autores apresentam a ideia de fração de forma intuitiva e introduzem a notação $\frac{a}{b}$ de forma natural, contrariamente à conclusão de Lessa (2011) em uma das atividades por ela desenvolvida durante sua dissertação, sobre a qual ela afirma

que essa notação não é natural, mas que os alunos compreendem a ideia de número fracionário. A formalização dessa notação se dá na seção dois, “Frações: a generalidade e as porcentagens”. Nesta seção, os autores apresentam as frações como “dois números naturais escritos na forma $\frac{\text{numerador}}{\text{denominador}}$ ” e afirmam que “o denominador, que não pode ser zero, indica em quantas partes o todo está dividido” (idem, ibidem, p. 142). Apesar de essa definição estar correta, em lugar algum do livro didático é explicado o porquê de o denominador não poder ser igual a zero. Não podemos esperar que todos os alunos de sexto ano possuam alguma ideia do motivo dessa restrição e resta-nos imaginar que a intenção dos autores, ao colocar esse parágrafo, seja a de fomentar uma discussão do professor para com a turma sobre tal motivo. A figura 4.4, abaixo, exhibe esta parte do capítulo.

Figura 4.4 Definições mais formais do conceito de fração, com o auxílio de retângulos



Fonte: CENTÚRION & JAKUBOVIC, 2012, p. 142

O restante da seção, como ilustrado pela figura 4.5, é voltado a exemplos, ilustrados com figuras geométricas planas – na verdade, com retângulos – sobre a definição de fração. Também é destinada uma boa parte do texto para a

nomenclatura desses entes. Na parte sobre generalidade das frações, são apresentados, também através de figuras geométricas, os conceitos de fração inteira – quando o denominador e o numerador são iguais, imprópria – quando o numerador é maior do que o denominador – e sua forma mista, a única a ser nomeada.

Figura 4.5 Ênfase em nomenclaturas e exemplos com figuras geométricas

Leitura de frações

As frações com denominadores menores que 10 e as com denominadores 10, 100, 1 000, 10 000... têm nomes especiais.

Denominador	Nome de cada parte
2	meio (ou metade)
3	terço (ou terça parte)
4	quarto (ou quarta parte)
5	quinto (ou quinta parte)
6	sexto (ou sexta parte)
7	sétimo (ou sétima parte)
8	oitavo (ou oitava parte)
9	nono (ou nona parte)
10	décimo
100	centésimo
1 000	milésimo
10 000	décimo de milésimo

Em uma fração, primeiro leia o numerador e, depois, o nome de cada parte.


- $\frac{3}{7}$ (três sétimos)
- $\frac{1}{10}$ (um décimo)
- $\frac{21}{100}$ (vinte e um centésimos)
- $\frac{49}{1000}$ (quarenta e nove milésimos)

Nas frações com denominadores maiores que 10, mas diferentes de 100, 1 000, 10 000, etc., leia o numerador, depois o denominador e, finalmente, a palavra **avos**.

- $\frac{2}{11}$ (dois onze avos)
- $\frac{9}{16}$ (nove dezesseis avos)

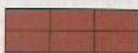
A generalidade das frações

Aqui, vamos pensar em tabletes de chocolate. Vamos dividir um tablete em 6 partes iguais.



Cada parte é $\frac{1}{6}$ do tablete.

Considerando 6 dessas partes, temos $\frac{6}{6}$ do tablete.



$\frac{6}{6}$ do tablete são o tablete todo. Logo, $\frac{6}{6} = 1$.

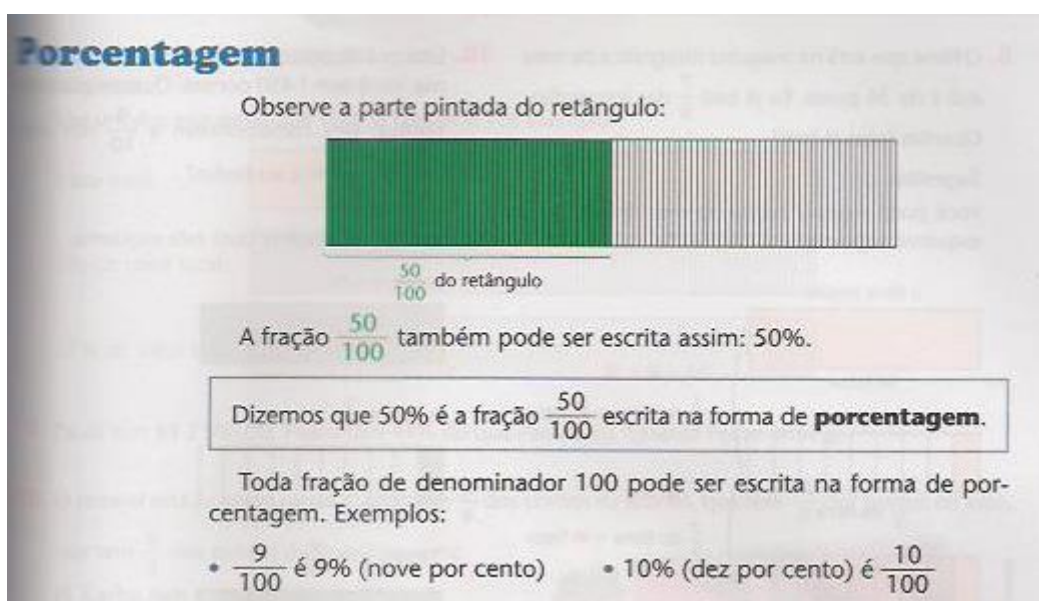
Fonte: CENTÚRION & JAKUBOVIC, 2012, p. 143

Sá (2011) conclui que a utilização de representações geométricas pode, em alguns casos, auxiliar no ensino dos números fracionários e, em nenhum momento, durante sua pesquisa, atrapalhou o aprendizado de seus alunos. A mesma

pesquisadora, no entanto, adverte que a utilização indiscriminada dos mesmos pode prejudicar os estudantes no tocante à compreensão dos outros aspectos dos números fracionários. Em minha opinião, a utilização de tais entidades é algo comum no ensino que auxilia o estudante a compreender o assunto. Notemos que o livro didático é, por definição, um material de apoio e, portanto, pressupõe ser um material auxiliar para o professor durante sua aula. O professor deve ser capaz de explicar, de forma fácil de entender, o conteúdo, sendo auxiliado pelos livros didáticos ou demais materiais que puderem lhe auxiliar.

A última parte da seção fala sobre porcentagem, mas apenas aborda seu conceito de modo estrito, mostrando um retângulo dividido em 100 partes iguais e 50 dessas partes pintadas de verde, conforme ilustra a Figura 4.6. É explicado que a fração $\frac{50}{100}$ também pode ser escrita na forma 50% e que toda a fração com denominador igual a 100 também pode ser escrita dessa maneira.

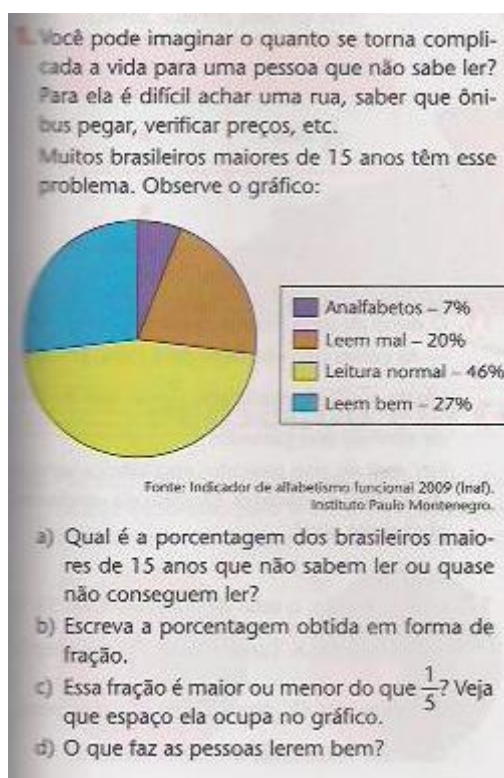
Figura 4.6 Porcentagem é definida de maneira sucinta



Fonte: CENTÚRION & JAKUBOVIC, 2012, p. 145

Acredito que tal abordagem para um assunto tão importante e presente em nosso cotidiano tenha se dado de forma exageradamente superficial. Na parte teórica, apenas é enunciado o conceito de porcentagem, sem ser fornecido exemplo algum de sua utilização ou operação. Estas apenas são abordadas nos exercícios propostos logo em seguida, como no exemplo mostrado a seguir, na Figura 4.7:

Figura 4.7 Exercício sobre porcentagem colocado logo em seguida de sua definição



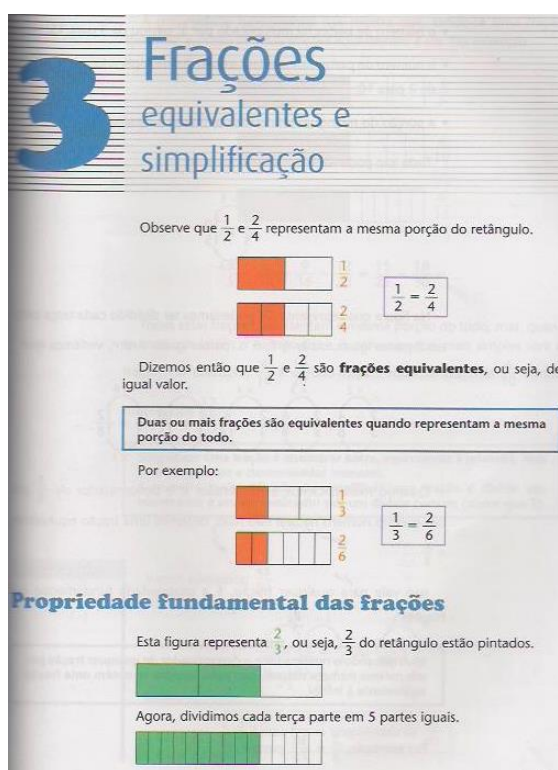
Fonte: CENTÚRION & JAKUBOVIC, 2012, p. 145

O exercício acima pede, em seu primeiro item, que o aluno responda qual a porcentagem de brasileiros maiores de 15 anos que “não sabem ler ou quase não conseguem ler”. Com base nos itens do gráfico, percebe-se que o objetivo dos autores é que o estudante some a porcentagem dos jovens analfabetos com os que leem mal, obtendo 27%. A seguir, no item b, ele deverá transformar essa porcentagem na fração $\frac{27}{100}$ e compará-la com a fração $\frac{1}{5}$. Uma das formas de responder a este item seria transformando a fração $\frac{1}{5}$ em $\frac{20}{100}$, chegando à conclusão de que o valor encontrado no segundo item é maior. No entanto, as frações equivalentes e a simplificação apenas são abordadas no capítulo seguinte. Logo, amparado pela instrução “Veja que espaço ela ocupa no gráfico”, podemos concluir que os autores esperam que o aluno faça uma comparação visual entre as duas grandezas. Como, no desenho original, a porcentagem de jovens analfabetos e de que leem mal estão lado a lado, acredito que a melhor forma de realizar tal comparação seja desenhando um disco dividido em cinco partes, pintar uma e verificar se essa parte pintada é maior ou menor do que o tamanho das duas da figura original. No entanto, tal abordagem pode ter vários inconvenientes, pois a

figura mostrada não representa uma fração, logo as seções do gráfico não estão divididas igualmente; além disso, devemos considerar a possível incapacidade de o estudante fazer um desenho geometricamente preciso ou de mesmo tamanho e, por causa disso, acabar se confundindo. Notemos, ainda, que as representações anteriores eram retângulos e esta, um círculo.

No Capítulo 3, “Frações equivalentes e simplificação”, cuja primeira página é mostrada na Figura 4.8, esses conceitos são explorados exclusivamente através da utilização de retângulos pintados. O Capítulo 4 aborda as operações com frações e, a partir do Capítulo 5, há uma abordagem exclusiva dos números decimais.

Figura 4.8 Noções de equivalência são estudadas através de desenhos



Fonte: CENTÚRION & JAKUBOVIC, 2012, p. 149

Ao analisar a forma como o conteúdo foi tratado pelos autores, percebe-se que os mesmos fazem amplo uso das representações gráficas das frações. Em relação aos tópicos tratados, levando-se em conta as interpretações estudadas na seção 2.1, percebe-se a presença da interpretação das frações como parte-todo, como operador e como quociente (a partir do Capítulo 4). Não há abordagens das frações como razão. A interpretação de medida é abordada nos exemplos iniciais e

nos exercícios. Além disso, muitas outras questões trazem os vícios da contextualização, apontados por Lopes (2008), como a questão 7 do Capítulo 2, a qual informa que, com uma greve de motoristas de ônibus, $\frac{9}{14}$ dos 42 alunos de uma classe faltaram e pergunta quantos são os estudantes ausentes, e um deslocamento de conteúdo – as porcentagens – com exercícios que exigem conhecimentos vistos posteriormente para serem resolvidos.

4.1.2 A Conquista da Matemática 6º ano

No sexto volume da clássica série de José Ruy Giovanni Jr. e de Benedicto Castrucci, as frações são abordadas em uma unidade que compreende os capítulos 20 a 30 como “forma fracionária dos números racionais”, após outra que aborda noções iniciais sobre Geometria.

A colocação desse conteúdo após os capítulos de Geometria poderá auxiliar o estudante no tocante às clássicas representações geométricas dos números fracionários, mas falha em relação a um dos requisitos apontados por Llinares & Sánchez (1988) sobre a aprendizagem da relação parte-todo – o manuseio da ideia de área –, pois esse conteúdo é visto apenas depois dessa parte da obra.

O início dessa unidade, ilustrado na Figura 4.9, começa definindo o significado da palavra fração. O aluno é convidado a pesquisar, em um dicionário, o significado das palavras “fracionar”, “fracionamento” e “fraturar”. Também há frases contextuais, como “Por favor, me dê $\frac{3}{4}$ de carne moída” ou “Preciso de um cano de meia polegada” (Giovanni Jr. & Castrucci, 2009) e o convite para que o estudante possa dar mais exemplos do seu dia-a-dia.

Figura 4.9 Unidade começa com definição e exemplos do cotidiano

A FORMA FRACIONÁRIA DOS NÚMEROS RACIONAIS

**O que quer dizer...
FRAÇÃO?**

A palavra fração vem do latim *fractio* e quer dizer "dividir, quebrar, rasgar".

Fração, no dicionário, também quer dizer "porção", "parte de um todo".

Aprenda a ler e escrever as frações em situações do dia a dia.

fracionar

fracionamento

fracionar

Pra você pensar, sem se cansar!

Em um inteiro há quantas metades?

Tomei $\frac{1}{4}$ de litro de leite.


Por favor, me dê $\frac{3}{4}$ de carne moída.

Preciso de um cano de meia polegada.

$\frac{1}{3}$ dos jogadores da seleção brasileira jogam em times estrangeiros.

Meia pizza napolitana e meia de atum.

Quantos exemplos mais você pode dar, pensando em situações do seu dia a dia em que se usem frações?



O mundo inteiro representado no símbolo dos JOGOS OLÍMPICOS

De cada anel representam os continentes: Europa (azul), Ásia (amarelo), África (verde), Oceania (vermelho) e América (preto). Com esses cinco cores podem ser compreendidos todos os habitantes do mundo.


Fonte: GIOVANNI JR & CASTRUCCI, 2009, p. 163

Na página seguinte, a exemplo do outro livro analisado, há a referência histórica das frações egípcias e um exemplo envolvendo a clássica figura da pizza. A seguir, é sugerida uma sequência didática envolvendo uma tira de papel e mais exemplos envolvendo o conceito de fração. Veja a figura 4.10:


Figura 4.10 Sequência didática envolvendo tira de papel

CONHECENDO AS FRAÇÕES

Recorte uma tira de papel, assim:




Dobre a tira inteira ao meio.
Você vai obter duas partes iguais.



No caso, cada parte obtida representa a **metade** ou **um meio** da tira.

A representação numérica é $\frac{1}{2}$.



Fonte: GIOVANNI JR & CASTRUCCI, 2009, p. 165

No Capítulo 21, como pode ser visto na Figura 4.11, encontram-se exemplos de problemas envolvendo calcular o quanto de um todo é representado por uma determinada fração.

Figura 4.11 Exemplo de problema envolvendo frações

Vamos considerar as seguintes situações:

1 Veja quantos ovos Helena tem. Ela vai precisar de $\frac{1}{3}$ dessa quantidade para fazer o bolo de aniversário de Mariana. De quantos ovos ela vai precisar?

Helena tem 15 ovos.

$\frac{1}{3}$ de 15 dá $15 : 3 = 5$.

Helena vai precisar de 5 ovos.

Fonte: GIOVANNI JR & CASTRUCCI, 2009, p. 170

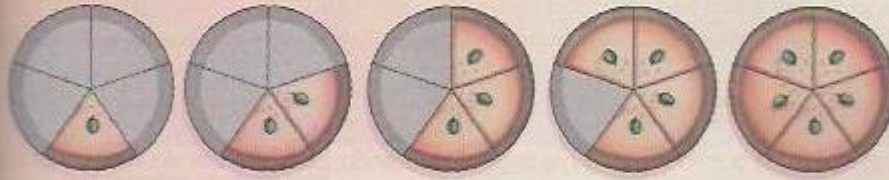
O Capítulo 22 explora a relação de ordem entre os números fracionários, iniciando com uma proposta de atividade envolvendo a clássica figura da pizza, mostrada na Figura 4.12.

Figura 4.12 Relação de ordem usando pedaços de pizza

22 COMPARANDO NÚMEROS FRACIONÁRIOS

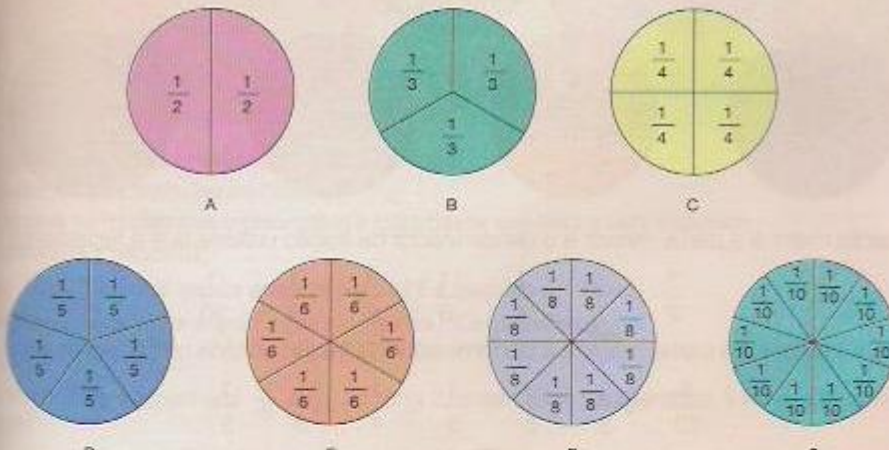
Explorando

1. Todas as tortas são de mesmo tamanho e foram repartidas em 5 partes iguais.



2. Represente com frações as partes que ainda restam em cada torta.
3. Observando as tortas, ordene as frações da menor para a maior.

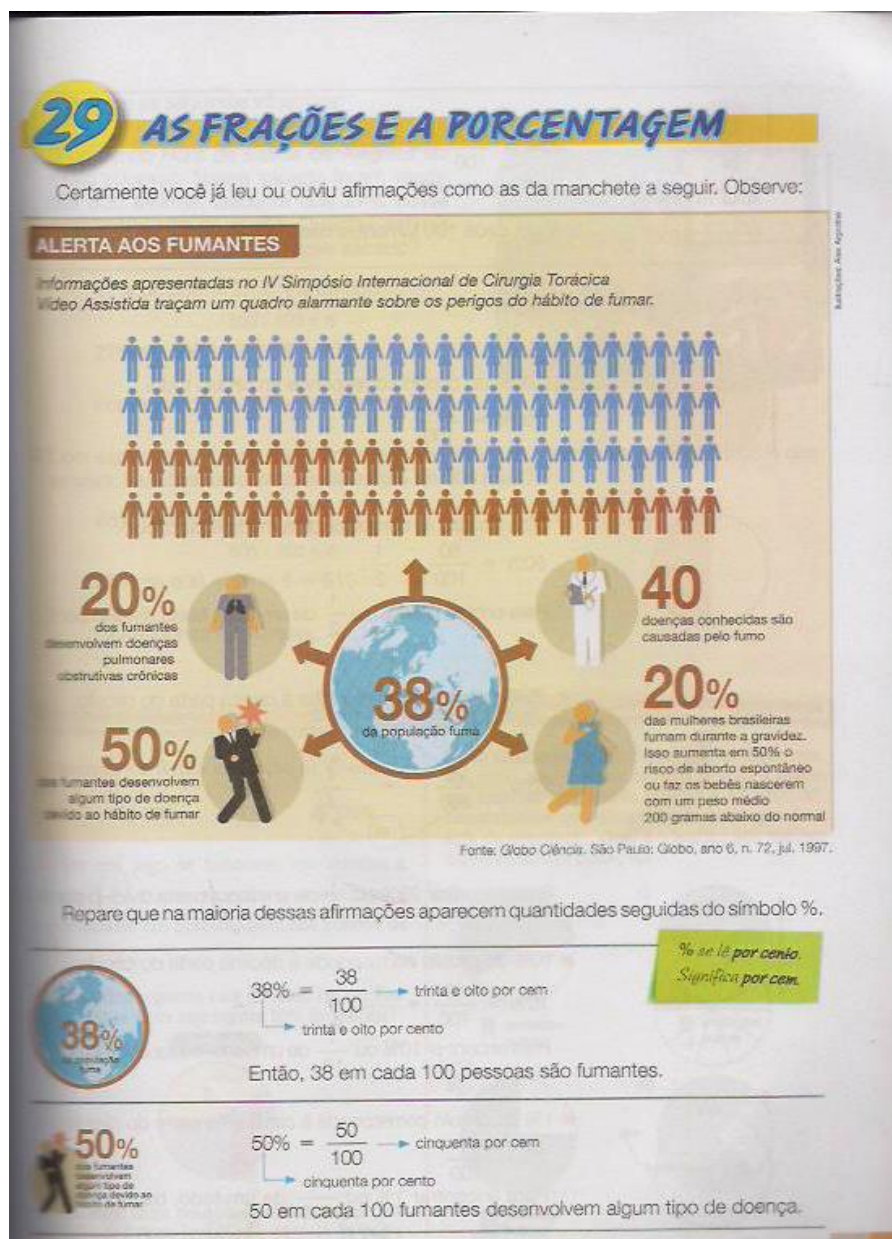
2. Todos os discos a seguir são do mesmo tamanho e foram divididos em partes iguais.



4. Observe as frações que representam cada uma das partes em que cada disco foi dividido. Agora, escreva essas frações em ordem crescente, isto é, da menor para a maior.
5. De quantas partes do disco C eu preciso para cobrir exatamente uma parte do disco A? Represente essa igualdade usando frações.
6. De quantas partes do disco G eu preciso para cobrir 3 partes do disco D? Represente essa igualdade usando frações.
7. Para cobrir todo o disco C, quantas partes eu uso do disco F? Faça essa representação usando frações.

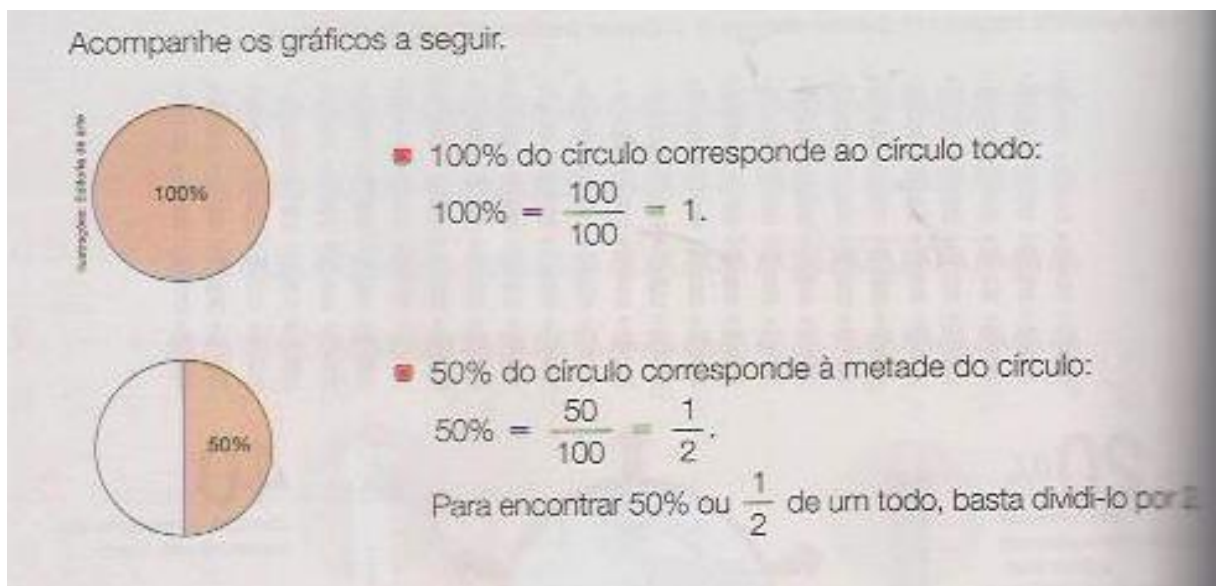
Os Capítulos 23 e 24 tratam das frações equivalentes e de sua simplificação e os Capítulos 25 a 28 tratam das operações fundamentais com frações, através da ampla utilização das formas geométricas e de regras prontas. A porcentagem é abordada no Capítulo 29, com exemplos e exercícios limitados a encontrar a quantidade de certo total correspondente a alguma porcentagem, conforme ilustrado pelas figuras 4.13, 4.14 e 4.15. O Capítulo 30 traz problemas, servido como uma revisão geral ao assunto.

Figura 4.13 Porcentagem é contextualizada e exemplos enfatizam nomenclatura



Na figura 4.13, acima, que mostra o início do Capítulo 29, vemos uma manchete extraída da revista Globo Ciência. O globo, no centro da imagem, informa que 38% da população fuma e, acima da informação, há a imagem de 100 pessoas, sendo que 38 estão pintadas de vermelho, representando a população de fumantes. Abaixo do gráfico, há a teoria explicando que os 38% podem ser representados como $\frac{38}{100}$. Esta abordagem é bastante interessante, pois facilita a associação, pelo estudante, do significado de porcentagem. No entanto, o mesmo não ocorre com as porcentagens que se referem às pessoas dentro dos 38%. De uma forma geral, essa abordagem é mais completa do que a do livro anterior.

Figura 4.14 Exemplos relacionam porcentagem, frações equivalentes e simplificação



Fonte: GIOVANNI JR & CASTRUCCI, 2009, p. 208

Posteriormente, como mostrado pela figura 4.14, há representações gráficas sobre a porcentagem e sua associação com as frações, através da utilização de equivalências e da interpretação quociente, associando a operação de se encontrar 50% de um determinado valor com o procedimento de se dividir essa quantia por dois. É uma abordagem interessante porque ela mistura, em uma explicação, várias das interpretações existentes.

A figura 4.15, a seguir, mostra um exemplo de problema envolvendo porcentagens. Este problema foge da abordagem de se multiplicar um valor por uma fração de denominador 100 e se utiliza das interpretações operador e quociente.

Figura 4.15 Problemas destacam estratégias

O comércio *Hora da Esfirra* de Alegrete faz muito sucesso. Nesse sábado foram vendidas 500 esfirras. Sabe-se que 27% dessa quantidade são de queijo. Quantas esfirras de queijo foram vendidas nesse sábado?

$$27\% \text{ de } 500 = 27 \times 1\% \text{ de } 500$$

$$500 : 100 = 5$$

$$27\% \text{ de } 500 = 27 \times 5 = 135$$

Foram vendidas 135 esfirras de queijo.

Fonte: GIOVANNI JR & CASTRUCCI, 2009, p. 209

Analisando a forma como o assunto é abordado, vemos a preocupação dos autores a respeito da contextualização do assunto e, conseqüentemente, a ocorrência de alguns dos “pecados” enunciados por Lopes (2008), como exemplos utilizando canos de meia polegada, que se distanciam do cotidiano atual das crianças e do sistema métrico decimal, utilizado no Brasil. É notável a predominância da abordagem da relação parte-todo e operador, em detrimento em relação às demais, o que pode prejudicar o estudante em relação à completa compreensão de todas as interpretações dos números fracionários.

Vemos, ainda, que os exemplos fornecidos possuem uma forte ênfase em relação aos algoritmos utilizados para resolver as contas e que, assim como no material de Centúrión (2012), a notação $\frac{a}{b}$ é introduzida de forma natural já nos

primeiros capítulos sobre o assunto, sendo que a explicação formal sobre numerador e denominador ocorre apenas algumas páginas depois. Já o assunto porcentagem, ao contrário do livro anterior, é abordado apenas depois de vistas as frações equivalentes e as operações com as mesmas, ainda que os exercícios se limitem a pedir para o aluno converter frações em porcentagem e a calcular a quantia equivalente à determinada porcentagem de um todo, como os exercícios 7 e 8, da página 310, que perguntam o número de pessoas que corresponde a 55% de 3 mil pessoas ou a quanto corresponde 37% de 25000 Reais.

Em geral, o livro aborda o assunto de forma satisfatória. Destaca-se a maior ênfase no assunto porcentagem em relação ao livro anterior.

4.2 ENTREVISTAS

As entrevistas foram realizadas durante os dias 14 a 17 de Outubro de 2015 nas escolas Dolores Alcaraz Caldas, em Porto Alegre, e Setembrina, em Viamão.

Em virtude da carga horária das professoras que gentilmente se dispuseram a contribuir para a entrevista, estas foram realizadas de forma diversa àquela originalmente planejada. Planejava-se realizar entrevistas semi-estruturadas, abordando pontos-chave e, a partir destes, obter outras informações originalmente não planejadas. No entanto, devido à alta carga horária e conseqüente curto período disponível para entrevista, as mesmas se deram apenas com o preenchimento do questionário apresentado no Capítulo 3. Essa nova abordagem não prejudicou a pesquisa, mas limitou suas possibilidades.

A fim de preservar a identidade das docentes, elas serão identificadas como Professora A, Professora B e Professora C.

4.2.1 Professora A

Na manhã do dia 14 de Outubro de 2015, realizei uma entrevista com a professora A, da Escola Estadual de Ensino Básico Dolores Alcaraz Caldas. A entrevista foi realizada nessa data porque, em contato realizado por telefone com a orientação educacional da instituição, foi informado que, neste dia, haveria uma reunião de professores e, portanto, disponibilidade para entrevista. Em outras ocasiões, os docentes estariam em aula e a abordagem não poderia ser realizada.

A Professora A é uma docente de 53 anos que trabalha naquela instituição há 12 anos. Tendo sido recebido por ela, fomos a uma sala, em que outras duas docentes estavam conversando.

Na primeira pergunta, sobre em que ano foram realizadas as atividades de ensino e de aprendizagem sobre frações, a professora informou que as mesmas foram abordadas no sexto ano do Ensino Fundamental, o que está de acordo com o disposto nos Parâmetros Curriculares Nacionais. Na segunda questão, sobre a quantidade de aulas que foram utilizadas, foi dito que o assunto foi abordado por durante dois meses.

A professora informou que não utilizou livros didáticos para realizar as atividades e, portanto, não respondeu a questão quatro, sobre a adequação pedagógica do mesmo. Não tive a oportunidade de questionar os motivos que levaram à não utilização do material de apoio.

Na quinta questão, sobre se foram utilizadas representações gráficas ou geométricas para representar a ideia de fração e se houve alguma dificuldade por parte dos alunos em relação a elas, a professora disse que utilizou material concreto, indicado como “rodela”. Os alunos tiveram maior facilidade com a utilização dos materiais. Acerca da contextualização dos processos de ensino e de aprendizagem, a docente informou que se utilizou de situações problema e da pizza. Sobre os exercícios desenvolvidos, foram utilizadas situações problema com a utilização de material concreto, pizza (rodela) e a construção de frações com desenhos (representações). Essa abordagem através de situações problema está de acordo com as recomendações dos Parâmetros Curriculares Nacionais.

A relatada maior facilidade dos alunos em relação ao conteúdo graças à utilização das “rodela” está de acordo com Sá (2011) e evidencia que talvez tenha sido dada mais ênfase à interpretação parte-todo dos números fracionários. Não podemos, no entanto, esquecer-se da advertência da própria Sá (2011) de que a utilização de representações gráficas favorece o desenvolvimento do signo numérico em detrimento dos outros aspectos mais formais dos números fracionários, como sua localização na reta numérica.

Sobre se os alunos apresentaram alguma dificuldade em relação ao conteúdo, em que foi informado que as mesmas não foram percebidas, pois, segundo ela, com o uso de material concreto, houve mais facilidade de entender o conteúdo.

Em relação às diversas facetas apresentadas pelos números fracionários, foi dito que todas foram abordadas, mas com pouca ênfase, o que sugere que a abordagem do conteúdo em apenas dois meses pode não ser suficiente para se verificar todo o conteúdo.

A professora é favorável à continuidade do ensino das frações no Ensino Fundamental, pois ela considera que o mesmo é um conteúdo muito importante e que precisamos dele para todos os aspectos das nossas vidas pessoal e matemática.

Em geral, podemos concluir que a Professora A, apesar de não se utilizar de livros didáticos, utilizou-se de representações gráficas, comuns a eles, conforme mostrado na seção anterior, e que essas representações auxiliaram seus alunos na compreensão do assunto.

4.2.2 Professora B

Na Segunda-Feira, 17 de Outubro de 2015, dirigi-me à Escola Estadual de Ensino Médio Setembrina, em Viamão. Decidir ir a essa escola para poder trazer uma nova luz, que foge do ambiente da capital do Estado, ao debate proposto por este trabalho. Saliente-se, porém, que apesar de seu nome, a escola também oferece o Ensino Fundamental.

A professora B, de quem infelizmente não consegui obter maiores informações, como idade e tempo de serviço naquela instituição devido ao pouco tempo disponível para entrevista, disse que ensina frações no sexto ano do Ensino Fundamental, o que novamente está de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais. Na verdade, em conversa com ela e com a professora C, outra docente dessa instituição cuja entrevista será relatada a seguir, foi dito que, naquela escola, o assunto fração é abordado durante praticamente todos os anos dos ensinos Fundamental e Médio, com diferentes ênfases e aplicações. Isto está de acordo com os pensamentos de Lopes (2008), segundo o qual o pensamento proporcional se desenvolve dos sete aos quinze anos, em diferentes níveis de complexidade, e de Llinares e Sánchez (1988), que dizem que as crianças dos anos iniciais utilizam as frações em vários contextos, mesmo sem possuir um entendimento completo das mesmas.

A docente informou que trabalha esse assunto com sua turma por aproximadamente quinze períodos. Questionada se utiliza algum livro didático, ela e a professora C informaram que o assunto é abordado no livro *Teláris*, do autor Dante².

A respeito da correção matemática e da adequação pedagógica do livro didático, a professora disse que a edição deste ano está mais adequada à idade e que os exemplos são situações do cotidiano. No entanto, a docente reclama de que muitos livros didáticos possuem uma linguagem excessivamente rebuscada e que muitos dos exercícios propostos pelos autores exigem que os alunos tenham conhecimento de conteúdos os quais ainda não viram, o que pode sugerir uma preocupação com o formalismo, por parte dos autores, não correspondida pelos estudantes nos anos para os quais o material didático se destina. Essa declaração vai de encontro à análise previamente feita por mim de livros didáticos e mostra que existem algumas obras que, por algum motivo, pecam na organização dos conteúdos e na adequação à faixa etária a qual se destinam,

Foi informado, sem maiores detalhes, que são utilizadas dobraduras para representar a ideia de fração. Da mesma forma, foi informada a utilização de contextualizações e o desenvolvimento de exercícios práticos e teóricos.

Os estudantes, segundo ela, apresentaram dificuldades na parte de operações com frações. Para sanar essas deficiências, foram utilizadas outras formas de exemplificar, como jogos e exemplos práticos. A docente atribui um pouco da dificuldade dos alunos em relação ao assunto à “imaturidade” dos mesmos, pois eles ainda necessitam do que ela chama de “concreto”. Essa “imaturidade” pode estar relacionada com a compreensão aparente citada por Nunes (1996 *apud* Merlini, 2005), devido à falta do conhecimento de vários aspectos dos números fracionários, e com o pensamento de Llinares & Sánchez (1988), segundo os quais o desenvolvimento do conceito de número fracionário se desenvolve em longo prazo.

A docente afirma ter abordado todas as interpretações dos números fracionários e acredita que os mesmos devem continuar sendo ensinados no Ensino Fundamental.

Podemos concluir que a docente atribui as eventuais dificuldades dos alunos relacionadas aos números fracionários a fatores externos ao âmbito matemático,

² <http://www.projetotelaris.com.br/Paginas/PaginaAutor.aspx?Autor=842>, acesso realizado em 19 de Outubro de 2015, às 17 horas e 57 minutos.

como a imaturidade dos mesmos, mas também considera que os livros didáticos utilizados por sua escola não são os mais adequados a sua turma, principalmente devido à linguagem utilizada e à organização do conteúdo, apesar de a mesma notar que houve uma melhora na edição deste ano. Mesmo assim, vemos que a docente, a exemplo da Professora A, se utilizou de representações gráficas (ou físicas), como as dobraduras e de exercícios práticos e teóricos.

4.2.3 Professora C

A entrevista com a Professora C ocorreu de forma quase concomitante à da professora B, sendo que muitas das respostas de ambas são as mesmas ou parecidas. Infelizmente, também não consegui detalhes pessoais sobre a docente. Após a saída da professora B da sala dos professores, local onde se deram os questionamentos, pude falar um pouco mais com a professora C, mas por um curto período de tempo, pois a mesma estava se preparando para sair.

A professora informou que as frações são vistas principalmente no sexto e no sétimo ano. No sexto ano, são vistos mais os conceitos de frações e, no sétimo, é dada mais ênfase às operações. Ela ainda informou que os alunos, em um primeiro momento, veem frações dentro do conjunto dos números Naturais e, posteriormente, como um conjunto próprio, o que se encaixa nas considerações de Santana (2014), de que a compreensão destes conceitos requer a ampliação do conjunto dos Números Naturais. Vemos, então, que nessa escola tal ampliação ocorre por partes, dependendo da etapa de ensino.

A docente calculou que aborda o conteúdo em, aproximadamente, um mês, o que está de acordo com a declaração da professora B. Ela corrobora o que foi dito por sua colega sobre o fato de que as frações são vistas durante todos os anos, detalhando que, no quinto ano, são vistos os conceitos; no sexto, as operações e, no sétimo, a álgebra. Tal declaração praticamente confirma que o âmago das dificuldades enfrentadas pelos alunos no tocante aos exercícios sobre as operações com os números fracionários possa residir em uma má compreensão dos conceitos fundamentais sobre eles no sexto ano, pois nos anos anteriores são vistos conteúdos que possuem a matéria abordada nessa série como pré-requisito.

O livro didático utilizado foi o mesmo da Coleção Teláris. Ela considera que esta edição veio com uma adequação melhor e que, antes, não conseguia trabalhar todos os exercícios, pelos motivos apontados anteriormente.

A professora utiliza representações gráficas e informou que gosta de trabalhar com problemas. Uma das maiores dificuldades dos alunos, segundo ela, é ler e interpretar as questões, dificuldade esta atribuída à falta de leitura pelos mesmos.

A docente acredita que as frações devem continuar sendo ensinadas no Ensino Fundamental, mas não tão cedo e que muitas coisas deveriam ser revistas na organização do currículo de Matemática. Essa declaração também corrobora a opinião da Professora B de que uma das causas da dificuldade na aprendizagem dos números fracionários seja a “imaturidade” dos alunos.

Como análise, vemos que a docente, a exemplo de sua colega, também atribui as causas das dificuldades dos estudantes a fatores não matemáticos, como a imaturidade dos mesmos, e se utiliza de representações gráficas e de problemas para explicar o conteúdo, como as demais analisadas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através das análises das entrevistas e dos livros didáticos, podemos confirmar que, em geral, há uma percepção, por parte dos docentes, de que alguns alunos possuem dificuldades de compreender os conceitos associados.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais reconhecem, em seu texto, que os estudantes chegam à etapa de ensino indicada para a aprendizagem dos números racionais sem compreender seus diferentes significados. Sua plena compreensão requer o desenvolvimento de certas habilidades por parte do aluno antes de sua abordagem. As entrevistas realizadas mostraram que, algumas vezes, esses significados podem ser vistos de forma superficial, apesar dos esforços de algumas instituições de ensino para continuar sua abordagem nas séries posteriores, em outros contextos. A fim de auxiliar no processo de aprendizagem deste conteúdo, os professores entrevistados se utilizam de figuras geométricas e de dobraduras. Embora Sá (2011) tenha concluído que tais recursos possam auxiliar na aprendizagem, sua utilização pode impedir que os estudantes compreendam totalmente estes aspectos mais formais dos números fracionários e aí pode estar uma das respostas deste trabalho.

Sobre os motivos que levam os alunos a terem tais dificuldades conceituais, nem todas as professoras entrevistadas as perceberam. Dentre as que as apontaram, foram citadas a “imaturidade” e a interpretação das questões como algumas das maiores dificuldades presentes. Uma das causas desses fatores, de acordo com as professoras entrevistadas, pode residir na linguagem dos livros didáticos, apesar de as docentes apontarem melhoras em edições mais recentes.

Nos livros didáticos analisados, é dado mais enfoque às interpretações parte-todo e operador. No de Giovanni Jr. & Castrucci (2009), o assunto número fracionário é abordado após vários conteúdos, como os Números Naturais, Divisibilidade e Geometria, o que pode auxiliar no desenvolvimento de algumas habilidades apontadas por Lessa (2011) e por Llinares & Sánchez (1988) para o estudo das diferentes interpretações desses entes matemáticos. No entanto, é

necessário salientar que, como o livro didático é um material de apoio, o professor é livre para seguir a ordem que achar mais conveniente.

Portanto, apesar de este trabalho não trazer uma resposta definitiva e exata sobre o porquê de os alunos do Ensino Fundamental apresentam dificuldades conceituais a respeito dos números fracionários, a pesquisa teórica permitiu concluir que a aprendizagem de números fracionários é um processo longo e com vários níveis. Essa constatação foi confirmada pela maioria das entrevistas, em que duas das três professoras relataram a existência de dificuldades pelos alunos e uma delas atribuiu tais dificuldades à imaturidade dos mesmos. Poder-se-ia entrevistar mais professores e buscar mais autores para fornecer uma resposta mais precisa a este questionamento.

6 REFERÊNCIAS

ASSUMPÇÃO, Sergio Dias. **Uso de elementos da cultura infanto-juvenil na introdução do conceito de fração**. 2013. 137f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Porto Alegre: Instituto de Matemática/UFRGS, 2013.

BERTONCELLO, Marcus V.; MASAHARU, Sakai. **Estágio pré-operacional**. Disponível em <<http://piagetcofop.blogspot.com.br/2012/12/2-estagio-pre-operacional.html>>, acesso realizado em 13 de Dezembro de 2015.

BERTONI, Nilza Eigenheer. **Frações, Números Fracionários, Números Racionais – Dificuldades e novos paradigmas na aprendizagem**. In: V Congresso Ibero-Americano de Educação Matemática (CIBEM), Porto, Portugal, 2005 apud SÁ, Fernanda Bartz. **Aprendizagem de Frações no Ensino Fundamental**. 99 p. Porto Alegre, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília, DF, 1998.

CENTÚRION, Marília; JAKUBOVIC, José. **Matemática Teoria e Contexto**. 1ª Edição. São Paulo: Editora Saraiva, 2012. 272p.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Que matemática deve ser aprendida nas escolas hoje?** Teleconferência no programa PEC – formação universitária. São Paulo, 27 de Julho de 2002. Disponível em: <<http://www.educamococa.com.br/not2010/leiturasugerida/matematica.pdf>>. Acesso em 8 de Setembro de 2015.

GIOVANNI JR, José Ruy; CASTRUCCI, Benedicto. **A Conquista da Matemática: 6º ano**. 1ª Edição. São Paulo: FTD, 2009. 336p.

HERNÁNDEZ, Fernando. **Um mapa para iniciar um percurso.** IN: ____.
Transgressão e mudança na educação: os projetos de trabalho. Porto Alegre:
Artmed, 1998. pp. 15-39,

LESSA, Valéria Espíndola. **A compreensão do conceito de número fracionário: uma sequência didática para o significado medida.** 2011. 167f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Porto Alegre: Instituto de Matemática/UFRGS, 2011.

LLINARES, Salvador; SÁNCHEZ, Maria Victoria. **Fracciones: La relacion parte-todo.** Sevilha: Editorial Sintesis, 1988. 168p. (Colección Matematicas: Cultura y Aprendizaje)

LOPES, Antonio José. **O que nossos alunos podem estar deixando de aprender sobre frações, quando tentamos lhes ensinar frações.** Bolema, Ano 21, n. 31, p. 1-22, Rio Claro, 2008.

MARINCEK, Vania; CAVALCANTI, Zelia. **Aprender Matemática Resolvendo Problemas.** Porto Alegre: Artmed Editora, 2001 apud SÁ, Fernanda Bartz. **Aprendizagem de Frações no Ensino Fundamental.** 99 p. Porto Alegre, 2011.

MERLINI, Vera Lucia. **O conceito de fração em seus diferentes significados: um estudo diagnóstico com alunos de 5ª e 6ª séries do Ensino Fundamental.** 238 p. São Paulo, 2005.

NUNES, Terezinha; BRYANT, Peter. **Crianças Fazendo Matemática.** Tradução de Sandra Costa. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996 apud MERLINI, Vera Lucia. **O conceito de fração em seus diferentes significados: um estudo diagnóstico com alunos de 5ª e 6ª séries do Ensino Fundamental.** 238 p. São Paulo, 2005.

SÁ, Fernanda Bartz. **Aprendizagem de Frações no Ensino Fundamental.** 99 p. Porto Alegre, 2011.

SANTANA, Larissa Elfisia de Lima. **Significados e Representações de Fração: um estudo de intervenção**. XVIII EBRAPEM, Recife, 2014.

<http://www.projetotelaris.com.br/Paginas/PaginaAutor.aspx?Autor=842>, acesso realizado em 19 de Outubro de 2015, às 17 horas e 57 minutos.

7 APÊNDICES

APÊNDICE A: QUESTIONÁRIO ENTREGUE ÀS PROFESSORAS

Prezado(a) Sr(a) Professor(a)

Estou realizando meu Trabalho de Conclusão de Curso e preciso que vossa senhoria responda às questões abaixo sobre o ensino de frações. O(a) Sr(a) será identificado apenas por suas iniciais ou por um nome fictício.

Atenciosamente,

André Ferreira Machado

Graduando em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

andreferreiramachado@gmail.com

Questões:

Nome:

Escola:

Em que ano ou série o(a) sr(a). realizou as atividades de ensino-aprendizagem de frações?

Quantas aulas (aproximadamente) foram utilizadas pelo(a) sr(a) para esse conteúdo?

O(A) sr(a) utilizou algum livro didático? Qual?

Como o(a) sr(a) classificaria a correção matemática e a adequação pedagógica desse livro?

O(A) sr(a) utilizou alguma representação gráfica ou geométrica para representar a ideia de fração? Se sim, os alunos apresentaram alguma dificuldade para compreender esse conceito? Foi utilizada alguma outra estratégia? Qual?

Foi utilizada alguma contextualização do conteúdo?

Que tipos de atividades ou de exercícios foram desenvolvidos?

Os estudantes apresentaram alguma dificuldade em relação a este conteúdo? Se sim, qual?

Se a questão anterior foi respondida positivamente, quais providências foram tomadas para saná-las? Qual o resultado obtido?

Se houve dificuldades, ao que o(a) sr(a) as atribuiu?

Os números fracionários apresentam diferentes facetas, como: interpretação parte-todo, medida, quociente, razão e operador. Quais delas foram abordadas durante seu curso?

O(A) sr(a) acredita que as frações devem continuar a serem ensinadas no Ensino Fundamental? Por quê?

APÊNDICE B: CARTA DE APRESENTAÇÃO

Figura 7.1 Carta de apresentação apresentada à direção das escolas

Porto Alegre, 13 de outubro de 2015.

Prezada Diretora

Ao cumprimentá-la, venho solicitar sua permissão para que o acadêmico ANDRÉ FERREIRA MACHADO, regularmente matriculado no Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul possa realizar atividade relacionada com a coleta de dados para a elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado *A aquisição do Conceito de Número fracionário no Ensino Fundamental*, sob minha orientação.


A coleta de dados se dará na forma de entrevistas a serem realizadas com professores de Matemática e a participação dos docentes nesse estudo tem como finalidade contribuir para atingir os objetivos estritamente acadêmicos da pesquisa, que, em linhas gerais, são:

- auxiliar na compreensão do processo de ensino e de aprendizagem de frações na Escola Básica;
- compartilhar com a comunidade de professores e estudantes de licenciatura em Matemática os resultados do estudo;
- contribuir para a formação do licenciando.

As entrevistas realizadas constituirão elementos centrais do trabalho e estarão resguardadas pelo anonimato dos entrevistados, sendo utilizadas exclusivamente com fins acadêmicos.

Desde já sou grato e fico à sua disposição para quaisquer esclarecimentos.

Cordialmente,


Marcus Vinícius de Azevedo Basso
Instituto de Matemática
UFRGS

Fonte: Elaborada pelo prof. Marcus Vinícius de Azevedo Basso e por mim

APÊNDICE C: ENTREVISTA PROFESSORA A

Figura 7.2 Entrevista concedida pela Professora A, página 1.

Nome: [REDACTED]

Escola: *C. E. B. Dolores Alcaraz Caldas*

Em que ano ou série o(a) sr(a). realizou as atividades de ensino-aprendizagem de frações? *em 6º ano do Ensino Fundamental.*

Quantas aulas (aproximadamente) foram utilizadas pelo(a) sr(a) para esse conteúdo? *Em torno de 2 meses*

O(A) sr(a) utilizou algum livro didático? Qual? *Não*

Como o(a) sr(a) classificaria a correção matemática e a adequação pedagógica desse livro? *—*

O(A) sr(a) utilizou alguma representação gráfica ou geométrica para representar a ideia de fração? Se sim, os alunos apresentaram alguma dificuldade para compreender esse conceito? Foi utilizada alguma outra estratégia? Qual? *Sim utilizei material concreto (rodelas) Imaterial manipulativo. O aluno através do material teve maior facilidade.*

Foi utilizada alguma contextualização do conteúdo? *Sim através de situações problemas e uso de pizza para aprendizagem.*

Que tipos de atividades ou de exercícios foram desenvolvidos? *- Situações problemas utilizando material concreto (pizza rodelas)*

- Construção de frações com desenhos.

Os estudantes apresentaram alguma dificuldade em relação a este conteúdo? (representação) *Se sim, qual?*

Não com o uso do material concreto os alunos tiveram maior facilidade de entender o conteúdo.

Fonte: Professora A.

Figura 7.3 Entrevista concedida pela Professora A, página 2

Se a questão anterior foi respondida positivamente, quais providências foram tomadas para saná-las? Qual o resultado obtido?

Se houve dificuldades, ao que o(a) sr(a). as atribui?

Os números fracionários apresentam diferentes facetas, como: interpretação parte-todo, medida, quociente, razão e operador. Quais delas foram abordadas durante seu curso?

Todos ^{temos} foram abordados, mas com pouca ênfase em "perreladas" (rapidamente)!

O(A) sr(a) acredita que as frações devam continuar a serem ensinadas no Ensino Fundamental? Por quê?

Sim, porque é um conteúdo muito importante e que necessitamos para tudo, tanto na vida prática como na matemática.

APÊNDICE D: ENTREVISTA PROFESSORA B

Figura 7.4 Entrevista concedida pela Professora B, página 1

Nome: [REDACTED]

Escola: Estadual de Ensino Médio Setembrina

Em que ano ou série o(a) sr(a). realizou as atividades de ensino-aprendizagem de frações? No sexto ano do fundamental.

Quantas aulas (aproximadamente) foram utilizadas pelo(a) sr(a) para esse conteúdo? Mais ou menos 15 períodos.

O(A) sr(a) utilizou algum livro didático? Qual? Sim - Telleris - Dante.

Como o(a) sr(a) classificaria a correção matemática e a adequação pedagógica desse livro? O livro está mais adequado a idade, os exemplos são situações do cotidiano.

O(A) sr(a) utilizou alguma representação gráfica ou geométrica para representar a ideia de fração? Se sim, os alunos apresentaram alguma dificuldade para compreender esse conceito? Foi utilizada alguma outra estratégia? Qual? Sim, dobraduras, etc.

Foi utilizada alguma contextualização do conteúdo? Sim.

Que tipos de atividades ou de exercícios foram desenvolvidos? Exercícios práticos, e teóricos.

Os estudantes apresentaram alguma dificuldade em relação a este conteúdo? Se sim, qual? Na parte das operações com frações.

Fonte: Professora B.

Figura 7.5 Entrevista concedida pela Professora B, página 2

Se a questão anterior foi respondida positivamente, quais providências foram tomadas para saná-las? Qual o resultado obtido? *Outras formas de exemplificar, jogos, exemplos práticos.*

Se houve dificuldades, ao que o(a) sr(a). as atribui? *Um pouco a imaturidade de alguns alunos, pois necessitam ainda do concreto.*

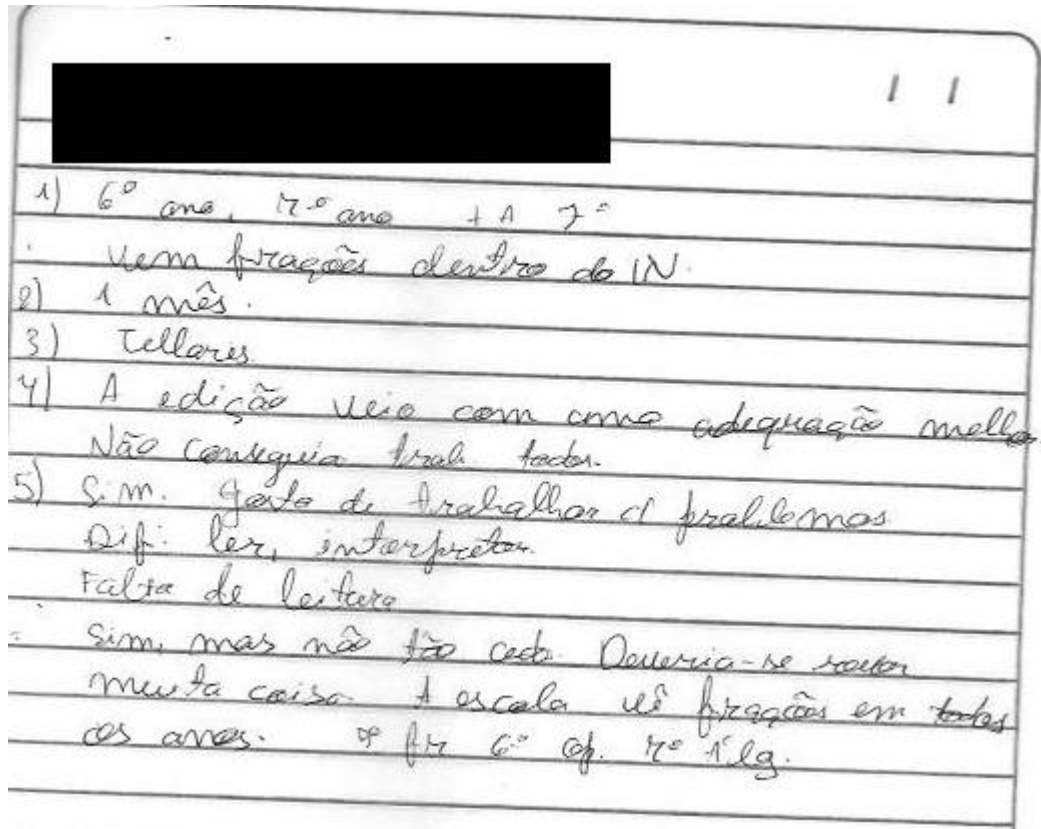
Os números fracionários apresentam diferentes facetas, como: interpretação parte-todo, medida, quociente, razão e operador. Quais delas foram abordadas durante seu curso? *Todas*

O(A) sr(a) acredita que as frações devam continuar a serem ensinadas no Ensino Fundamental? Por quê? *Sim, mas deveria haver uma continuidade.*

Fonte: Professora B.

APÊNDICE E: ENTREVISTA PROFESSORA C

Figura 7.6 Entrevista concedida pela Professora C



Fonte: Professora C.