



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA – CAMPUS II
COLEGIADO DE MATEMÁTICA**

**CLEIDE MARIA DOS SANTOS ALVES
EDMÁRCIA DOS SANTOS PEREIRA
SIRNEIDE SANTANA SIMÃO ALMEIDA**

**SOMANDO FRAÇÕES: UM OLHAR POR MEIO DAS
EQUIVALÊNCIAS**

ALAGOINHAS - BA

2016

CLEIDE MARIA DOS SANTOS ALVES
EDMÁRCIA DOS SANTOS PEREIRA
SIRNEIDE SANTANA SIMÃO ALMEIDA

**SOMANDO FRAÇÕES: UM OLHAR POR MEIO DAS
EQUIVALÊNCIAS**

Monografia apresentada ao curso de
Especialização em Educação
Matemática da Universidade do Estado
da Bahia - Campus II, como requisito
parcial para obtenção do grau de
Especialista em Educação Matemática.

Orientadora: Prof^a MSc. Iêda
Fátima da Silva

ALAGOINHAS - BA

2016

CLEIDE MARIA DOS SANTOS ALVES
EDMÁRCIA DOS SANTOS PEREIRA
SIRNEIDE SANTANA SIMÃO ALMEIDA

SOMANDO FRAÇÕES: UM OLHAR POR MEIO DAS
EQUIVALÊNCIAS

Monografia apresentada com objetivo para obtenção do grau de Especialista em Educação Matemática, Universidade do Estado da Bahia – UNEB, Campus II, aprovada em _____ .

Prof^a. MSc. Iêda Fátima da Silva - orientadora
Universidade do Estado da Bahia - UNEB - Campus II

Prof^o. Esp. Joaquim Tavares Neto - examinador
Universidade do Estado da Bahia - UNEB - Campus XIX

Prof^a. Dra. Maridete Brito Cunha Ferreira - examinadora
Universidade do Estado da Bahia - UNEB - Campus II

ALAGOINHAS - BA

“Professores, autores, investigadores, não importa a natureza de nossa atividade profissional, não temos o direito de sonegar aos alunos as possibilidades de exercício de pensamento matemático autêntico”.

Antônio José Lopes

Agradecimentos

A Deus, que na sua presença constante nos iluminou nos deu sabedoria, paciência e por ter sido o suporte e a esperança nos momentos difíceis, permitindo-nos alcançar esta vitória.

Aos nossos familiares que, na medida do possível, nos apoiaram em todas as nossas realizações e pela compreensão nos momentos de nossas ausências.

Aos amigos, que incentivaram e torceram pelas nossas conquistas.

Àqueles professores que nos incentivaram com suas experiências e conhecimentos.

À Banca Examinadora, pela aceitação da participação desta etapa final.

Nosso muito obrigada!

Resumo

Este trabalho monográfico consiste em uma pesquisa de campo, desenvolvida na Universidade do Estado da Bahia - UNEB, Campus II, com os alunos que fizeram parte da primeira turma do Curso de Pós- Graduação Lato Sensu em Educação Matemática. Objetivando compreender as dificuldades relacionadas ao ensino da soma (ou subtração) de frações heterogêneas. Para cumprir nosso objetivo, iniciamos por meio de um levantamento de referencial teórico: da importância das frações no contexto histórico e atual, do estudo das frações no contexto escolar, das dificuldades no ensino-aprendizagem das frações, análise de alguns livros didáticos e dos métodos de ensino da soma (ou subtração) com frações. Por se tratar de uma pesquisa de campo de cunho descritivo, para seu desenvolvimento, fizemos uso de questionários como instrumento, que foram aplicados aos alunos do curso. Os resultados e a análise dos dados coletados na pesquisa foram divididos em duas etapas e postos em gráficos para melhor compreensão, estarão dispostos algumas das respostas dos professores. Desta investigação constatou-se ,que embora seja evidente a busca por estratégias para facilitar a compreensão da soma (ou subtração) de frações, os alunos continuam apresentando dificuldade no cálculo do m.m.c. e em compreender a fração como uma quantidade numérica. Este fato nos leva a entender que apesar dos esforços, ainda estamos distante de uma metodologia significativa em relação às operações com frações.

Palavras chaves: ensino, frações, equivalências, operações.

ABSTRACT

This monograph consists of a field research developed at the University of Bahia - UNEB, Campus II, with students who were part of the first class of the Post-Graduation Course Lato Sensu in mathematics education. Aiming to understand the difficulties related to the teaching of the sum (or subtraction) of heterogeneous fractions. To accomplish our goal, we started with a survey of theoretical: the importance of fractions in the historical and current context, the study of fractions in the school context, the difficulties in teaching and learning of fractions, analysis of some textbooks and methods teaching the sum (or subtraction) with fractions. For it is a descriptive nature of field research, for development, we used questionnaires as a tool, which were applied to students curso. Os results and the analysis of data collected in the survey were divided into two steps and put in graphics for better understanding, some of the answers will be willing teachers. In this research it was found that although it is clear the search for strategies to facilitate understanding of the sum (or subtraction) of fractions, students continue to have difficulty in calculating the M.M.C. and understanding the fraction as a numerical quantity. This leads us to understand that despite efforts, we are still far from a significant methodology for the operations with fractions.

Key words: education, fractions, equivalents, operations.

LISTA DE TABELAS

FIGURA 1: Matriz Fracionária.....	13
FIGURA 2: Registros de frações no Antigo Egito.....	19
FIGURA 3: Problema envolvendo soma de frações com denominadores diferentes.	27
FIGURA 4: Resolução de soma de frações sem o uso do m.m.c.....	28
FIGURA 5: Resolução de soma de frações usando frações equivalentes.....	29.
FIGURA 6: Resolução de soma de frações usando m.m.c.:	29.
FIGURA 7: Resolução de soma de frações usando frações equivalentes com representação geométrica.....	31
FIGURA 8: Exemplo de subtração com frações.....	31
FIGURA 9: Resolução de soma de frações usando frações equivalentes.....	32
FIGURA 10: Problema exemplificando a soma de frações usando frações equivalentes.....	33
FIGURA 11: Exemplo de estratégia para encontrar um denominador comum.....	35
FIGURA 12: Exemplo de soma através da classe de equivalência.....	36

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1- Ano de formação.....	43
GRÁFICO 2 – Tempo que leciona matemática.....	44
GRÁFICO 3 – Atual série/ano de atuação.....	44
GRÁFICO 4 – Metodologias utilizadas.....	45
GRÁFICO 5 – Dificuldades dos alunos.....	48
GRÁFICO 6 – Os alunos percebem as frações como uma quantidade numérica?	49
GRÁFICO 7 - Os livros didáticos induzem a preferência ao método do mmc?.....	50
GRÁFICO 8 – O que os alunos entendem por frações equivalentes?.....	52
GRÁFICO 9 - Qual a função do m.m.c.?.....	53

SUMÁRIO

CAPITULO I

1 – INTRODUÇÃO	11
2 - JUSTIFICATIVA	12
3 - OBJETIVO GERAL.....	13
3.1- OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
4 - PROBLEMA DE INVESTIGAÇÃO.....	14
5 – METODOLOGIA.....	15
5.1 – FUNDAMENTAÇÃO METODOLÓGICA.....	15
5.2 – CARACTERIZAÇÃO.....	16
5.3 – POPULAÇÃO/AMOSTRA.....	17
5.4 - INSTRUMENTO, COLETA E TRATAMENTO.....	18

CAPITULO II

1- A IMPORTANCIA DAS FRAÇÕES NO CONTEXTO HISTÓRICO E ATUAL.....	19
2 - O ESTUDO DAS FRAÇÕES NO CONTEXTO ESCOLAR.....	21
3 - DIFICULDADES NO ENSINO-APRENDIZAGEM DAS FRAÇÕES.....	23

CAPITULO III

1 - ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS.....	26
1.1 -TUDO É MATEMÁTICA (DANTE, 2010) / PROJETO TELÁRIS (DANTE, 2013).....	27
1.2 - PROJETO ARARIBÁ (3ª EDIÇÃO, 2013).....	30
1.3 - MATEMÁTICA (BIANCHINI, 2006).....	32

CAPÍTULO IV

1 - MÉTODOS DE ENSINO DA SOMA (OU SUBTRAÇÃO) COM FRAÇÕES.....	34
2 - RELATO DE EXPERIÊNCIA NO ENSINO DAS FRAÇÕES.....	37
2.1- RESULTADOS E DISCUSSÕES DA EXPERIÊNCIA.....	41

CAPITULO V

1 – ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	42
1.1 - APRESENTAÇÃO	42
1.2 - A ANALISE E DISCUSSÃO DOS QUESTIONÁRIOS.....	43
1.2.1 – PRIMEIRA ETAPA.....	43
1.2.2 – SEGUNDA ETAPA.....	45
2 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	55
3 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	56
ANEXO.....	60

CAPITULO I

1 - INTRODUÇÃO

Fazendo parte do corpo discente do Curso de Especialização em Educação Matemática, promovido pela Universidade do Estado da Bahia - Campus II, tivemos a oportunidade de conhecer as inquietações de alguns discentes do curso no que diz respeito a trabalhar de uma forma diferente a soma e a subtração de frações, sem utilizar o método tradicional que não deixa de ser meramente mecânico e que por sua vez os alunos pouco entendem. Sendo assim, a relevância desse trabalho, pode ser considerada bastante plausível, visto que, percebemos uma grande dificuldade nos alunos do ensino fundamental II, e como docentes nos inquietamos a ponto de pesquisar um pouco a respeito desse conteúdo: soma e subtrações com frações heterogêneas, para que juntos possamos trocar sugestões com os nossos colegas, levando-os a refletir um pouco mais a respeito desse conteúdo.

Este trabalho parte da seguinte pergunta: será que não existe um método mais significativo para encontrar um denominador desejado? Visando responder a esta inquietação começamos a analisar alguns comportamentos de determinados alunos, que ao se deparar com a necessidade de resolver uma soma de frações com denominadores diferentes, ficam completamente perdidos sem saber se quer, por onde começar.

Ao propor problemas com os números racionais é possível perceber que os alunos não conseguem resolvê-los, além de não compreender e identificar as informações presentes no enunciado do problema. Essa dificuldade mostra que os alunos não incorporam o conceito de fração, apenas memorizam. (NASCIMENTO, 2008, p. 201)

Observando tal situação apresentamos para os nossos alunos outro caminho para a soma de frações com denominadores diferentes, que seria por meio do conceito de frações equivalentes. Dessa forma, pretendemos com este trabalho compartilhar com os nossos colegas novas experiências no ensino das frações, além de ampliar nossos conhecimentos em torno desse tema.

2 - JUSTIFICATIVA

Ao concluir a graduação em Licenciatura em Matemática pela Universidade do Estado da Bahia – UNEB, iniciou-se uma fase de busca por novas metodologias que promovessem o ensino-aprendizagem em sala de aula, pois atuando como professoras do Ensino Fundamental, percebemos que seria necessário ampliar nossos conhecimentos metodológicos para transmitir os conteúdos matemáticos de forma a despertar o interesse dos alunos. Diante disso, sentimos a necessidade de um aperfeiçoamento profissional, onde pudéssemos encontrar subsídios necessários para uma boa atuação pedagógica. Surgiu então, a oportunidade de participarmos do Curso de Formação Continuada para professores de matemática, oferecido pela Prefeitura Municipal da cidade de Catu – BA. Por meio dessa formação, conhecemos outras formas de trabalhar conteúdos de Matemática do Ensino Fundamental II, utilizando uma abordagem metodológica concreta e estratégias de ensino, visando uma aprendizagem dinâmica por meio de materiais manipuláveis, inclusive no ensino das frações. Silva (2009) descreve que uma formação continuada deve relacionar três campos de ação: o estudo do conteúdo em pauta, as ações formativas e a aprendizagem dos alunos. Nesse sentido, a autora ressalta a importância dos cursos de formação para professores.

Acreditamos que a formação de professores, tanto inicial como continuada, tem como finalidade prepará-lo para buscar a aprendizagem efetiva de seus alunos, pois sem isso não se justificaria as preocupações ou as pesquisas nas áreas de ensino e aprendizagem. (SILVA 2009, p. 22)

Durante o curso de formação continuada, foi ministrada uma oficina sobre frações com a utilização da matriz fracionária (material a ser manipulado pelos alunos para compreender frações através da sobreposição de recortes coloridos em uma matriz, evidenciando parte e todo). Através desse material, é possível perceber com clareza a noção de frações equivalentes e a necessidade de encontrar um novo denominador para somar frações heterogêneas (frações com denominadores diferentes).

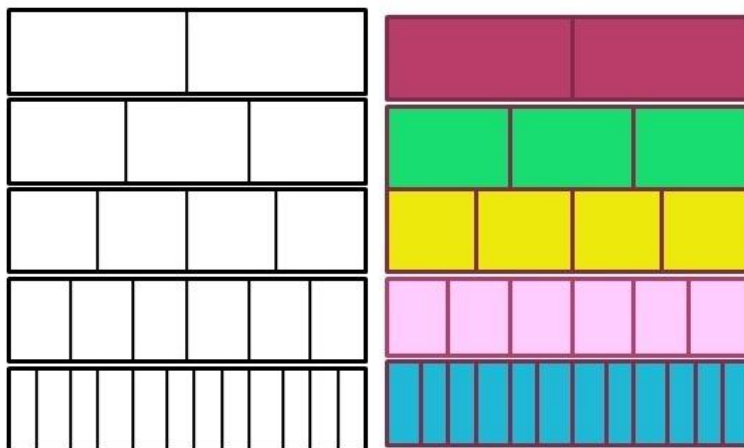


Figura 1: Matriz Fracionária

Ao participar dessa oficina, ficamos admiradas ao ver que esse conteúdo tão difícil de ser entendido, poderia ser abordado de uma maneira tão diferente, onde o lúdico e o visual vêm agir como um facilitador da aprendizagem. Ao aplicarmos a oficina em sala de aula, os alunos receberam a proposta com bastante entusiasmo, porém ao somarmos frações com denominadores diferentes usando o conceito de equivalência por meio do m.m.c. (Mínimo Múltiplo Comum: é o menor múltiplo comum a todos os elementos de um determinado conjunto de números naturais), mais uma vez ficou evidente o desconforto dos mesmos em realizar o cálculo para somar as frações. Este fato nos intrigava. Será que não existe um método mais significativo para encontrar o denominador desejado? Como fazer os nossos alunos entenderem o real sentido para o cálculo do m.m.c?

3 - OBJETIVO GERAL

Diante da necessidade de promover uma aprendizagem significativa, dando um real sentido ao estudo das frações, principalmente no que diz respeito ao processo das operações, este trabalho tem o objetivo geral de refletir sobre as dificuldades relacionadas ao ensino da soma e subtração de frações heterogêneas.

3.1- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conhecer e analisar quais as metodologias que os professores em processo de formação continuada, estão utilizando para promover a aprendizagem das operações com frações;
- Identificar quais são as dificuldades ao ministrar as aulas sobre as operações com frações, principalmente no que diz respeito à soma com denominadores diferentes;
- Analisar a abordagem que os livros didáticos trazem em relação ao ensino das frações;
- Promover uma reflexão sobre novas possibilidades do ensino das frações, a fim de estimular uma aprendizagem significativa.

4 - PROBLEMA DE INVESTIGAÇÃO

Em uma das aulas do Curso de Pós-Graduação em Educação Matemática, surgiu a discussão sobre a dificuldade dos nossos alunos em calcular o m.m.c. para operar a soma e a diferença entre frações heterogêneas. Nesse momento, o professor que ministrava a disciplina Didática da Matemática, interveio nos questionando se realmente seria necessário o uso do m.m.c. e finalizou a discussão alegando que para este fim, seria suficiente o uso das frações equivalentes. A partir de então, percebemos o quanto estávamos sendo tradicionais e mecânicas ao explicar para os nossos alunos o processo da soma entre frações e decidimos investigar outros métodos de ensino através da equivalência dos números fracionários, sem necessariamente fazer o procedimento do m.m.c. Como resultado dessa investigação, percebemos que é possível ensinar soma e subtração de frações explorando o conceito de frações equivalentes sem seguir a linha tradicional do uso do m.m.c., onde os alunos aprendem apenas a manipular números através de regras que para ele não faz muito sentido. Mas, se é possível promover um

ensino-aprendizagem que realmente dê fundamento ao estudo das frações, principalmente no que diz respeito à operação da soma, porque professores seguem transmitindo esse conteúdo de maneira tão mecânica e tradicional?

5 - METODOLOGIA

Na metodologia estão descritos os procedimentos a serem seguidos na realização da pesquisa. Essa etapa tem como finalidade estudar e avaliar os diversos caminhos disponíveis para a execução deste trabalho. Sendo assim, objetivando buscar um resultado satisfatório fundamentamos nossa pesquisa em resultados consolidados a respeito do tema.

5.1 - FUNDAMENTAÇÃO METODOLÓGICA

Quanto à natureza, essa pesquisa configura-se como aplicada, pois objetiva gerar conhecimentos úteis sobre a importância e necessidade de uma nova abordagem em relação ao ensino das frações no Ensino Fundamental. Segundo Menezes (2005), a pesquisa aplicada objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos.

A pesquisa iniciou-se com uma revisão de literatura que culminou na elaboração da fundamentação teórica sobre o ensino de frações. Nesta perspectiva Marconi & Lakatos (2002,p.17) ressaltam que “toda pesquisa deve basear-se em uma teoria, que serve como ponto de partida para a investigação bem sucedida de um problema” e que “sendo instrumento de ciência, é utilizada para conceituar os tipos de dados a serem analisados”. Segundo Marconi & Lakatos (2002),

nas investigações, em geral, nunca se utiliza apenas um método ou uma técnica, e nem somente aqueles que se conhece, mas todos os que forem necessários ou apropriados para determinado caso. Na maioria das vezes, há uma combinação de dois ou mais deles usados concomitantemente. (MARCONI & LAKATOS 2002, p.31)

O foco principal da discussão está voltado para uma análise qualitativa. Conforme Menezes (2005), “a interpretação dos fenômenos e a

atribuição de significados são básicos no processo de pesquisa qualitativa”. No entanto, os problemas abordados possuem ênfase na forma quantitativa, pois visa apurar opiniões de entrevistados e utilizar instrumentos estruturados como questionários em uma determinada amostra. Andrade (2002, p. 121) define a pesquisa quantitativa como aquela que “você deverá envolver dados numéricos, trabalhados a partir de procedimentos estatísticos variados e adequados a cada situação.” A abordagem qualitativa e quantitativa, segundo Severino (2007), referem-se a conjuntos de metodologias que envolvem, eventualmente, diversas referências epistemológicas.

Do ponto de vista dos objetivos, a pesquisa possui uma abordagem descritiva. Para Gil (2007), visa descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Envolve o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados: questionário e observação sistemática. Assume, em geral, a forma de Levantamento.

Em relação aos procedimentos técnicos, temos uma pesquisa de levantamento. De acordo com Gil (1991) a pesquisa de levantamento se concretiza quando envolve o questionamento direto com as pessoas cujo comportamento deseja-se conhecer. Porém, a presente pesquisa não consiste em ser exclusivamente uma pesquisa de levantamento, mas também se classifica como pesquisa bibliográfica, Gil (2002) define a pesquisa bibliográfica como aquela que “é elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de livros, artigos de periódicos e atualmente com material disponibilizado na Internet”.

Torna-se necessário para a execução de uma pesquisa determinar e descrever as etapas a serem desenvolvidas de forma detalhada e organizada. Para isso, recorreremos a um conjunto de princípios metodológicos que nos norteiem para organização e discussão dessas etapas.

5.2 - CARACTERIZAÇÃO

A pesquisa foi desenvolvida na Universidade do Estado da Bahia – UNEB, Campus II na cidade de Alagoinhas – Ba, com os alunos da primeira turma do Curso de Pós - Graduação Lato Sensu em Educação Matemática,

onde também fazemos parte do corpo discente. Além disso, esta escolha justifica-se pela razão de ser o lócus onde se deu o início das nossas inquietações, através das discussões e debates com os nossos colegas de formação e professores formadores. Por ser um ambiente onde há um interesse geral em novos métodos de ensino da matemática, cogitamos encontrar a atmosfera ideal para atender a nossa pesquisa.

5.3 - POPULAÇÃO/AMOSTRA

Para a efetivação de uma investigação é necessário selecionar sujeitos. Nesse contexto, Gil (2002, p. 98) aborda que “essa tarefa é de fundamental importância, visto que a pesquisa tem por objetivo generalizar os resultados obtidos para a população das quais os objetivos generalizados constituem uma amostra”. Na visão de Silva e Menezes (2001), população é a totalidade de indivíduos que possuem as mesmas características definidas para um determinado estudo. Enquanto que amostra é parte da população selecionada de acordo com uma regra ou plano.

Sendo assim, visando concretizar esta pesquisa em torno do objetivo - compreender as dificuldades que norteiam o ensino da soma e subtração de frações heterogêneas – a investigação se restringiu apenas aos alunos do Curso de Especialização em Educação Matemática que são professores e ministram ou já ministraram aula sobre frações no 6º ano do Ensino Fundamental II, pois temos o intuito de analisar os métodos trabalhados por estes professores no que se refere ao ensino da soma com frações. Sendo assim, dentre os quarenta alunos matriculados inicialmente no curso, dezessete alunos colaboraram com o presente trabalho, os demais ou não fazem mais parte do corpo discente, ou não ensinam nem nunca ensinaram frações por está lecionando no Ensino Médio ou no Ensino Superior.

A amostragem empregada possui um perfil intencional, por ter sido selecionada com interesse na opinião dos mesmos. Na visão de Marconi e Lakatos (2002) o tipo de amostragem não probabilística, mas comum em pesquisas é a intencional que possui algumas particularidades.

Nesta, o pesquisador está interessado na opinião (ação, interação, etc.) de determinados elementos da população, mas não representativos dela (...). Uma vez aceitas as limitações da técnica, a principal das quais é a impossibilidade de generalização dos resultados do inquérito à população, ela tem a sua validade dentro de um contexto específico. (MARCONI e LAKATOS 2002, p. 52)

A escolha deste método de amostragem foi impulsionada pela característica do problema proposto inicialmente para o estudo.

5.4 - INSTRUMENTO, COLETA E TRATAMENTO

Para a coleta de dados utilizaremos questionários como instrumento de pesquisa definido por Gil (2002 p. 114) como sendo “um conjunto de questões que são respondidas por escrito pelo pesquisador” o autor ressalta ainda que é “ um meio mais rápido e barato de obtenção de informações, além de não exigir treinamento de pessoal e garantir o anonimato”.

A escolha pelo questionário como instrumento de investigação deve-se as vantagens relativas á sua aplicação, estando ciente também de suas desvantagens. A utilização do questionário possibilita uma maior sistematização dos resultados coletados, podendo ser aplicado a uma amostra de grande dimensão num curto espaço de tempo, apesar de apresentar impossibilidade de ajudar o informante em questões mal compreendidas, assim como perguntas sem respostas, questionários que não são devolvidos, a leitura de todas as perguntas, antes de respondê-las, podendo uma questão influenciar a outra.

De acordo com os objetivos norteadores desta pesquisa, revelou-se cabível a aplicação de questionários. Este recurso de coleta possibilita executar uma abordagem que proporcione maior liberdade nas respostas, tendo em vista o anonimato, podendo ser aplicado simultaneamente a muitos informantes, obtendo respostas mais rápidas e precisas.

CAPITULO II

1 - A IMPORTANCIA DAS FRAÇÕES NO CONTEXTO HISTÓRICO E ATUAL

A história da Matemática contribui para compreender a necessidade de criação de um novo campo numérico: os números fracionários, que podem ser representados pelo conjunto dos números racionais. Historicamente, as frações surgiram devido às necessidades de medições e por sua importância na evolução do conhecimento, esses números foram cultuados ao longo do tempo. Em relação a esta abordagem Silva (2009, p. 94), afirma que "na Antiguidade a necessidade de medições de terras pelos administradores do estado fez emergir os números fracionários e, conseqüentemente, a exigência de registros e de cálculos com os resultados das medições".

De acordo com Iracema e Dulce (2012) após as enchentes no rio Nilo, era necessário fazer novas marcações nas terras em sua volta e o instrumento utilizado era pedaços de cordas marcados com nós igualmente espaçados. Porém, nem sempre estes pedaços de corda correspondiam às medidas existentes, sendo necessário repartir a unidade em partes iguais e utilizar uma ou mais partes dessa unidade e assim foram criadas as frações. Vejamos alguns registros de frações no antigo Egito.



Figura 2: Registros de frações no Antigo Egito (Iracema e Dulce, p. 152)

A relevância em estudar os números fracionários, justifica-se pelo simples fato dessas representações numéricas estarem presentes em nosso cotidiano para expressar quantidades e medidas que não podem ser indicadas com números naturais. Como por exemplo, em receitas culinárias, chaves de boca, quando queremos repartir uma barra de chocolate, quando trabalhamos com moedas, as notas musicais, painéis de carro marcando a quantidade de

combustível e muitas outras situações. Segundo Bianchini (2011, apêndice p.7) "para entender a real importância da Matemática, basta pensar em nosso cotidiano. É fácil fazer uma longa lista de ações nas quais precisamos mobilizar os conhecimentos desse campo [...]"

Bertoni (2009) afirma que os números racionais em sua forma fracionária (não decimal) além de serem muito usadas na culinária, também é uma importante ferramenta na compreensão de outros conteúdos matemáticos bastantes abordados em situações cotidianas como: razão, escalas, porcentagem e probabilidade. Por esta razão, faz-se necessário encontrarmos caminhos para levar o aluno a identificar quantidades fracionárias em seu contexto diário, levando-os a apropriar-se da ideia do número fracionário usando-os de modo significativo. No entanto, atualmente, pesquisas atestam que as escolas vêm diminuindo a cobrança dos cálculos fracionários envolvendo situações do cotidiano. A fim de amenizar esta situação, Fernandes (2008) sugere que os conteúdos sejam trabalhados de forma concreta proporcionando a percepção de situações reais do cotidiano dos alunos, e assim facilitar a aprendizagem e reconhecer a valorização do conhecimento matemático. A autora ainda destaca que:

O ensino de frações é tão importante como o processo do ensino e aprendizagem de qualquer outro conteúdo matemático, na medida em que se encontra presente e inter relacionado com outros conceitos trabalhados na própria disciplina de Matemática. (FERNANDES 2008, p.5)

Segundo Bianchini (2011), é importante que o professor tenha a preocupação em justificar para o seu aluno o emprego e a importância dos conteúdos matemáticos não apenas no âmbito escolar, mas também em sua vida cotidiana, a fim de possibilitar ao estudante a utilização desses conteúdos de maneira coerente, assegurando também a sua compreensão e aprendizagem. Para o autor,

[...] o mais importante é o desenvolvimento de uma prática pedagógica que assegure a compreensão dos conteúdos matemáticos essenciais, assim como a construção de justificativas que permitam ao jovem estudante utilizá-los de maneira coerente e conveniente, tanto na vida escolar quanto na cotidiana. (BIACHINI, 2011, p. 8)

Para Menezes, colunista da revista Nova Escola, é de suma importância que a escola tenha atenção especial em relação aos conteúdos programáticos e sua relação com a vida dos estudantes.

Ninguém vai se sentir motivado a conhecer algo que não tem relação nenhuma com a vida. [...] É necessário levar para a escola a cultura da comunidade e voltar à prática para a formação total do aluno. O que não dá é ficar esperando que ele saia correndo atrás dos conteúdos para dominá-los (REVISTA NOVA ESCOLA, 2007, p. 2)

2 - O ESTUDO DAS FRAÇÕES NO CONTEXTO ESCOLAR

Sabemos que existe uma imensa quantidade de conteúdos matemáticos e alguns deles não são necessários no contexto escolar apenas no universo acadêmico. A respeito dos conteúdos no âmbito escolar, cabe ao educador durante seu exercício profissional selecioná-los fazendo adaptações antes de apresentá-los aos estudantes.

Em relação à abordagem dos números fracionários, Dante (2012) afirma que em geral, dá-se maior destaque à forma de número decimal do que à forma de fração. Isso se justifica porque no dia a dia a manipulação dos números racionais através da representação decimal torna-se mais fácil ao utilizá-las como medida, ao fazer comparação e favorece algumas vantagens principalmente porque importantes instrumentos de tecnologia moderna, como calculadoras e computadores, utilizam mais os números na forma decimal do que na forma fracionária.

Embora seja possível representar situações do cotidiano através dos números fracionários não é tão comum quanto à representação dos números decimais. Por exemplo, um indivíduo não solicita a compra de $\frac{1}{4}$ de melancia, $\frac{3}{8}$ de uma pizza e nem $\frac{2}{3}$ de uma torta, e sim o faz através da quantidade em fatias ou no peso (que geralmente vem expresso em decimais).

Porém, apesar da ressalva sobre as vantagens da representação decimal, Dante (2012) destaca o importante valor educativo da representação fracionária, pois em sua concepção as ideias associadas às frações devem ser estudadas desde os anos iniciais até o fim do Ensino Fundamental resgatando, ampliando e aprofundando noções importantes a cada ano ou ciclo.

Não basta operar mecanicamente com os números fracionários, é preciso que o aluno aprenda os procedimentos por compreensão, sabendo por que fez o cálculo de uma maneira e não de outra. Estimule neles essa atitude de sempre perguntar o porquê de um procedimento. (DANTE 2012, p.84)

Corroborando com as ideias do autor, Iracema e Dulce (2012) afirmam:

Embora o contato com representações fracionárias seja menos frequente, seu estudo se justifica, entre outras razões, por ser fundamental para o desenvolvimento de outros conteúdos matemáticos, como proporções, equações, cálculo algébrico e assim por diante. (IRACEMA e DULCE, 2012, p.47)

Atualmente, o estudo dos números fracionários vem sendo alvo de polêmica. Alguns autores e pesquisadores não concordam que seja necessário dá ênfase ao estudo das frações, no que diz respeito às operações. Nesse sentido, D'Ambrósio (2002), considera importante o estudo das frações como razão e proporção e cita que dificilmente são apresentadas justificativas para continuarem com o ensino das operações com frações na escola.

Muitos perguntam: mas, então, deve-se deixar de lado o ensino de frações? Não. Conceituadas como razão de duas grandezas, elas são muito importantes. Mas o objeto fração, com o qual se realizam operações, tem nenhuma importância. Recomenda-se muita importância a razões e proporções, que infelizmente têm sido ofuscadas pelas operações com frações. (D'AMBRÓSIO, 2002. p. 03)

É inquestionável que os números racionais são mais reconhecidos no contexto diário na forma decimal do que na forma fracionária, no entanto os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática, 5^a a 8^a série (atual 6^o e 9^o ano), defende a importância desse estudo no contexto escolar.

Embora o contato com representações fracionárias seja bem menos freqüente nas situações do cotidiano, seu estudo também se justifica, entre outras razões, por ser fundamental para o desenvolvimento de outros conteúdos matemáticos (proporção, equações, cálculo algébrico). Também nas situações que envolvem cálculos com dízimas periódicas, a representação na forma fracionária favorece a obtenção dos resultados com maior precisão, uma vez que na forma decimal é preciso fazer aproximações. (BRASIL, 1998. p. 103)

Não pretendemos com este trabalho discutir se as frações devem ou não ser ensinadas, e sim a forma em que ocorre este processo de ensino e aprendizagem e as possibilidades de estratégias a serem utilizadas. Ao professor é fundamental refletir sobre o que é ensinado aos alunos, buscando um posicionamento de equilíbrio. Neste contexto Gómez-Granell (1998) afirma que uma boa parcela dos erros cometidos pelos alunos deve-se ao fato do ensino ter sido baseado muito mais na aplicação de regras que na compreensão do significado.

De modo geral, é recomendável o bom senso do educador durante o desenvolvimento dos conteúdos abordados em sala de aula, enfatizando sempre os detalhes essenciais que contribuam para uma aprendizagem significativa.

3 - DIFICULDADES NO ENSINO-APRENDIZAGEM DAS FRAÇÕES

As frações representam uma parte dos conteúdos de Matemática que acarretam muitas dificuldades em seu entendimento até mesmo, para alguns autores que adotam conceituações distintas. Segundo Silva (2009),

O ensino de fracionários, em sua gênese, apresenta, tanto a concepção de operador quanto a concepção parte - todo associado à resolução de tarefas que solicitam a mobilização da concepção de medida, quociente e razão. A concepção parte- todo com vida própria no ensino fracionário, desvinculando-se da submissão a outras concepções, é orientação recente do ensino, em termos históricos, sendo mobilizadas em tipos de tarefas que não aparecem nos primórdios da construção do campo dos números racionais. Provavelmente, porque as necessidades práticas do ensino anteriormente realizado não eram pertinentes ao ensino das crianças. (SILVA 2009, p.95).

Uma das maiores dificuldades de aprendizagem apresentada pelos alunos do Ensino Fundamental está em compreender o conceito de frações e principalmente em realizar as suas operações. Segundo Bertoni (2009), “Frações têm sido um dos temas mais difíceis no ensino fundamental. Avaliações e pesquisas atestam o baixo rendimento dos alunos no assunto.” Essa dificuldade de aprendizagem acaba refletindo no desempenho dos mesmos durante o Ensino Médio. Pereira (2009), afirma que boa parte dos

alunos acaba o ensino básico sem dominar as noções de frações, e este fato se tornará um problema quando precisarem utilizá-las para trabalhar com estatística, juros, probabilidades, etc. Na visão de Lopes (2008) o ensino das frações tem sido marcado pelo mecanismo, excesso de regras e macetes, aplicações inúteis e conceitos antiquados, onde apenas é praticado o cálculo pelo cálculo. Essa prática de ensino “empobrece as aulas de matemática, toma o lugar de atividades instigantes e com potencial para introduzir e aprofundar ideias fortes da matemática.” (LOPES 2008, p. 20).

De acordo com os PCN (1997), os alunos do Ensino Fundamental raciocinam sobre os números racionais como se fossem naturais e o fato de não romper com essas ideias acarretam em alguns “obstáculos” a serem enfrentados por eles, como: reconhecer as diferentes representações de um mesmo número fracionário, como $1/3$, $2/6$, $3/9$ e $4/12$; compreender a comparação entre dois números racionais, pois já acostumados com a relação $3 > 2$, parecerá contraditório que $1/3 < 1/2$; estranheza com o resultado da multiplicação entre fracionários, pois na multiplicação entre dois números naturais, espera-se um resultado maior que as parcelas, no entanto, ao multiplicar 10 por $1/2$, surpreender-se-ão com um resultado menor.

Nossa experiência nos permite afirmar que os obstáculos citados são totalmente perceptíveis no decorrer das aulas sobre frações, no entanto, torna-se ainda mais evidente a aversão dos alunos quando estes realizam operações envolvendo soma ou subtração entre frações, principalmente quando temos denominadores diferentes, onde é necessário encontrar um novo denominador comum, geralmente através do uso do mínimo múltiplo comum (m.m.c.). No entanto, admitimos que o ensino sobre as operações com frações, geralmente tem se reduzido apenas ao método do algoritmo.

Silva (2008) afirma que ao priorizar um ensino que prevalece apenas os procedimentos operatórios em detrimento da construção dos conceitos, deixamos de oferecer aos nossos alunos uma convivência tranquila e satisfatória com a Matemática. Sendo assim, concordamos com Bertoni (2009), quando afirma que atualmente os métodos utilizados no ensino das frações têm promovido um baixo rendimento na aprendizagem dos alunos. Em sua concepção, sendo este um dos conteúdos matemáticos mais difíceis, seria necessário dispensar um tempo maior na abordagem desse conteúdo e, além

disso, haver uma dedicação maior por parte dos professores na busca por novas práticas metodológicas, pois o ensino das frações tem sido marcado por métodos antigos, os quais dão prioridade a nomenclaturas e às figuras geométricas planas divididas e pintadas. No entanto, Bocalon (2008) afirma que a importância dada pelos professores a esse acontecimento é simplória, se apoiando na justificativa do não aprendizado nos anos anteriores, seguem dando continuidade a um processo de estudo superficial e passageiro, levando o aluno a simular um falso aprendizado, onde segundo Bertoni (2009), mesmo quando conseguem efetuar os cálculos matemáticos aprendidos de forma memorizada, não sabem o real sentido do que estão fazendo, nem para quê usá-los.

Visa-se a formação do aluno-calculadora – não importando o que ele entenda ou não, mas bastando que consiga realizar qualquer operação com os números naturais, fracionários, decimais. Não se enfatiza nem mesmo como usar essas operações, ou como combiná-las na resolução de problemas. (BERTONI 2009, p. 28,29)

Para Iracema e Dulce (2012), uma das maiores dificuldades em trabalhar com frações consistem em que os alunos não percebem um número racional representado por uma fração como um número. Muitas vezes, consideram isoladamente o numerador e o denominador. Com isso, as autoras advertem que mesmo quando nos anos anteriores, os alunos tenha tido uma boa bagagem conceitual quanto ao estudo das frações, é comum eles aprenderem pouco sobre esse conteúdo. Por isso, o ideal é que ao retomar o trabalho com as frações, o professor parta do princípio de que é o primeiro contato de seus alunos com esse assunto.

CAPITULO III

1 - ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS

O livro didático de matemática é um dos instrumentos essenciais no processo de ensino-aprendizagem e quando bem utilizado tem um papel fundamental na sala de aula, pois contribui para a aquisição de um saber matemático significativo e autônomo. Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental (PCN, 1998), menciona que o livro didático é uma ferramenta de uso freqüente nas escolas e diante da sua importância é necessário que o professor tenha cautela no momento de utilizá-los.

O livro didático é um material de forte influência na prática de ensino brasileira. É preciso que os professores estejam atentos à qualidade, à coerência e a eventuais restrições que apresentem em relação aos objetivos educacionais propostos. Além disso, é importante considerar que o livro didático não deve ser o único material a ser utilizado, pois a variedade de fontes de informação é que contribuirá para o aluno ter uma visão ampla do conhecimento. (BRASIL, 1998, p. 67)

Desse modo, ao utilizar os livros didáticos como recurso em sala de aula, torna-se imprescindível conhecer previamente a abordagem e o método utilizado para trabalhar determinados conceitos. Por esta razão, diante dos nossos objetivos, esta análise configura-se em verificar se os livros didáticos utilizam apenas o algoritmo do m.m.c. para a operação da soma de frações com denominadores diferentes ou abordam outras possibilidades de ensino. E, se utilizam o m.m.c., deixam claro para o aluno que o objetivo desse algoritmo na soma (e subtração) de frações com denominadores diferentes é encontrar frações equivalentes às frações dadas e que tenham denominadores iguais, condição necessária e suficiente para a soma de frações. Desse modo, faremos uma breve análise dos seguintes livros didáticos: “Tudo é Matemática” (Dante, 2010), “Projeto Teláris” (Dante, 2013), “Matemática” (Bianchine, 2006) e “Projeto Araribá” (2010).

A escolha desses livros deu-se pelo fato de serem citados no questionário e por serem adotados nos municípios onde os professores participantes da pesquisa residem. Por entender que a introdução do conteúdo soma de frações começa no 6º ano, sendo que nos demais anos esse assunto

é abordado como revisão, decidimos analisar apenas os livros referentes ao 6º ano do Ensino Fundamental II.

1.1 - Tudo é Matemática (Dante, 2010) / Projeto Teláris (Dante, 2013)

Entre as coleções de Luiz Roberto Dante, analisamos os livros “Tudo é Matemática” (2010) e “Projeto Teláris” (2013), ambas referentes ao 6º ano. Nessas duas coleções observamos que o autor fez modificações relevantes em relação ao método de abordagem do tema em questão, que serão descritas a seguir.

No livro Tudo é Matemática (2010), o autor faz a abordagem através de uma situação-problema bem simples e utiliza o conceito de equivalência por meio do mínimo múltiplo comum (mmc), porém não fica evidente porque o denominador das frações equivalentes deve ser o mmc entre os denominadores das frações originais, nem como encontrar os numeradores das novas frações.

Pela manhã um caminhoneiro percorreu $\frac{2}{3}$ de uma distância e à tarde, $\frac{1}{4}$. Que fração da distância ele percorreu nos dois períodos?

$$\frac{2}{3} + \frac{1}{4} = ?$$

Para efetuar essa adição usamos o $\text{mmc}(3, 4)$ e determinamos frações equivalentes a $\frac{2}{3}$ e $\frac{1}{4}$, com denominadores iguais.

$$\text{mmc}(3, 4) = 12$$
$$\frac{2}{3} + \frac{1}{4} = \frac{8}{12} + \frac{3}{12} = \frac{11}{12}$$

Nos dois períodos o caminhoneiro percorreu $\frac{11}{12}$ da distância.

Figura 3: Problema envolvendo soma de frações com denominadores diferentes. (DANTE 2010, p. 171)

Entretanto, no Manual do Professor, o autor traz mais um exemplo, desta vez utilizando a classe de equivalência para encontrar as frações equivalentes. Entendemos que houve por parte do autor a preocupação em dar um suporte a mais para o professor, trazendo mais uma alternativa de ensino. No entanto, esta resolução também deveria fazer parte do conteúdo do livro, para que os alunos também tivessem acesso a essa alternativa de resolução, proporcionando-lhes autonomia e um enfoque mais abrangente sobre a resolução das operações fracionárias.

$$\frac{1}{2} + \frac{2}{5} = ?$$

$$\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{3}{6} = \frac{4}{8} = \frac{5}{10} = \dots$$

$$\frac{2}{5} = \frac{4}{10} = \frac{3}{15} = \dots$$

$$\frac{1}{2} + \frac{2}{5} = \frac{5}{10} + \frac{4}{10} = \frac{9}{10}$$

Figura 4: Resolução de soma de frações sem o uso do m.m.c.. (DANTE 2010, apêndice p. 70)

No livro Projeto Telaris (2013), para adicionar ou subtrair frações com denominadores diferentes é utilizado o mesmo problema da edição anterior, mudando apenas os termos “um caminhoneiro” por “uma balsa”. No entanto, desta vez o autor deixa claro que para realizar essa operação, é necessário reduzir as frações ao mesmo denominador e para isso, são apresentadas duas abordagens diferentes.

Inicialmente o processo da operação é realizado através das classes de equivalência de cada uma das frações originais até encontrar duas com denominadores iguais.

Usando frações equivalentes

Escrevemos as frações equivalentes a $\frac{2}{3}$ e $\frac{1}{4}$ até encontrarmos duas com denominadores iguais.

$$\frac{2}{3} \rightarrow \frac{2}{3}, \frac{4}{6}, \frac{6}{9}, \boxed{\frac{8}{12}}, \frac{10}{15}, \dots$$

$$\frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{4}, \frac{2}{8}, \boxed{\frac{3}{12}}, \frac{4}{16}, \frac{5}{20}, \dots$$

Assim:

$$\frac{2}{3} + \frac{1}{4} = \frac{8}{12} + \frac{3}{12} = \boxed{\frac{11}{12}}$$

Figura 5: Resolução de soma de frações usando frações equivalentes. (DANTE 2013, p. 173)

Em seguida o mesmo exemplo é resolvido através do cálculo do m.m.c.. Desta vez, demonstrando como encontrar o numerador das frações equivalentes às frações originais.

Usando o mmc

Encontramos diretamente as frações equivalentes a $\frac{2}{3}$ e $\frac{1}{4}$ usando o mmc dos denominadores: $\text{mmc}(3, 4) = 12$.

$$\frac{2}{3} + \frac{1}{4} = \frac{8}{12} + \frac{3}{12} = \boxed{\frac{11}{12}}$$

$12 : 3 = 4$
 $4 \times 2 = 8$
 $12 : 4 = 3$
 $3 \times 1 = 3$

Nos dois períodos juntos, a balsa percorreu $\frac{11}{12}$ da distância.

Figura 6: Resolução de soma de frações usando m.m.c. (DANTE 2013, p. 173)

Após a resolução da soma, o autor mostra mais uma situação-problema para exemplificar a subtração usando os mesmos métodos e conclui: "para adicionar (ou subtrair) frações que têm denominadores diferentes, determinamos frações equivalentes às frações dadas e que tenham o mesmo

denominador. Em seguida adicionamos (ou subtraímos) essas frações". (Dante 2013, p.173).

Ao comparar essas duas edições, observamos o cuidado do autor em melhorar e ampliar a abordagem desse conteúdo. No entanto, a conclusão descrita na edição de 2013, fica claro que para somar frações com denominadores diferentes é suficiente encontrarmos frações equivalentes com denominadores iguais, ou seja, não necessariamente o menor múltiplo comum. Porém os métodos desenvolvidos podem induzir o aluno a pensar que usar o menor múltiplo comum dos denominadores é uma condição necessária. Essa questão pode ser levantada pelo professor e discutida em sala de aula, levando o aluno a desenvolver um olhar crítico, reflexivo e questionador, o que vem favorecer uma aprendizagem efetiva.

É importante observar que, mesmo que o livro didático esteja correto, aquilo que está lá não é tudo o que existe em relação àquele assunto. Outras leituras Complementares para ver e interpretar de modo diferente um mesmo assunto são altamente benéficas para a apropriação correta de conceitos e, portanto, para uma aprendizagem mais significativa do aluno. (DANTE, 1996, p. 89)

1.2 - Projeto Araribá (3ª edição, 2013)

Neste livro, a partir de uma situação-problema, a soma de frações com denominadores diferentes é apresentada com o auxílio geométrico para encontrar frações equivalentes às duas frações citadas no problema, para que ambas fiquem com mesmo denominador. Embora a visualização geométrica contribua de modo significativo na aprendizagem sobre frações, neste exemplo, o autor utilizou a mesma figura geométrica para mostrar que $\frac{1}{4}$ é o mesmo que $\frac{2}{8}$ causando um pouco de confusão visual, o que pode vir a comprometer a compreensão do aluno em torno do assunto.

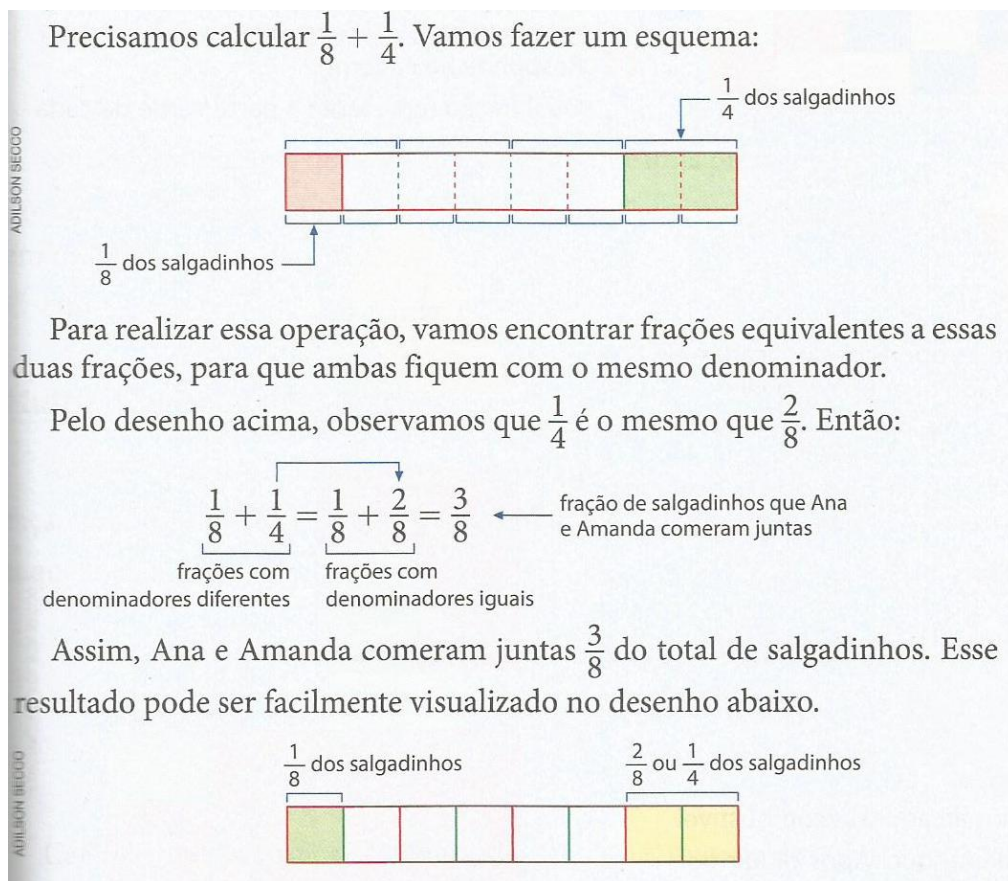


Figura 7: Resolução de soma de frações usando frações equivalentes com representação geométrica. (Projeto Araribá 2010, p. 157)

O autor segue exemplificando a subtração de frações com denominadores diferentes com mais uma situação-problema. Desta vez, com uma abordagem mais algorítmica sem o auxílio geométrico.

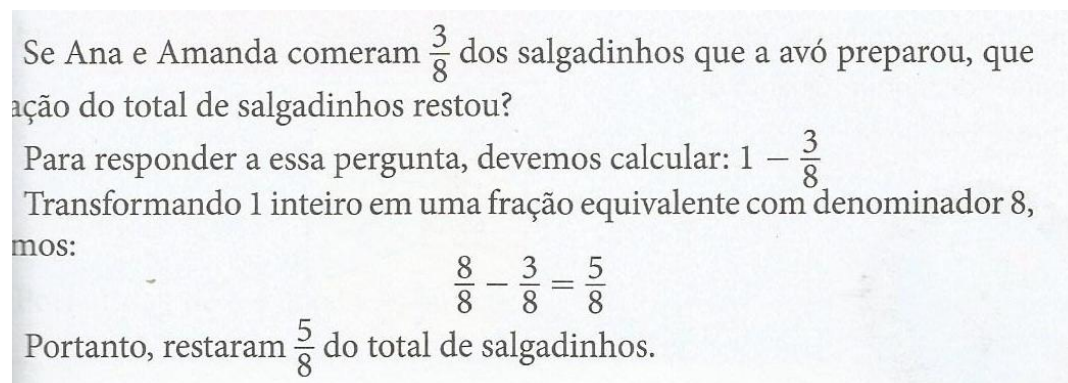


Figura 8: Exemplo de subtração com frações (Projeto Araribá 2010, p. 157)

Em seguida conclui-se que: "Para calcular a soma ou a diferença de duas frações com denominadores diferentes, encontramos frações equivalentes às iniciais, com um mesmo denominador, e depois somamos ou subtraímos essas frações". (Projeto Araribá 2013, p.157). Como orientação para o professor, o autor ressalta que é possível efetuar a conta com qualquer outra fração equivalente e que o novo denominador não precisa ser o mínimo múltiplo comum dos denominadores anteriores, basta ser um múltiplo comum.

Tomar como exemplo as frações $\frac{1}{2}$ e $\frac{2}{3}$. A soma dessas frações exige que determinemos suas frações equivalentes, com denominadores iguais. Geralmente isso é feito obtendo-se o mmc dos denominadores (nesse caso, $\text{mmc}(2, 3) = 6$). As frações equivalentes seriam então:

$$\frac{3}{6} \left(\text{pois, } \frac{3}{6} = \frac{1}{2} \right) \text{ e } \frac{4}{6} \left(\text{pois, } \frac{4}{6} = \frac{2}{3} \right).$$

E, assim: $\frac{3}{6} + \frac{4}{6} = \frac{7}{6}$

Mas os alunos poderão efetuar a conta com qualquer outra fração equivalente, assim:

$$\frac{1}{2} + \frac{2}{3} = \frac{6}{12} + \frac{8}{12} = \frac{14}{12}$$

O importante é que, na comparação, percebam que $\frac{14}{12}$ é uma fração equivalente a $\frac{7}{6}$.

Figura 9: Resolução de soma de frações usando frações equivalentes (Projeto Araribá 2010, apêndice p. 86)

Neste caso, o aluno deve ser orientado que ao escolher qualquer outra fração equivalente às frações originais, será necessário efetuar a simplificação no final do cálculo.

1.3 - Matemática (Bianchini, 2006)

Para ilustrar a soma de frações heterogêneas, Bianchini (2006), usa um problema que a princípio pode parecer estranho para os alunos, pois busca somar duas frações que representam quantidades de suco e de iogurte.

Pra resolver o problema, o autor sugere encontrar frações equivalentes mostrando quantas vezes uma fração cabe em outra fração, utilizando-se para isso de uma ilustração, a qual em nosso entendimento pode vim a gerar incertezas. Nesta abordagem, apesar de evidenciar o uso das frações equivalentes, acreditamos que dificilmente esta resolução poderia ser compreendida pelo aluno.

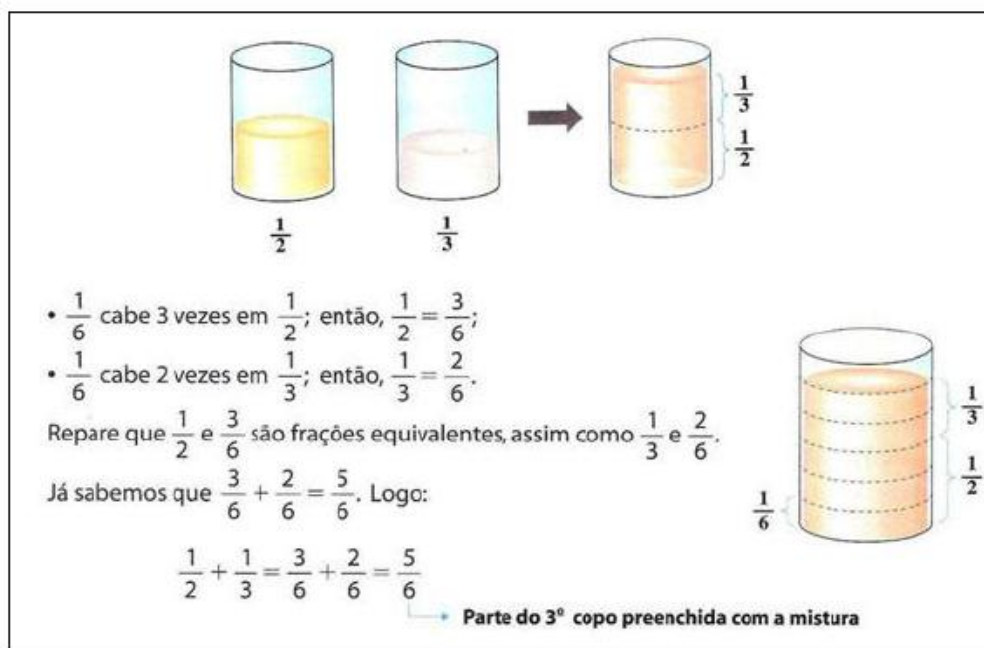


Figura 10: Problema exemplificando a soma de frações usando frações equivalentes (BIANCHINI, 2006. p. 186,187)

Ao concluir, Bianchini (2006) afirma que para somar ou subtrair frações de denominadores diferentes, primeiro devemos substituí-las por frações equivalentes com denominadores iguais, usando o múltiplo dos denominadores das frações dadas, em seguida somamos ou subtraímos essas frações equivalentes.

CAPÍTULO IV

1 - MÉTODOS DE ENSINO PARA SOMA (OU SUBTRAÇÃO) COM FRAÇÕES

Bertoni afirma que (2009), erramos quando ensinamos as operações sob a forma de regras: “Para somar duas frações de mesmo denominador, conservamos o denominador e somamos os numeradores.” Em sua concepção, essa prática de ensino reduz a soma a uma manipulação de símbolos numéricos, escondendo a sua clara interpretação, dificultando a aprendizagem. Neste caso, devemos passar a ideia de juntar pedaços iguais (no caso da soma) ou retirar pedaços iguais (no caso da subtração).

Para somar números racionais do mesmo tipo, isto é, de mesma denominação – por exemplo, quartos com quartos – basta contar o total de pedaços que temos: 2 pedaços de 1 quarto mais 3 pedaços de 1 quarto dão 5 pedaços de 1 quarto. (BERTONI 2009, p.83)

Quando as frações são heterogêneas, devemos substituí-las por outras frações equivalentes com denominadores iguais entre si, para então somar ou subtrair seguindo a ideia anterior. Neste caso, Bertoni cita duas situações:

1) Quando podemos escrever um dos números com o mesmo denominador do

outro. Exemplo: $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{2}{4} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$

2) Quando é necessário mudarmos ambos os denominadores.

Exemplo: $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{3}{6} + \frac{2}{6} = \frac{5}{6}$

Um modo de transformar $\frac{1}{2}$ e $\frac{1}{3}$ em sextos é o seguinte:				
$\frac{1}{2} = \frac{?}{6}$?	Verifique por quanto o 2 foi multiplicado para obter 6 (foi por 3)	Multiplique o 1 pelo mesmo número	$\frac{1}{2} = \frac{3}{6}$ (x3)
$\frac{1}{3} = \frac{?}{6}$?	Verifique por quanto o 3 foi multiplicado para obter 6 (foi por 2)	Multiplique o 1 pelo mesmo número	$\frac{1}{3} = \frac{2}{6}$ (x 2)

Você pode questionar como o denominador 6 foi encontrado. Ele tinha que ser um múltiplo dos dois denominadores (para poder multiplicar cada denominador por algum número e obter 6). A maneira mais simples de obter esse número múltiplo dos dois denominadores é fazendo o produto de ambos.

Figura 11: Exemplo de estratégia para encontrar um denominador comum (BERTONI 2009, p. 84)

Em outro exemplo, para somar $\frac{5}{6}$ e $\frac{3}{4}$, Bertoni utiliza da multiplicação entre os denominadores para a partir daí encontrar as frações equivalentes com denominador 24.

Não usamos o menor múltiplo comum dos denominadores (também chamado mínimo múltiplo comum e representado por m.m.c.), que é 12, mas usamos o produto dos denominadores (24), que é um múltiplo de ambos, embora não seja o menor. Isso torna o processo mais curto. (BERTONI 2009, p. 84)

Essa estratégia de ensino, está totalmente condizente com a aritmética fracionária que define a adição por $\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{ad + bc}{bd}$. (Ver SILVA 2009, p.133). Além disso, Silva em seu estudo sobre a *Gênese de um Número Fracionário* relata que na aritmética egípcia, para subtrair um número fracionário de uma unidade, “escolhem um número adequado na realidade, um múltiplo dos denominadores e trabalham com a equivalência de frações”. (SILVA 2009, p. 67)

O Referencial Curricular do Rio Grande (2009), traz a orientação de desafiar e discutir com os alunos a possibilidade de juntar ou retirar partes de um inteiro para expressar o resultado por um único número.

Utilizando de figuras geométricas para uma melhor visualização, observamos que essa estratégia nos remete à ideia citada por Bertoni. Outro método de ensino bastante adequado para a soma de frações é determinando a classe de equivalência das frações que são termos da operação e selecionando aquelas que possuem os mesmos denominadores.

Exemplo: $\frac{1}{2} + \frac{2}{3}$

$$\left(\frac{1}{2}\right) = \left\{\frac{1}{2}, \frac{2}{4}, \frac{3}{6}, \frac{4}{8}, \dots\right\}$$

$$\left(\frac{2}{3}\right) = \left\{\frac{2}{3}, \frac{4}{6}, \frac{6}{9}, \dots\right\}$$

$$\frac{1}{2} + \frac{2}{3} = \frac{3}{6} + \frac{4}{6} = \frac{7}{6} = 1\frac{1}{6}$$

Figura 12: Exemplo de soma através da classe de equivalência (RIO GRANDE DO SUL, 2009, p. 137).

Geralmente os exercícios sobre equivalência e operações são praticados separadamente e o aluno não consegue relacionar uma prática com a outra. O exemplo acima nos mostra como induzir o aluno a treinar as classes de equivalência e a soma ao mesmo tempo de modo a perceber a relação existente nesse processo de maneira significativa.

É muito mais significativo encontrar frações equivalentes para adicioná-las e subtraí-las, do que fazer mecanicamente o procedimento do mmc e aquele tradicional “divide pelo de baixo e multiplica pelo de cima”. (REFERENCIAL CURRICULAR DO RIO GRANDE, 2009 p. 137)

Sabemos da importância das frações equivalentes, Dante classifica-as como “frações que, embora escritas de forma diferente, representam a mesma parte de uma unidade”. O autor orienta que as mesmas devem ser trabalhadas “levando o aluno a compreender que há várias maneiras de representar uma mesma fração de determinada unidade” e através desse conceito introduzir a simplificação, comparação e as operações de adição e subtração de frações.

Seguindo este princípio, Silva (2009) enfatiza que o tratamento com as frações equivalentes, deve ser baseado “no reconhecimento de que a

mesma parte pode receber nomes diferentes, em função de novas divisões da unidade ou a familiarização com tais conhecimentos se estes já foram trabalhados anteriormente".

Como sugestão, pode-se recorrer à matriz fracionária (figura 1), mencionada no início da abordagem do trabalho, como recurso para exemplificar as frações equivalentes de forma concreta através da representação geométrica, afim de que o aluno tenha a oportunidade de analisar as situações problemas sugeridas pelo professor e que ele possa mencionar suas conjecturas. Pois, enquanto professoras sabemos das dificuldades que os alunos têm em compreender o conceito de frações equivalentes e reconhecer por exemplo, que $\frac{2}{3}$ representa o mesmo que $\frac{4}{6}$ de uma mesma unidade.

2 - RELATO DE EXPERIÊNCIA NO ENSINO DAS FRAÇÕES

A Perbras (empresa prestadora de serviço no ramo de petróleo) em parceria com o IF BAIANO - campus Catu/Ba, desenvolveu um projeto educacional que disponibilizou a oportunidade de conhecimento, valorização e inserção de portadores de necessidades específicas no mercado de trabalho através de cursos profissionalizantes. Convidada à participar desse projeto, como professora de matemática do Curso de Auxiliar Administrativo, percebi que não seria uma tarefa fácil, pois o público alvo eram pessoas maiores de 18 anos com deficiência, dentre eles tinha deficientes visuais, auditivos, físicos e alunos que apresentavam algum distúrbio de aprendizagem como a dislexia. Nesse contexto, além do professor das disciplinas específicas, o curso mantinha a presença de uma interprete (especialista em libras) na sala durante as aulas. Por se tratar de um curso profissionalizante, o conteúdo programático teria que ser cumprido em uma carga horária de apenas 30h, distribuídas em 3 aulas durante 3 dias da semana. Operação com números fracionários era um dos conteúdos a ser ministrados e tendo conhecimento da dificuldade de aprendizagem em torno desse tema, surgiu a preocupação em planejar uma aula diferenciada, lúdica de forma a produzir um entendimento claro e

significativo sobre o tema. Diante desse desafio, entendi que essa seria a situação perfeita para trabalhar com frações empregando os novos métodos investigados, associado ao que aprendi com a oficina sobre frações no Curso de Formação Continuada. Dessa forma, para as atividades a seguir, a turma foi dividida em grupos, os quais receberam um kit da matriz fracionária (material manipulável apresentado no Curso de Formação Continuada). Como o foco da minha pesquisa foi investigar estratégias para somar e subtrair frações sem o cálculo do m.m.c., estarei restringindo este relato às atividades correspondentes a este tema.

Após introduzir o conceito de fração, revisar a leitura, escrita e representação fracionária, começamos a trabalhar a equivalência, soma e subtração de frações homogêneas através da matriz fracionária. Durante esse processo, os alunos correspondiam com as propostas apresentadas demonstrando bastante entusiasmo. Apesar de alguns alunos estarem no Ensino Médio e outros já terem concluído, parecia que tudo era uma novidade, devido a abordagem diferenciada com o material manipulável.

Para iniciar as operações heterogêneas, perguntei qual seria o resultado de $\frac{1}{2} + \frac{1}{6}$. Uns responderam $\frac{2}{5}$ e outros disseram que precisava tirar o m.m.c., porque os denominadores eram diferentes. Prosseguimos representando na matriz as frações $\frac{1}{2}$ e $\frac{1}{6}$, então pedi para que eles juntassem essas partes e encontrasse uma fração com o mesmo tamanho e anotasse o resultado. Os alunos alegaram que tinha alguma coisa errada, pois observaram que na matriz havia três respostas diferentes para essa adição $\frac{2}{3}$, $\frac{4}{6}$ e $\frac{8}{12}$. Nesse momento, revisei o conceito de frações equivalentes e que deveríamos considerar como resposta a forma mais simples, a forma irredutível que não pode mais ser simplificada. Com esse exemplo, foi possível explicar que a função do m.m.c. é encontrar frações equivalentes às frações dadas, de modo que tenham o menor denominador comum.

Resolvendo o mesmo exemplo no quadro, procurei fazer uma abordagem por meio da equivalência sem citar o m.m.c. Nesse estágio, os alunos já dominavam o conceito de frações equivalentes. Veja o procedimento da explicação a seguir.

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{6} = \frac{?}{?} + \frac{?}{?}$$

Observando os denominadores, será que existe algum número que ao multiplicarmos por 2 dê 6? Nesse caso, 6 é múltiplo de 2, portanto ele será o nosso novo denominador.

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{6} = \frac{?}{6} + \frac{?}{6}$$

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{6} = \frac{3}{6} + \frac{?}{6}$$

1x3
2x3

Analisando a primeira fração, qual é o número que ao multiplicar por 2 seja igual a 6? Então se multiplicamos o denominador por 3, também devemos multiplicar o numerador por 3.

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{6} = \frac{3}{6} + \frac{1}{6}$$

1x1
6x1

Analisando a segunda fração, qual é o número que ao multiplicar por 6 seja igual ao próprio 6? Então se multiplicamos o denominador por 1, também devemos multiplicar o numerador por 1. Obs.: Note que neste caso é preciso encontrar apenas uma fração equivalente.

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{6} = \frac{3}{6} + \frac{1}{6} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

Encontramos frações equivalentes as primeiras com denominadores iguais, agora podemos realizar a soma. Note que será necessário simplificar o resultado.

Após a explicação, a professora intérprete com entusiasmo disse em alto e bom tom: “APRENDI”. E ao fazer a tradução para os deficientes auditivos, expressou a seguinte frase: “matemática antes difícil, agora fácil.”

Em grupo, fizemos exercícios semelhantes a esse exemplo também envolvendo a subtração, porém uma das equipes fez o seguinte questionamento: “nesses exemplos um denominador é múltiplo do outro, e quando isso não acontecer”?

Pretendendo que a turma assimilasse bem o procedimento adotado, propositadamente deixei esse caso para um segundo momento, no entanto, não esperava que a turma fizesse essa observação. Este fato me deixou feliz, pois percebi que estavam atentos e concentrados na resolução do exercício.

Em continuidade, propus a resolução seguinte soma: $1/3 + 2/4$. Veja o processo abaixo:

$$\frac{1}{3} + \frac{2}{4} = \frac{?}{?} + \frac{?}{?}$$

Observe os denominadores. Existe algum número que multiplicado por 3 seja igual a 4? Ou algum número que dividido por 4 seja igual a 3?

$$\frac{1}{3} + \frac{2}{4} = \frac{?}{12} + \frac{?}{12}$$

Neste caso, o produto dos denominadores será o novo denominador das frações equivalentes procurada.

$$\begin{array}{c} 1 \times 4 \\ \frac{1}{3} + \frac{2}{4} = \frac{4}{12} + \frac{?}{12} \\ 3 \times 4 \end{array}$$

Qual é o número que ao multiplicar por 3 será igual a 12? Então se multiplicamos o denominador por 4, também multiplicaremos o numerador por 4.

$$\begin{array}{c} 2 \times 3 \\ \frac{1}{3} + \frac{2}{4} = \frac{4}{12} + \frac{6}{12} \\ 4 \times 3 \end{array}$$

Qual é o número que ao multiplicar por 4 será igual a 12? Então se multiplicamos o denominador por 3, também multiplicaremos o numerador por 3.

$$\frac{1}{3} + \frac{2}{4} = \frac{4}{12} + \frac{6}{12} = \frac{10}{12} = \frac{5}{6}$$

Encontramos frações equivalentes as primeiras com denominadores iguais, agora podemos realizar a soma. Note que será necessário simplificar o resultado.

Para encerrar, solicitei aos alunos que representassem essa soma na matriz fracionária para conferir os resultados.

2.1 - RESULTADOS E DISCUSSÕES DA EXPERIÊNCIA

Devido ao regimento do curso, não foi possível explorar essas atividades de maneira mais abrangente, pois a carga horária era curta e ainda precisava abordar outros conteúdos. No entanto, apesar de ser uma classe com deficiências diversas, nossas aulas ocorreram com dinamismo e entusiasmo. A dificuldade de comunicação com os deficientes auditivos, foi suprida com a ajuda da intérprete, a qual estava completamente envolvida na aula, vibrando a cada nova descoberta, nela percebi que a aprendizagem estava realmente sendo significativa. O material manipulável teve um papel fundamental para a compreensão do conteúdo, inclusive para os deficientes visuais que, com a ajuda dos colegas, conseguiram comparar as partes do todo, compreendendo assim, o conceito de equivalência com mais clareza. Ao efetuar a soma e a subtração de frações sem citar o m.m.c., de início causou um pouco de estranheza, durante a resolução dos exercícios apenas dois alunos perguntaram se podiam responder as questões calculando o m.m.c., porém como estavam respondendo os exercícios em grupos, logo se renderam ao novo método. Embora constatar a intensa participação dos alunos durante as aulas e perceber que tiveram a partir de então uma visão mais esclarecida sobre o assunto, admito que seria necessário mais tempo para promover um aprendizado mais eficaz.

CAPITULO V

1 - ANÁLISE DOS RESULTADOS

1.1 APRESENTAÇÃO

Visando atingir os objetivos propostos por esta pesquisa, na elaboração do questionário, procuramos selecionar questões que nos permitisse conhecer quais as metodologias utilizadas pelos professores em processo de formação continuada, para promover a aprendizagem das operações com frações, bem como identificar quais são as maiores dificuldades dos mesmos ao ministrar as aulas sobre soma ou subtração de frações com denominadores diferentes. Além disso, os questionamentos a seguir foram fundamentais para a construção desse instrumento de coleta.

- Quais dificuldades permeiam o ensino das frações?
- O que os alunos pensam sobre representação fracionária?
- Os alunos enxergam frações equivalentes como mesmas quantidades?
- Os alunos sabem qual o real sentido do m.m.c. na soma de frações?
- Os professores têm usado os livros didáticos como suporte no ensino das frações, ou simplesmente transmitem o conteúdo da forma em que aprendeu?

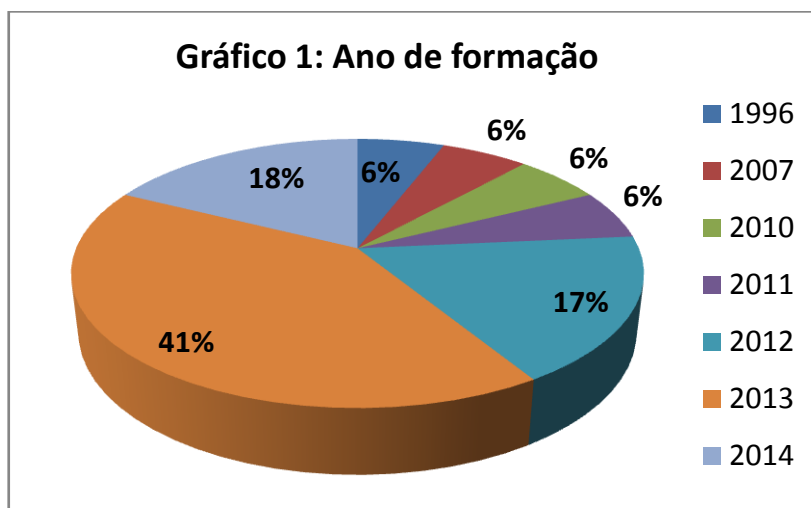
Dessa forma, as questões propostas nesse projeto de pesquisa, têm como finalidade buscar respostas para essas indagações e assim tentar trazer alguma mudança positiva para o ensino das frações, promovendo uma reflexão sobre os aspectos metodológicos abordados em sala de aula e estimular uma aprendizagem significativa.

1.2 - ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS COLETADOS

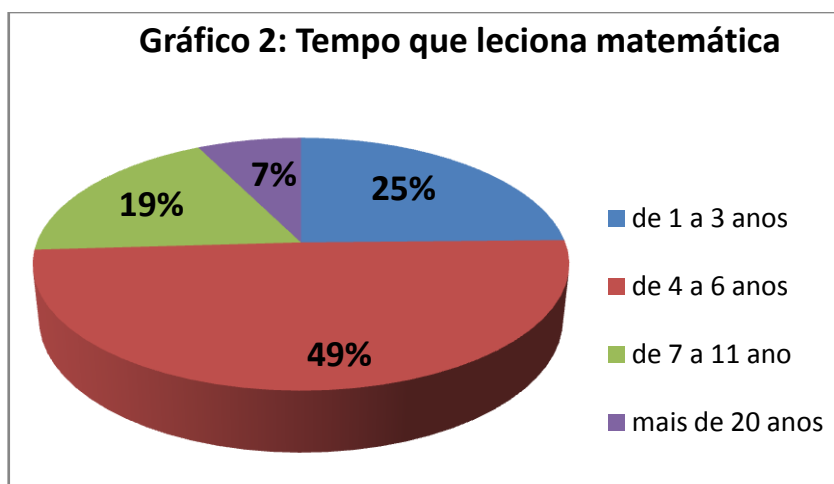
Estarão a seguir descritos os resultados e análise dos dados coletados na pesquisa, os quais foram divididos em duas etapas e postos em gráficos para melhor compreensão dos resultados. Além disso, também estarão dispostos algumas das respostas dos professores, o que nos levará a uma melhor compreensão das experiências vividas em torno do tema em questão.

1.2.1 - PRIMEIRA ETAPA: Com o objetivo de compreender o perfil dos professores colaboradores da nossa pesquisa, esta primeira parte do questionário compõe os dados que caracterizam o ano de formação, tempo que leciona a disciplina de matemática e quais os anos/séries de atuação no momento.

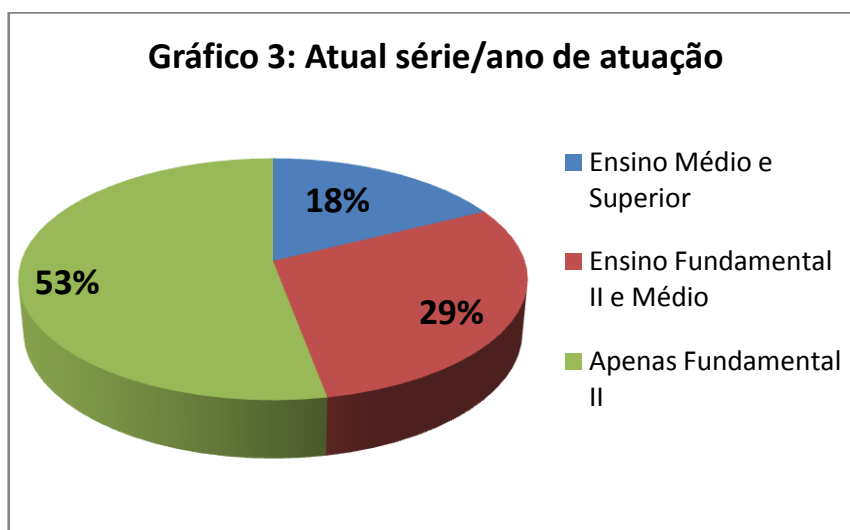
1 - ANO DE FORMAÇÃO DOS PROFESSORES



2 - HÁ QUANTO TEMPO LECIONA A DISCIPLINA DE MATEMÁTICA



3 - ATUAIS SÉRIES/ANO DE ATUAÇÃO

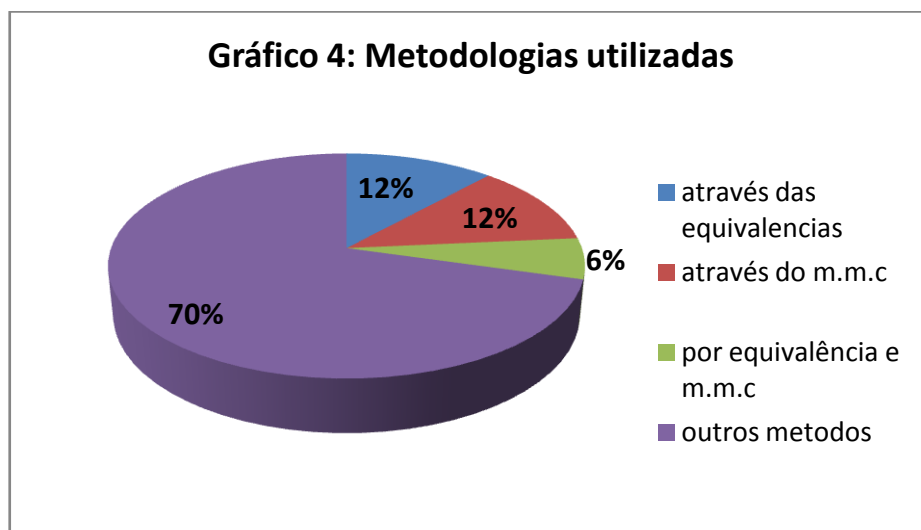


De acordo com os gráficos acima, entendemos que em linhas gerais, o público pesquisado possui um perfil de professores jovens, iniciantes na carreira docente, onde a grande maioria são atuantes no Ensino Fundamental II. Dentre os dezessete entrevistados, dez ministram aulas em turmas de 6º ano e, os demais responderam ao questionário com base em experiências anteriormente vividas no ensino das frações ou pelas atuais experiências mediante revisões, muitas vezes necessárias para o andamento de outros conteúdos matemáticos no Ensino Médio.

Diante desse perfil, entendemos que se trata de um grupo de professores que buscam um aperfeiçoamento profissional e conseqüentemente, um bom desempenho em relação ensino-aprendizagem, segundo Pimenta (2001) a atividade docente requer preparo que não finda nos cursos de formação, mas para o qual o curso pode contribuir enquanto conhecimento sistemático da realidade do ensino-aprendizagem na sociedade. D'Ambrósio (1997) também ressalta a importância do papel do professor no processo educativo: "O novo papel do professor será o de gerenciar, de facilitar o processo de aprendizagem e, naturalmente, de interagir com o aluno na produção crítica de novos conhecimentos". (D'Ambrósio 1997, p. 79)

1.2.2 - SEGUNDA ETAPA: Esta etapa é composta por seis questões abertas, através das quais se tornou possível colher os depoimentos dos professores em relação às suas experiências em torno do tema abordado. Apesar de ser única cada experiência vivida em sala de aula, algumas respostas possuem um perfil muito parecido, por esta razão destacamos alguns dos depoimentos que em nossa opinião pode ter uma maior relevância na análise dos resultados.

1- Qual tem sido sua metodologia para explicar a soma com frações heterogêneas?



De acordo com os dados coletados:

- Dois professores disseram que explicam a soma com frações através do conceito de frações equivalentes;
- Dois professores disseram que explicam a soma com frações utilizando o processo do m.m.c.;
- Doze professores afirmam que utilizam outras metodologias, não deixando claro se para igualar os denominadores utilizam o processo do m.m.c. e/ou frações equivalentes. Dentre essas metodologias foram citadas: uso de material manipulável, tecnologia, desenhos; livro didático relacionando com a realidade do aluno, modelagem matemática e música para ensinar a soma com frações;
- Apenas um professor diz utilizar o processo do m.m.c e/ou a equivalência.

Dentre os depoimentos coletados, destacamos os seguintes:

Primeiro mostrar que é necessário igualar os denominadores por MMC ou equivalência e utilizar exercícios ou fixação. Às vezes utilizo desenhos para representar as operações (depende do tema por ser EJA, alguns ã costum).

Aula expositiva e com música para fixar os passos que eles devem seguir para que os denominadores fiquem iguais e só então eles somar ou subtrair.

Inicialmente mostrar por meio ilustrativos duas representações de frações heterogêneas, depois mostrar para os educandos que a soma só poderá ser feita por meio de "pedaços" iguais. Daí, explicar por meio de proporção com excentar frações equivalentes de mesmo denominador.

A metodologia a ser aplicada é por meio de material virtual ou através da produção das representações gráficas para um melhor entendimento do assunto a ser dado.

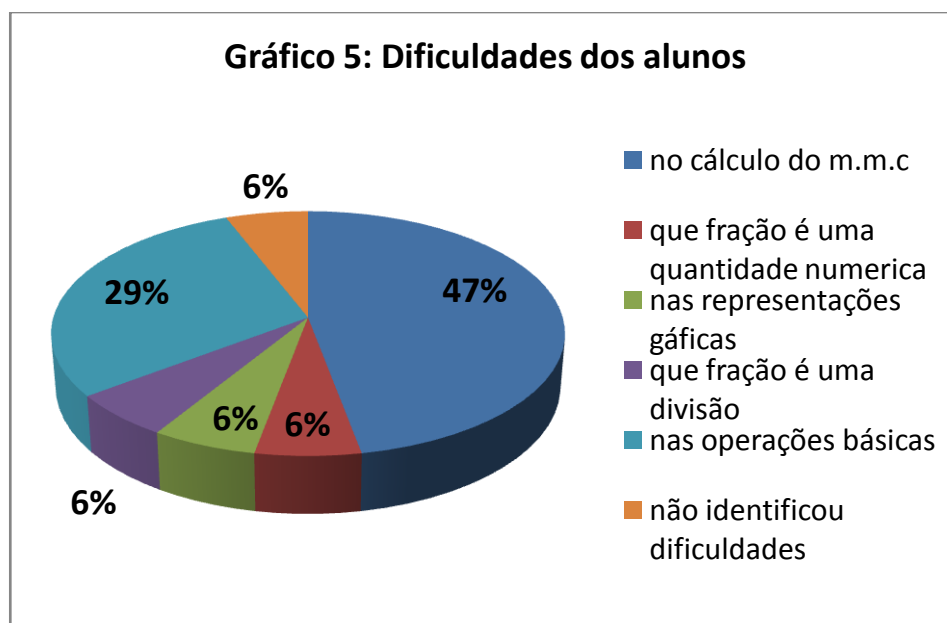
Observamos com esta questão que 70% dos professores se preocuparam em mostrar que usam algum tipo de material concreto para abordar o ensino das frações, porém não se preocuparam em descrever o método processual para somar as frações. Este fato nos impediu de ter uma conclusão sólida em relação a um dos nossos objetivos: Conhecer e analisar quais as metodologias que os professores em processo de formação continuada, estão utilizando para promover a aprendizagem das operações com frações

Bertoni (2009), deixa claro a sua preocupação em relação a metodologias que utilizam figuras geométricas divididas em partes iguais e a memorização de regras operatórias. Em sua concepção, é preciso encontrar caminhos para levar o aluno a compreender os números fracionários e suas operações de modo significativo, levando-os a entender os procedimentos usados.

Segundo Lima Junior (2005), o conhecimento humano se caracteriza como um processo criativo e dinâmico. Nesse sentido, devemos sim ser criativos e buscar métodos que dinamize o processo do ensino-aprendizagem desde que o ensino significativo também seja alcançado.

o conhecimento, do ponto de vista do produto, situa-se mais na ordem da produção simbólica e na produção de significados, como possibilidades de singularização da atribuição de sentido do que na sua exclusiva padronização por uma forma de abstração lógica qualquer. (LIMA JUNIOR, 2005 pg.36)

2- Quais as dificuldades encontradas ao trabalhar com as frações?



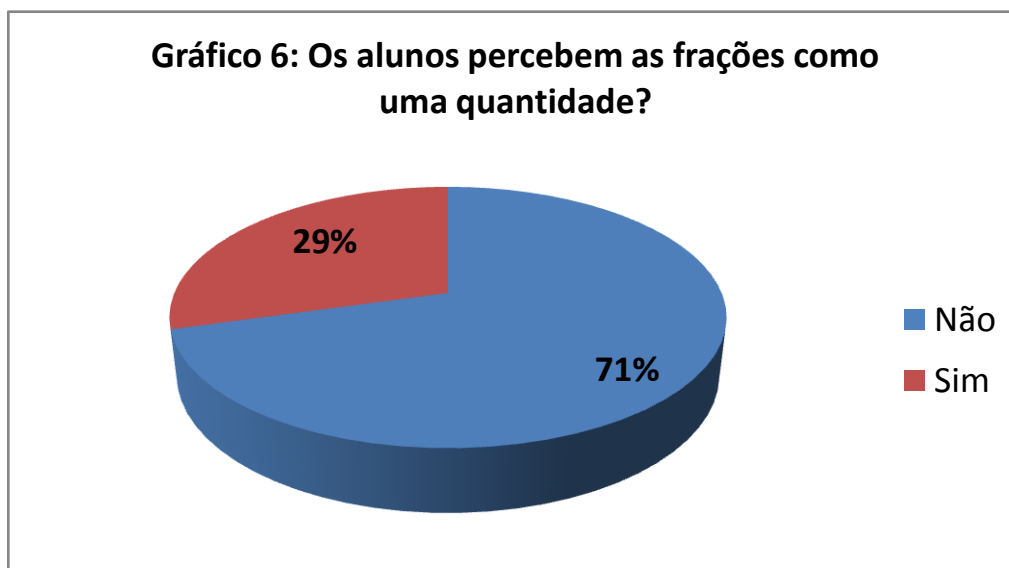
Bocalon (2008) aponta em sua pesquisa com professores do Ensino Fundamental, que as crianças não entendem a fração como uma divisão em partes iguais e a maior dificuldade encontrada no ensino das frações, é devida a falta de base matemática decorrente das séries iniciais.

Notamos que nas falas dos professores existe uma forte tendência em justificar que a questão do erro dos alunos com relação ao ensino das frações tem origem na vida escolar anterior. Assim, os alunos vêm para a escola sem saber as operações matemáticas principais, dificultando ainda mais a prática docente em termos de aprendizagem escolar. (BOCALON 2008, pg.73)

Em nossa pesquisa ficou evidente a dificuldade dos alunos quanto ao cálculo do m.m.c, talvez essa dificuldade seja uma consequência da falta de base nas no cálculo das quatro operações, já que no cálculo do m.m.c., é necessário dividir, multiplicar, somar ou subtrair. Esse fato vem confirmar a aversão dos alunos em relação ao cálculo do m.m.c., o que reforça a nossa posição em ensinar o cálculo da soma com frações heterogêneas através das equivalências sem o procedimento do m.m.c.

Para nós foi uma surpresa a fala de um dos professores que até o momento não identificou nenhuma dificuldade em seus alunos durante as aulas sobre fração.

3- Em sua opinião, os alunos de um modo geral percebem as representações fracionárias como uma quantidade numérica?



Nossa pesquisa revela que segundo a maioria dos professores, os alunos não percebem as representações fracionárias como uma quantidade numérica, ou seja, eles compreendem as frações como dois números (numerador e denominador) e, além disso, não associam com os decimais. No entanto, os demais professores acreditam que dependendo da metodologia empregada (com o auxílio de figuras ou formas geométricas), os alunos poderão perceber as representações fracionárias como uma quantidade. Segue abaixo alguns dos depoimentos:

quantidade numérica? *Depende da abordagem feita em sala. Contextualizando o conteúdo, o aluno poderá se apropriar do conceito de fração como uma quantidade*

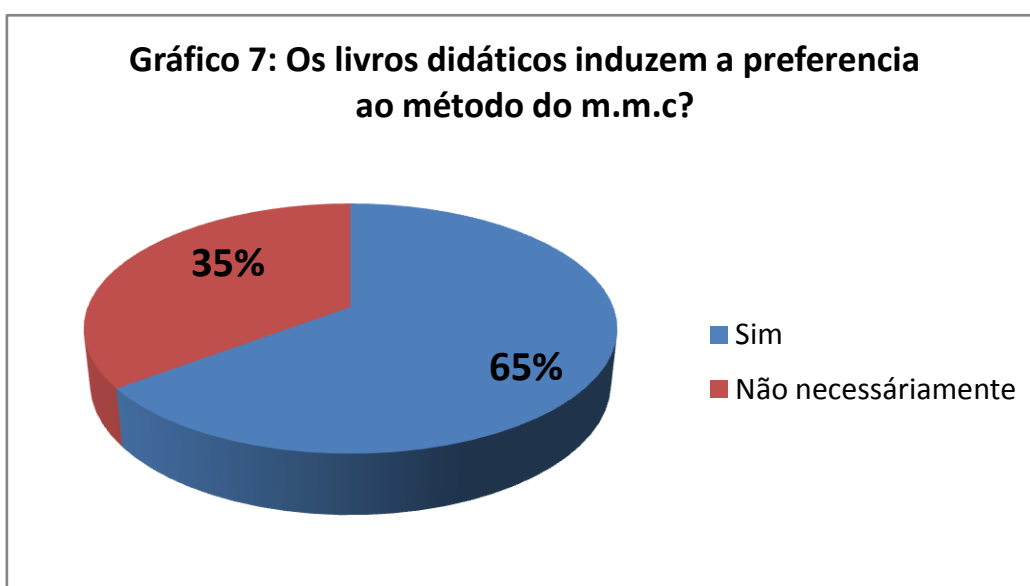
quantidade numérica? *Inicialmente não, mas acredito que com questões de problemas a utilização é maior.*

quantidade numérica? *Eles percebem as representações fracionárias como uma quantidade numérica geralmente por imagens ou produções feitas pelos mesmos e/ou materiais concretos.*

De acordo com Kieren (1988, p.14), os alunos aprendem que devem contar o número total de partes em que foi dividido o inteiro e usar esse número como o denominador e que devem contar o número de partes pintadas na figura e usá-lo para o numerador da fração. No entanto, eles não relacionam esses dois inteiros, pois a interpretação de quociente não lhes é apresentada e com isso a relação entre numerador e denominador fica perdida, não se desenvolvendo a idéia de número fracionário representando também uma quantidade. Segundo Silva (1997), os números fracionários não surgem simplesmente de um processo de contagem, mas sim de uma partição de “algo” que se torna como inteiro, o que leva as crianças a interpretarem as frações como se fossem dois números naturais e não como um único número que também representa uma quantidade. Bertoni (2008) também afirma que a fração é vista como dois números inteiros não relacionados.

Por exemplo, interrogando-se sobre o que é fração, são comuns respostas do tipo *é pedaço, é aquele negócio de dividir figuras, é cortar tiras*. Já a pergunta *fração é número?* gera muitas dúvidas, mas, com certa frequência, aparece a resposta *são dois números*. (BERTONI 2008, p. 211)

4 – Os livros didáticos induzem alunos e professores a preferirem somar frações usando o m.m.c.? Eles explicam que o necessário é termos denominadores iguais e para isso precisamos de frações equivalentes?



Onze professores acham que os livros didáticos induzem alunos e professores a preferir somar fração através do m.m.c. No entanto cinco professores discordam dessa afirmação. Observe os depoimentos a seguir:

equivalentes? Embora muitos livros iniciem o assunto com representações cotidianas acabam induzindo ao uso do m.m.c. por questões de praticidade. Ainda não presenciei tal explicação.

equivalentes? Sim. Sim. Acredito e verifico que os livros didáticos buscam a técnica, ainda, mecanicista dos cálculos com frações.

equivalentes? Sim, usamos o m.m.c. para a soma de frações com termos diferentes. Não é necessário utilizar as frações equivalentes para explicar termos e denominadores iguais.

equivalentes? Sim, os livros didáticos com que já trabalhei só representam utilizando o m.m.c. Eu já trabalhei dos duas formas, mas eles preferem utilizando m.m.c.

equivalentes? Alguns livros atuais trazem essas relações, porém de abrangência muito simplificada. Exemplo: Bigalini (autor).

equivalentes? Não, necessariamente. Normalmente o professor que induz a técnica do m.m.c.

equivalentes? Não. Ultimamente os livros didáticos estão cada vez mais resumido. Alguns não citam mais o conteúdo de m.m.c.

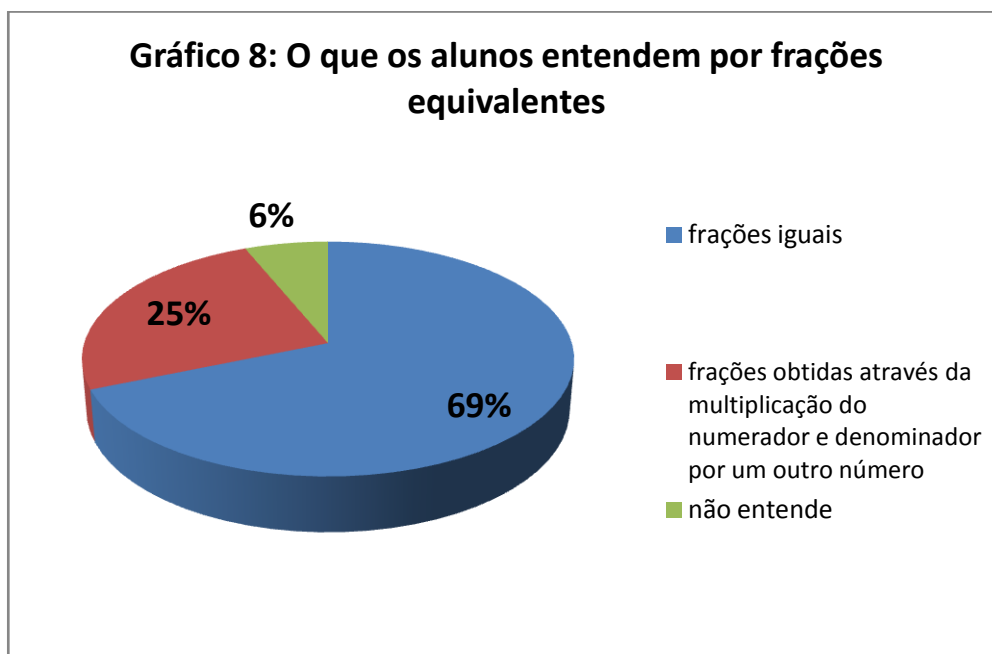
Para Bertoni (2004) os exercícios dos livros didáticos prendem o aluno na manipulação de figuras e dele não é solicitado a formulação de nenhuma ideia.

(...) não se nota, de modo geral, nos livros e nas postostas curriculares de 5ª a 8ª série, mudanças no sentido de uma introdução mais cuidadosa às frações e às operações entre elas, visando suprir essa lacuna deixada nas séries iniciais. (BERTONI, 2004, p. 01)

Segundo Dante (1996), “o livro didático deve ser um meio e não um fim”, pois mesmo que tenha qualidades suficientes para dar suporte ao trabalho em sala de aula, é o professor quem diariamente se relaciona com seus alunos, quem conhece sua realidade e perspectivas e as condições cognitivas dos mesmos.

Com base no conhecimento do aluno e no contexto social em que está inserida a escola, o professor modifica, complementa, insere novos problemas, atividades e exercícios àqueles do livro didático. E como se ele fosse reescrevendo o livro didático com seus alunos. (DANTE 1966, p.89)

5 – O que os alunos entendem como frações equivalentes?



Na grande maioria, os professores responderam que os alunos entendem frações equivalentes como frações iguais. No entanto, alguns enfatizam a dificuldade de alguns alunos em compreender esse conceito.

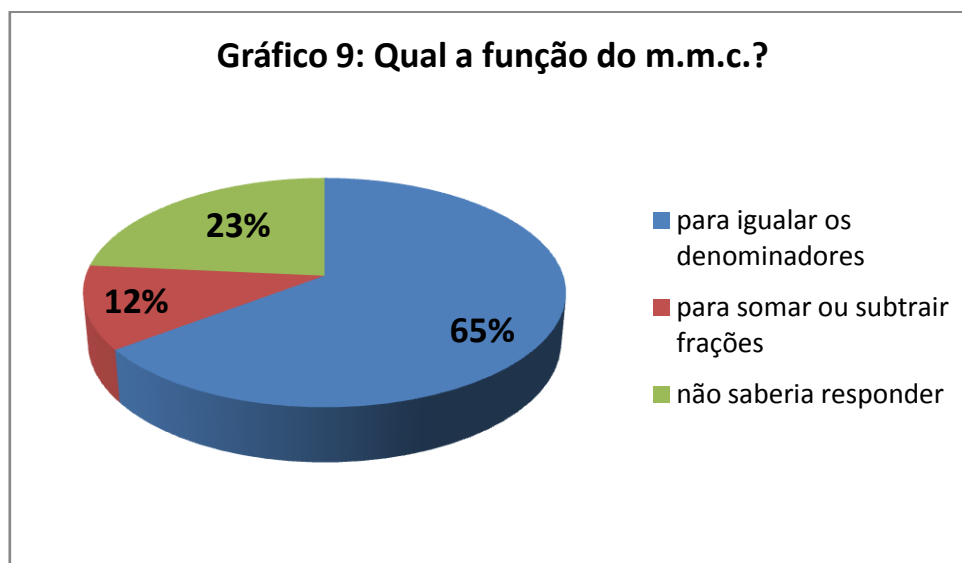
5) O que os alunos entendem como frações equivalentes? *Contudo que os alunos tem muitas dificuldades acerca das frações equivalentes, ele não conseguiu, na maioria das vezes, identificar a relação entre estas frações.*

O que os alunos entendem como frações equivalentes? *De geral fazem grandes confusões, pois como as frações são constituídas por números diferentes, pensam que a quantidade que as frações representam não diferem.*

O que os alunos entendem como frações equivalentes? *Este é um conceito difícil de ser entendido pelo aluno, porém acho com que eles entendem que ao dividirmos os numeradores pelos denominadores da o mesmo resultado*

Em um dos estudos citados no artigo *Lógica das Equivalências* (p. 3), mostra que Kerlake (1986), observou que os alunos não demonstravam dificuldades em nomear as frações quando os inteiros mostravam divisões explícitas na figura, nem mesmo em indicar que as frações eram equivalentes, quando ilustradas em diagramas. Porém, a maioria dos alunos não utilizava o procedimento de encontrar frações equivalentes quando efetuavam a soma das frações dadas, somando os numeradores e os denominadores.

6 - Se perguntasse para o seu aluno qual a função do m.m.c. na soma entre frações, o que ele responderia?



Os professores acreditam que inicialmente seus alunos não saberiam responder a essa pergunta, porém depois de algumas provocações responderiam que o m.m.c. serve para tornar os denominadores iguais. Outros afirmam que seus alunos não compreendem a relação entre m.m.c. e soma, dessa forma não saberiam responder. Segue alguns dos depoimentos.

responderia? *A princípio eu diriam que não sabem. Mas, com algumas provocações, acredito que diriam: "deixar igual, o denominador".*

responderia? *Depois de tentarem lembrar o que é MMC (apesar de ser falado sempre) dizem que é p/ deixar os denominadores iguais.*

responderia? *Provavelmente ele seria redundante e responderia que o m.m.c. serve para somar e subtrair frações, e não, não saberia a utilidade do m.m.c.*

Bertoni (2009) ressalta a falta de desenvolvimento do significado e da lógica subjacente aos tópicos dos estudos das frações na maioria das propostas atuais. Mesmo quando os alunos sabem efetuar os cálculos, aprendidos de forma memorizada, não sabem para quê usá-los. Desse modo, é comum encontrar professores e alunos que têm dificuldade em responder a questões como: "por que se usa o mmc? Por que ele é usado na soma e na subtração e não na divisão e multiplicação?". Em concordância, Kerlake (1986) observou em sua pesquisa (citada no artigo Lógica das Equivalências, como dito anteriormente) que dentre as crianças que somaram frações adequadamente utilizando o procedimento de encontrar o mínimo múltiplo comum, nenhuma soube explicar por que razão tal procedimento precedia a execução da soma.

2 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os comentários relatados nesta pesquisa indicam que a maioria dos professores afirma que os livros didáticos induzem professor e aluno a preferirem somar frações usando o algoritmo do mmc. No entanto, ao analisar os livros didáticos, percebemos que os métodos utilizados para explicar o assunto exploram bastante o conceito das frações equivalentes e deixam claro que para somar as frações heterogêneas precisamos encontrar frações equivalentes às originais usando para isso os múltiplos dos denominadores, podendo este ser ou não o m.m.c. Diante disso, acreditamos estar diante de uma contradição, o que nos levou à seguinte pergunta: será que os professores de matemática estão realmente usando o livro didático como um suporte metodológico ou apenas é utilizado os exercícios nele inserido?

Através dessa pesquisa também constatamos que, embora seja evidente a busca por estratégias para facilitar a compreensão desse conteúdo, os alunos continuam apresentando dificuldade no cálculo do m.m.c. e em compreender a fração como uma quantidade numérica. Nesse sentido, concluímos que incluir na metodologia materiais manipuláveis, desenhos, músicas, etc..., não surtirá muito efeito se o conceito não for devidamente trabalhado, Brito e Lima (2005), ressalta que essas estratégias funcionam como ferramentas auxiliares na aprendizagem e não podemos esperar que o simples usos das mesmas, levem à construção significativa do conceito, pois "a aprendizagem será significativa se as ideias expressas simbolicamente forem relacionadas às informações relevantes, previamente adquiridas pelo aprendiz" (Brito e Lima 2005 p.108-109).

Outro fato que nos chamou atenção é que na visão dos professores, seus alunos compreendem que frações equivalentes são frações iguais, porém se perguntar para esses mesmos alunos qual a finalidade do m.m.c. no processo da soma entre frações eles responderiam que seria tornar os denominadores iguais, no entanto essa resposta não seria imediata. Diante dos depoimentos coletados, entendemos que os alunos não associam a função do m.m.c. na soma ou subtração de frações com o conceito de frações equivalentes. Este fato nos leva a entender que apesar dos esforços, ainda

estamos distante de uma metodologia significativa em relação às operações com frações.

[...] é preciso repensar em práticas, métodos, metodologias e que estratégias de ensino utilizar na abordagem desse tema. Uma reflexão sobre os métodos e as metodologias a serem empregadas é essencial para definir o ponto de partida e o ponto de chegada no ensino e aprendizagem desse conteúdo. (NASCIMENTO, 2008. p. 207)

Acreditamos que cabe a nós docentes refletir sobre como estamos direcionado o estudo das frações. Diante de tantos entraves e desafios existentes na área da educação, precisamos cumprir com o nosso papel de educador e mediador do conhecimento. Evidente que essa tarefa não é fácil, mas devemos repensar em nosso discurso em sala de aula, tendo a preocupação em transmitir com clareza e significado os conteúdos matemáticos. Precisamos interagir e fazer com que os alunos interajam; não dar respostas prontas ou regras a serem seguidas, pois estas facilmente serão esquecidas, mas provocando o raciocínio e incentivando-os a desenvolver o autêntico pensamento matemático.

3 – REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BERTONI, Nilza Eigenheer – **Educação e Linguagem Matemática IV: Frações e Números Fracionários** – Brasília : Universidade de Brasília, 2009. Disponível em: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:bTThSLig9SwJ:www.sbembrasil.org.br/files/fracoes.pdf+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br> Acessado em 07/02/2015

_____, Nilza Eigenheer. **Um novo paradigma no Ensino e Aprendizagem das Frações**. Universidade de Brasília, 2004. Disponível em: <http://www.sbem.com.br/files/viii/pdf/15/PA01.pdf>> Acessado em: 13/04/2015

_____, Nilza Eigenheer. **A Construção do Conhecimento sobre Números Fracionários**. Boletim de Educação Matemática, vol. 21, n. 31, 2008, Rio Claro – Brasil. Disponível em: <http://www.redalyc.org/pdf/2912/291221883011.pdf>> Acessado em: 13/04/2015

BIANCHINI, Edwaldo. **Matemática**: Bianchini / Eduardo Bianchini - 7.ed.- São Paulo: Moderna, 2011. Obra em 4 v. para alunos do 6º ao 9º ano.

_____, Edwaldo. **Matemática**: 6ª ano. 6 ed. São Paulo: Moderna, 2006

BOCALON, Graciela Zanchet. **O erro na aprendizagem de frações no Ensino Fundamentals**: Concepções docentes. Dissertação (mestrado em Educação Matemática). PUC/PR, Curitiba, Brasil. 2008. Disponível em: <<file:///F:/ARTIGO%20FRA%C3%87%C3%95ES/BACALON.html>> Acessado em: 15/10/2015

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática** - Brasília: MEC/SEF, 1997

BRITO, Márcia Regina F.; LIMA, Valéria Scomarim de. **Mapeamento cognitivo e a formação do conceito de frações**. In: BRITO, Márcia Regina F. (Org.). **Psicologia da Educação Matemática**. Florianópolis: Insular, 2005. Disponível em <http://biblioteca.versila.com/2582633/mapeamento-cognitivo-um-estudo-do-conceito-de-fracoes-em-estudantes-de-magisterio-e-professores-do-1o-grau-1a-a-4a-series> Acessado em 24/11/2015

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Que matemática deve ser aprendida nas escolas hoje?** Teleconferência no Programa PEC – Formação Universitária. São Paulo, 27 de julho de 2002. Disponível em <<https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbmNldG5vbWF0aHxneDpkYzE0OTgzMGlxMDNiYTA>>. Acesso em 10 abril 2015.

_____, Ubiratan. **Educação Matemática**. 2ª edição, Campinas: Papirus, 1997.

DANTE, Luiz Roberto. **Tudo é Matemática** – 6º ano. 3ª Ed. São Paulo: Ática, 2010

_____, Luiz Roberto. Projeto Teláris: **Matemática** / Luiz Roberto Dante. - 1. ed.- São Paulo: Ática, 2013. - 6º ano.

_____, L. R. **Livro didático de Matemática: uso ou abuso?** In: Em Aberto. vol.26, n.69, Brasília, 1996. Disponível em: <http://rbep.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/view/2068/2037> - Acessado em 20/11/2015

FERNANDES, Sueli Fátima Homon. **As frações do dia-a-dia - Operações**. Projeto de intervenção pedagógica na escola, realizado pelo Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE. Ponta Grossa – PR. 2008

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª Ed. São Paulo Atlas, 2002.

_____, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo Atlas, 1991.

GÓMEZ-GRANELL, C. A aquisição da Linguagem Matemática: símbolo e significado. In: TEBEROSKY, A.; TOLCHINSKY (Orgs.). **Além da Alfabetização** - a aprendizagem fonológica, ortográfica, textual e matemática. São Paulo: Ática, 1998. p. 257-283.

JAHN, Ana Paula; SILVA, Maria José Ferreira da; SILVA, Maria Célia Leme da, CAMPOS, Tânia Maria Mendonça. **Lógica das Equivalências**. PUC / SP Disponível em: <http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_22/logica_equivalencias.pdf> Acessado em 09/04/2015.

LIMA JR, Arnaud S. de. **Conhecimento Humano: a diversidade e a não-identidade**. IN PRETTO, Nelson De L. (Org). Tecnologia e Novas Educações. Salvador: EDUFBA, 2005, pags. 31 a 38.

LOPES, Antonio José. **O que nossos alunos podem estar deixando de aprender sobre frações, quando tentamos lhes ensinar frações**. Bolema, Rio Claro (SP), 2008. Disponível em: <<http://www.ime.usp.br/~iole/fra%E7%F5es.pdf>>. Acessado em 06/04/2015

MORI, Iracema; DULCE Satiko Onaga.- **Matemática: ideias e desafios**, 6º ano / Iracema Mori, - 17. ed.- São Paulo: Saraiva, 2012.

NASCIMENTO, Juliane do. **Perspectiva para aprendizagem e ensino dos Números Racionais**. Revista de Iniciação Científica da FFC. V. 8, nº2, 2008, p. 196 a 208. Disponível em: <<http://www2.marilia.unesp.br/revistas/index.php/ric/article/view/212/188>> acessado em 10/07/2015

MENEZES, L. **Matemática, linguagem e comunicação**, Actas do Encontro Nacional de Professores de Matemática, ProfMat.99 – Portimão, Portugal, 1999. Disponível em: <<http://www.esev.ipv.pt/mat1ciclo/2008%202009/Comunicacao/Proff.pdf>> Acessado em 18/02/2016.

PEREIRA, Maria Carolina Martins. **Construindo FRAC-SOMA235, e conhecimento no Ensino Básico**. Trabalho de Conclusão de Curso de

Graduação. UFRGS. Porto Alegre, Brasil. 2009. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/18217/000728043.pdf?...1>> Acessado em 07/02/2015

PIMENTA, Selma Garrido. **O estágio na formação de professores: unidade, teoria e prática?** 4ª Ed. São Paulo: Cortez, 2001

PROJETO ARARIBÁ: **Matemática**. Organizadora Editora Moderna; obra coletiva concebida – 3ª Ed., São Paulo 2010 Editora Moderna.

REVISTA NOVA ESCOLA. **A educação vista pelos olhos do professor**. Edição 207, novembro 2007. Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/formacao/educacao-vista-pelos-olhos-professor-508821.shtml?page=1>> Acessado em 07/02/2016

RIO GRANDE DO SUL. **Referencial Curricular Lições do Rio Grande: Matemática e suas Tecnologias. Secretaria de Estado da Educação**. Porto Alegre: SE/DP, 2009. Disponível em: <http://www.gipeonline.com.br/pdf/Curriculares/volume_3.pdf > Acessado em 07/02/2015

SCHLIEMANN, Analúcia; CARRAHER, David William. **A compreensão de conceitos aritméticos: ensino e pesquisa**. Campinas (SP): Papirus, 1998.

SEVERINO, Antônio Joaquim, 1941 – **Metodologia do Trabalho Científico** – 23. Ed. Ver.atual – São Paulo: Cortez, 2007

SILVA, Maria José Ferreira da. **Investigando saberes de professores do Ensino Fundamental com enfoque em números fracionários para a quinta-série** – São Paulo: Blucher Acadêmico, 2009.

_____, Maria José Ferreira da. **Sobre a introdução do conceito de Números Fracionários**. Dissertação (mestrado profissional em educação Matemática) Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 1997. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATematica/Silva.pdf> Acessado em 11/04/2015

_____, Maria José Ferreira da. **As operações com Números Racionais e seus significados a partir da concepção parte-todo**. Bolema. Rio Claro (SP), Ano 21, nº31, 2008, p. 55 a 58. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/2912/291221883005.pdf>> Acessado em: 16/04/2015

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 3.ed. ver.atual – Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001

ANEXO 1: QUESTIONÁRIO

Ano de formação: _____

Há quanto tempo leciona a disciplina de matemática? _____

No momento quais as séries de atuação? _____

- 1) Qual tem sido sua metodologia para explicar a soma com frações heterogêneas?

- 2) Quais as dificuldades encontradas ao trabalhar com as frações?

- 3) Em sua opinião, os alunos de um modo geral percebem as representações fracionárias como uma quantidade numérica? Justifique.

- 4) Os livros didáticos induzem alunos e professores a preferirem somar frações usando o mmc? Eles explicam que o necessário é termos denominadores iguais e para isso precisamos de frações equivalentes?

- 5) O que os alunos entendem como frações equivalentes?

- 6) Se perguntasse para o seu aluno qual a função do m.m.c na soma entre frações, o que ele responderia?
