PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO

PUC/SP

REGIANE TAVARES CABRAL

ANÁLISE DA ORGANIZAÇÃO DIDÁTICA PARA NÚMEROS RACIONAIS NA FORMA FRACIONÁRIA EM LIVROS DIDÁTICOS DO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

São Paulo

2013

REGIANE TAVARES CABRAL

ANÁLISE DA ORGANIZAÇÃO DIDÁTICA PARA NÚMEROS RACIONAIS NA FORMA FRACIONÁRIA EM LIVROS DIDÁTICOS DO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do título de **ESPECIALISTA EM** EDUCAÇÃO **MATEMÁTICA**, sob orientação da **Professora Doutora Maria José Ferreira da Silva**

PUC/SP

2013

AGRADECIMENTOS

À Deus por me dar forças para continuar, acreditar e buscar o melhor para minha vida pessoal e como docente.

À professora Doutora Maria José Ferreira da Silva, pela orientação, conselhos e críticas que proporcionaram uma valiosa aprendizagem.

Aos professores do curso pelo aprendizado.

À todas as pessoas que diretamente ou indiretamente me ajudaram a iniciar, dar continuidade e concluir este trabalho.

RESUMO

O objeto de estudo desta monografia é "Números Racionais na Forma Fracionária" por proporcionar ao aluno uma melhor compreensão no mundo cotidiano. O aluno compreendendo e resolvendo situações problemas que envolvam números racionais na forma fracionária poderá resolver situações relacionadas com o seu dia a dia. Para a realização do trabalho realizamos a análise da organização didática para números racionais na forma fracionária em dois livros didáticos de Matemática para o 5º ano Ensino Fundamental. O referencial teórico utilizado é a Teoria Antropológica do Didático, proposta por Yves Chevallard, em que buscamos reconhecer em algumas atividades o tipo de tarefa, as técnicas que levam à sua resolução e o discurso teórico tecnológico que justifica as técnicas.

Palavras chaves: Livro didático. Organização didática. Números Racionais na forma fracionária. Teoria Antropológica do didático – TAD.

LISTA DE FIGURAS

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

O objeto de estudo desta monografia é “Números Racionais na Forma Fracionária”, que é introduzido nos anos iniciais do Ensino Fundamental e aprofundado no decorrer do Ensino Fundamental.

Tendo lecionado para alunos do 5º ao 9º ano do Ensino Fundamental e do Ensino Médio pudemos perceber que quando se trata de números racionais na forma fracionária os alunos demonstram dificuldades em operar e resolver situações problemas. Eles operam decimais bem mais que frações, deixando-as em segundo plano. O interesse em analisar o livro didático no 5º ano surgiu por estar trabalhando com esse segmento e para verificar como o assunto é abordado nos anos iniciais do Ensino Fundamental, quando o aluno começa a construir o conceito dos números racionais na forma fracionária, e sendo o livro didático, muitas vezes, o único instrumento de trabalho utilizado pelo professor para apresentar e desenvolver o conceito de Números Racionais na Forma Fracionária com os alunos.

Para a realização do trabalho realizamos a análise da organização didática para números racionais na forma fracionária em dois livros didáticos de Matemática aprovados no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD 2012), para o 5º ano Ensino Fundamental. O referencial teórico utilizado é a Teoria Antropológica do Didático, proposta por Yves Chevallard, em que buscamos reconhecer em algumas atividades o tipo de tarefa e as técnicas que permeiam as concepções de números fracionários: parte-todo, medida, quociente, razão e operador, além do discurso teórico tecnológico que justifica as técnicas. A metodologia utilizada é a pesquisa bibliográfica, buscamos na internet monografias, teses, dissertações e artigos científicos que fornecessem subsídios para a nossa pesquisa.

No primeiro capítulo do nosso trabalho apresentamos a justificativa do nosso trabalho, as leituras realizadas na área de número fracionário Andrade (2010), Prochnow (2010) e Silva (2005), o quadro teórico que fundamenta o presente trabalho, a Teoria Antropológica do Didático de Chevallard (1992) mostrando como tal teoria pode ser aplicada para a análise da organização matemática e didática de um livro didático, as questões da pesquisa: "Qual é a organização matemática que dois de livros didáticos de 5º ano aprovados pelo PNLD (2013) apresentam para números racionais na forma fracionária?" e "A organização apresentada favorece ao aluno construir parte do conceito de números fracionários e estarem aptos a solucionar problemas envolvendo parte-todo, quociente, razão e operador?" e o nosso procedimento metodológico.

No segundo capítulo, apresentamos os critérios que utilizamos para analisar dois livros didáticos e não pretendemos depreciar ou enaltecer as obras aqui apresentadas, o objetivo deste trabalho é analisá-las permeadas pela Teoria Antropológica do Didático (TAD) e sintetizamos as cinco concepções de fração (parte-todo, medida, quociente, razão e operador) baseada em Silva (2005) e após o segundo capítulo apresentamos as considerações finais.

1. PROBLEMÁTICA

Esse capítulo dividimos em cinco seções, na primeira justificamos a problemática, na segunda fazemos uma breve revisão bibliográfica, na terceira apresentamos o marco teórico, na quarta apresentamos os objetivos e a questão da pesquisa e no quinto apresentamos a metodologia.

1.1 JUSTIFICATIVA

O tema escolhido foi “Números Racionais na Forma Fracionária no 5º ano do ensino Fundamental” por ser de extrema importância no Ensino de Matemática e a cada ano do Ensino Fundamental a abordagem é aprofundada e o aluno necessita da base para continuar os estudos, para não acarretar prejuízo à aprendizagem dos diversos ramos da matemática. Pretendemos verificar de que modo esse assunto é abordado e trabalhado e como a sequência de ensino é apresentada.

Os alunos têm grandes dificuldades para aprender e operar com os Números Racionais na Forma Fracionária e segundo Valera (2003 apud NASCIMENTO, 2007) essa dificuldade está relacionada a pouca relação entre o uso social dos números racionais e a forma como eles são ensinados na escola.

> O uso social dos números racionais é encontrado em sua maior parte na forma decimal; dificilmente lidamos no dia-a-dia com os números fracionários, enquanto na escola os números racionais são tratados com maior ênfase na forma fracionária. Essa falta de ligação entre o que se aprende na escola e o que se utiliza fora dela acaba sendo responsável por prejuízos na aprendizagem dos alunos (VALERA, 2003 p.6 apud NASCIMENTO, 2007).

O resultado do SARESP (1995) nos confirma a importância do estudo dos números fracionários no 5º ano e como o aluno tem que ir para o Ensino Fundamental II dominado o conceito de frações, já que é de responsabilidade dos professores do ciclo II levar ao aluno construir parte do conceito de números fracionários e estarem aptos a solucionar problemas envolvendo parte-todo, quociente, razão e operador.

> As frações geralmente introduzidas na terceira série são trabalhadas até a última série do primeiro grau, sendo que, nas duas últimas numa abordagem algébrica. Entretanto, um número significativo de pessoas considera que sua importância é superestimada nos currículos. [...] A proposta curricular reserva um lugar muito especial para a fração [...] sua inclusão levou em conta que este tema além de fazer parte de um acervo cultural básico, é fundamental para o desenvolvimento de outros assuntos essenciais dentro e fora da Matemática. (SARESP, 1995, p. 97 apud SILVA, 2005, p.18).

Por outro lado, o mesmo relatório sugere:

> Cabe ao professor das séries iniciais a responsabilidade das experiências para o ensino dessas idéias/interpretações das frações [parte/todo, quociente, razão, operador] e espera-se que o aluno, ao chegar a quinta série domine não só o conceito, mas também representar frações, operar com elas e utilizá-las na resolução de problemas. (1995, p. 97 apud FRIEDERICH, KRUGER, NEHRING, 2009)).

Segundo SILVA (2005), as preocupações com o ensino de números fracionários não são recentes, em 1964, Madeleine Goutard, baseada em suas observações em aula e em experiências com crianças, alerta para a necessidade de diversos pontos de vista para esse ensino quando afirma que:

> As frações não são algo que se tenha que saber, mas sim algo que se tenha que compreender, e não é possível compreendê-las antes de ter uma suficiente experiência com elas. [...] A chave do êxito na iniciação ao estudo das frações é a variedade, a troca, a diversidade de pontos de vista. (GOUTARD, 1964 apud GARCIA, 2003, p. 18, apud SILVA, 2005, p. 22)).

Segundo Chevallard (ALMOULOUD, 2007) os conhecimentos matemáticos só podem ser compreendidos e apreendidos por meio de atividades e problemas que necessitem da mobilização desses conhecimentos.

De acordo com Prochnow (2010), a dificuldade dos alunos ao depararem com números fracionários em cálculos e problemas está relacionada com o fato de que, muitas vezes eles não compreendem o que é um número racional e o que ele representa, criando uma barreira no ensino-aprendizagem dos números racionais na forma fracionária. A autora acredita que as principais causas para o surgimento das dificuldades de compreensão dos números racionais na forma fracionária estão como as frações são apresentadas aos alunos, pois na maioria das vezes os professores iniciam o conceituando os números racionais, dando geralmente exemplos numéricos, sem que o aluno compreenda a quantidade que está sendo representada e utilizada.

> As vezes as crianças parecem ter uma compreensão completa das frações, e ainda não têm. Elas usam os temos fracionais certos; falam sobre frações coerentemente; elas resolvem alguns problemas fracionais; mas diversos aspectos cruciais das frações ainda lhes escapam. De fato, as aparências podem ser tão enganosas que é possível que alguns alunos passem pela escola sem dominar as dificuldades das frações, e sem que ninguém perceba. (NUNES; BRYANT, 1997, p. 191 apud PROCHNOW, 2010, p. 21)

É necessário que os alunos ao depararem com situações que envolvam números racionais na forma fracionária compreendam o significado da fração e estabeleçam relações com noções matemáticas já conhecidas.

De acordo com Andrade (2010, p.15) as dificuldades que o próprio conceito trás, com as dificuldades do aluno no entendimento do conteúdo, com as limitações dos professores e dos livros didáticos, uma situação problemática se desenvolve, ocasionando uma grande falha na aprendizagem desse conteúdo.

1.2 REVISAO BIBLIOGRÁFICA

O trabalho de Andrade (2010) analisa a organização do livro didático para introduzir o conceito de número fracionário para o 6° ano do Ensino Fundamental, baseada na Teoria Antropológica do Didático (TAD) desenvolvida por Chevallard em 1992 com o objetivo de identificar tipos de tarefas e técnicas que permeiam as concepções de números fracionários: parte-todo, medida, quociente, razão e operador.

A autora aponta que o livro didático é a única referência do professor e eles, como mostram várias pesquisas, não trazem como tarefas exercícios que abordem as diferentes concepções de fração, abordando na sua maioria apenas a concepção parte-todo. E os professores acabam usando o livro didático como único recurso e não como uma ferramenta de trabalho onde ele pode analisar, questionar e trabalhar com uma outra disposição dos conteúdos.

Prochnow (2010), em um trabalho realizado com a observação de um grupo de 28 alunos da 6ª série (7° ano), de uma escola da periferia de Sapiranga, Rio Grande do Sul, teve como objetivo relatar uma prática pedagógica desenvolvida com utilização de recursos didáticos e abordagens alternativas para conteúdos e habilidades da Matemática, além de detectar e descrever dificuldades encontradas no processo de ensino-aprendizagem do estudo dos números racionais na forma fracionária; planejar e implementar uma experiência prática didática, com potencial para contribuir para a melhoria do ensino deste tema; e de refletir sobre a prática, antes, durante e após o processo, para desenvolver análise crítica das propostas. Para a realização da prática um grupo de dez alunos responderam sete questões relacionadas ao estudo dos números racionais na forma fracionária e a partir das respostas deram às hipóteses e pressupostos que embasaram toda a prática de ensino. A prática foi construída nos moldes de uma engenharia didática que para o desenvolvimento foram utilizados diferente tipos de mídias como vídeos, internet e fotos.

Ao iniciar o estudo sobre os números racionais na forma fracionária, a autora analisou três livros didáticos e uma tese de doutorando, “Número Racional: Relações necessárias à sua compreensão”, de Mauro Carlos Romanatto, 1997.

A autora ressalta ainda que quando a introdução do conteúdo é feita com material concreto o professor muitas vezes não explora tudo o que poderia, deixando de enfatizar que a fração representa uma divisão de um todo, que o denominador representa o total de partes iguais que o todo foi dividido e o numerador representa as partes consideradas desse todo. O professor muitas vezes esquece que o que é óbvio para ele não o é para os seus alunos.

A pesquisa de Silva (2005) foi realizada com um grupo de professores de matemática a respeito de número fracionário e aprendizagem de alunos de quinta série (6º ano), da autonomia e dificuldades em possíveis mudanças de concepções em uma formação continuada e tinha como objetivo ajudar os professores nas reflexões necessárias na elaboração da sequência de ensino pretendida e contribuir para uma melhor compreensão dos conhecimentos de números fracionários mobilizados pelos professores, assim como suas relações com o ensino do assunto e com os alunos. E no decorrer da pesquisa o interesse da autora foi que os professores produzissem novos conhecimentos e adquirissem alguma experiência para discutir, levantar questões e propor soluções para problemas, não só a respeito do objeto de estudo, mas também sobre outros assuntos que apresentavam durante a formação.

De acordo com Silva (2005), o aluno precisa construir o conceito parte-todo, quociente e razão, mas ele acaba por decorar técnicas de resolução sem entender o que significa e resolve exercícios mecanicamente sem significado nenhum. A autora justificou as técnicas mobilizadas na resolução das tarefas pelas concepções de números fracionários: parte-todo, medida, quociente, razão e operador associadas a cada uma das situações.

Para responder sua questão de pesquisa a autora utilizou como fundamentação teórica a Teoria Antropológica do Didático (TAD) de Chevallard e a noção de concepção de Artigue (1990), caracterizado com um objeto associado ao saber e aos diferentes problemas cuja resolução intervém, apóia três pontos fundamentais na sua organização matemática: as concepções de números fracionários (parte-todo, medida, quociente, razão e operador multiplicativo) associadas aos tipos de tarefas, abordagem de grandezas continuas e discretas, e as representações que serão manipuladas nas técnicas utilizadas no cumprimento dessas tarefas.

As três leituras ressaltam que o problema da aprendizagem dos números racionais na forma fracionária pelos alunos, está em como os professores apresentam e desenvolvem o conteúdo, muitas vezes utilizando apenas o livro didático como recurso e não tendo pleno conhecimento do assunto acabam não facilitando a aprendizagem e os alunos não conseguem entender o conceito, resolvem mecanicamente os exercícios.

1.3 MARCO TEÓRICO

Chevallard (1991 apud ALMOULOUD, 2007) desenvolveu a noção de transposição didática para distinguir os diferentes saberes envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. Uma classe de objetos a ensinar é a consequência de uma história particular, o resultado de um tratamento didático que obedece a regras precisas. Esses mecanismos que permitem a passagem de um objeto de saber a um objeto de ensino são agrupados sob o nome de transposição didática (CHEVALLARD, 1991). Ele considerava necessária a existência de uma matemática do professor, diferente daquela do matemático e do aluno.

A teoria da transposição didática tem o objetivo de fazer uma análise epistemológica dos objetos do saber sob o ponto de vista didático. Tais objetos podem ser categorizados em:

- Paramatemáticos: ferramentas utilizadas para descrever e estuda outros objetos matemáticos. Exemplo: tabelas para o estudo de funções.
- Matemáticos: além de instrumentos úteis para estudar outros objetos matemáticos, tornam-se objetos de estudo em si mesmos. Exemplo: funções.
- Protomatemáticos: apresentam propriedades utilizadas para resolver alguns problemas, sem contudo adquirir status de objeto de estudo ou de ferramenta para o estudo de outros objetos. Exemplo: Demonstração.

De acordo com Almouloud, (2007), a insuficiência dessa qualificação foi uma das razões que levaram Chevallard a desenvolver a teoria antropológica do didático. Esta teoria é uma contribuição importante para a Didática da

Matemática, pois além de ser uma evolução do conceito de transposição didática, inserindo a didática no campo da antropologia focaliza o estudo das organizações praxeológicas didáticas pensadas para o ensino e aprendizagem de organizações matemáticas. A Teoria Antropológica do Didático (TAD) estuda as condições de possibilidade e funcionamento de Sistemas Didáticos, entendidos como relações sujeito-instituição-saber.

A teoria antropológica do didático, segundo Chevallard (apud ALMOULOUD, 2007), estuda o homem perante o saber matemático, e mais especificamente, perante situações matemáticas. O termo “antropológico” é usado na TAD por situar a atividade matemática dentro do conjunto de atividades humanas e de instituições sociais.

De acordo com Silva (2005), Chevallard (2002) entende que “ensinar um certo tema matemático” é um tipo de tarefa para que, de acordo como sua teoria, consiste em “ensinar uma organização praxeológica de natureza matemática”.

Na Teoria Antropológica do Didático, a Atividade Matemática tem como propósito a dimensão didática do estudo, onde a finalidade da realização da ação é a de levar aquele que pratica a Atividade Matemática à construção do conhecimento, ou seja, ao aprendizado da Matemática.

Segundo Almouloud (2007), a didática da matemática vista no campo da antropologia do conhecimento (ou antropologia cognitiva) considera que tudo é objeto, identificando diferentes tipos de objetos: as instituições, os indivíduos e as posições que os indivíduos ocupam nas instituições, tomando os indivíduos como sujeitos das instituições. Significa que um objeto de conhecimento só existe se for reconhecido e relacionado com uma pessoa ou instituição.

A palavra ‘praxeologia’ vem de práxis (o bloco saber fazer composto pelo tipo de tarefa e a técnica) e logos (o bloco do saber composto pela tecnologia e pela teoria).

> Não há práxis sem logos, mas também não há logos sem práxis. Ao unir as duas faces da atividade matemática, obtemos a noção de praxeologia: para responder a um determinado tipo de questão matemática é necessário elaborar uma praxeologia matemática constituída por um tipo de tarefa determinado por uma ou várias técnicas, sua tecnologia e a teoria correspondente (CHEVALLARD, BOSCH E GASCÓN, 2001 apud SILVA, 2010, p. 4 e 5).

As praxeologias são organizadas relacionando-se com algumas noções básicas: *tarefas*, *técnicas* e *tecnologias e teorias*. Onde os tipos de tarefas e suas técnicas compõem o bloco saber fazer enquanto que a tecnologia e a teoria são do bloco saber.

A *tarefa* é a evocação de uma ação, algo que se deve realizar. Ela é identificada por um verbo de ação, por exemplo: calcular, decompor, resolver, somar, que não definem o conteúdo em estudo. A técnica é a forma sistemática e explícita de realizar essa tarefa. Já a *tecnologia* caracteriza-se como o discurso que justifica a técnica utilizada, como uma maneira de cumprir corretamente uma tarefa. A tecnologia deve estar embasada em uma teoria.

> O primeiro aspecto dessa organização caracteriza o saber-fazer e é designado por Chevallard (2002) como um bloco prático-teórico porque considera que toda ação humana, inclusive, as atividades matemáticas cumprem uma tarefa (t) de um certo tipo (T), por, pelo menos uma, determinada técnica (τ). O segundo aspecto caracteriza o saber em um sentido restrito e é designado por um bloco tecnológico-teórico, porque considera uma certa tecnologia (θ) que justifica a técnica (τ) e permite pensar sobre a técnica e produzir novas técnicas, além de uma teoria (Θ) que, por sua vez, justificaria tal tecnologia. (SILVA, 2005 p. 32 apud ANDRADE, 2010)

Um conjunto de técnicas, de tecnologias e de teorias organizadas para um tipo de tarefa forma uma organização **praxeológica**.

A praxeologia matemática, também denominada de Organização Matemática (OM), é a realidade matemática que pode ser construída dentro de uma aula de matemática. Já a maneira pela qual é construída tal realidade matemática é a Organização Didática (OD).

Para Chevallard (1999, apud SILVA, 2005, p. 233), uma Organização ou Praxeologia Matemática (OM) para o conteúdo que se pretende ensinar, orienta o professor ou pesquisador na escolha de situações propícias para seu ensino, bem como as técnicas possíveis de serem mobilizadas em suas resoluções. Estas técnicas serão explicadas e consideradas como corretas por tecnologias que, por sua vez, são justificadas por teorias pertinentes ao temo em estudo.

1.4 CONCEPÇÕES DE NÚMEROS FRACIONÁRIOS

1.4.1 Concepção parte-todo

Nos livros didáticos as primeiras tarefas realizadas para iniciar o estudo dos números racionais na forma facionária mobilizam-se da concepção parte-todo.

Segundo Silva (2005)

> A concepção parte-todo emerge da ação de dividir uma grandeza contínua (comprimento, área, volume,...) em partes equivalentes ou uma grandeza discreta (coleção de objetos) em partes iguais em quantidade de objetos. Usualmente, são manipulados dois tipos de objetos ostensivos: o registro da representação simbólica a/b, associado ao registro figural em que regiões ou conjunto de figuras, representando elementos discretos, aparecem divididos em partes iguais. (Silva, 2005 p.106)

A maneira usual que é apresentada nos livros e pelos professores em sala de aula por um inteiro representado por uma figura plana dividida em partes congruentes com algumas partes pintadas. O aluno faz a contagem das partes pintadas e relaciona com o total de partes, dificultando o aluno associar um fração que representa mais de um inteiro

De acordo com Silva,

> A linguagem fracionária desenvolvida frequentemente orienta a criança para um resultado (da dupla contagem das partes) em vez de orientar para o ato de “dividir em ‘n’ partes e sua representação matemática /n”. Mas, alerta para o fato de a criança diferenciar a situação de dividir uma unidade em cinco partes e considerar três

> (3/5 como parte/todo ou medida), da situação de dividir três inteiros em cinco partes (como distribuir três pizzas entre cinco pessoas), mesmo que o resultado seja o mesmo. (SILVA, 2005 p.106)

Essa concepção se caracteriza por um inteiro (grandeza discreta ou contínua), do qual uma parte pode ser associada a um número fracionário e, com este intuito, as figuras se prestam como representação desse inteiro. Convenciona-se então que ele deva estar dividido em partes “iguais” (mesma área) para que a parte em questão possa ser quantificada.

1.4.2 Concepção de Medida

Para Silva (2005) essa concepção desenvolve a idéia da necessidade de outros números além dos números naturais para a quantificação adequada dos comprimentos. Sendo necessário a manipulação de um padrão. A autora em sua tese aborda as tarefas que envolvem apenas as medidas de comprimento, acreditando que as técnicas desenvolvidas poderão ser utilizadas em tarefas com outros tipos de grandezas, mesmo que mais complexas.

> a figura de uma reta numérica ou algum esquema de medida, o número fracionário 1/b que representa a subunidade, isto é, a unidade escolhida foi dividida em b partes para permitir a medição e o número fracionário a/b que representará o resultado da medição realizada. (SILVA, 2005 p.118)

Ao se medir o comprimento de determinado objeto utilizando uma unidade de medida específica – por exemplo, um pedaço de cordão –, pode-se encontrar uma relação com a unidade que não corresponde a número inteiro, fazendo-se necessário subdividir o cordão em partes iguais para, então, identificar o número conveniente de partes que são necessárias para ajustar a medida procurada.

Segundo Silva (2005), os tipos de tarefas que associam a concepção de medida constituem o ambiente ideal para tratar os números fracionários maiores que um, para introduzir a notação mista desses números, a adição de dois fracionários de mesmo denominador e a introdução da equivalência entre fracionários.

1.4.3 Concepção de Quociente

Silva (2005 apud ANDRADE, 2010, p. 26 e 27) considera que as tarefas que mobilizam essa concepção estão, em sua maioria, associadas a distribuições de grandezas, onde a distribuído em b partes tem a representação a/b, podendo ter a maior, menor ou igual a b e esses também podem representar objetos diferentes, geralmente a operação de divisão é a técnica de resolução desse tipo de tarefa associando á uma representação fracionária.

1.4.4 Concepção de Razão

Na concepção de Razão, as frações são usadas como um índice comparativo entre duas grandezas de mesma natureza ou de naturezas diferentes, não existindo uma relação com uma unidade ou um todo, necessariamente. A comparação entre duas grandezas “a” e “b” pode ser representada por “a : b” , “a/b”, na qual se faz a leitura: “a” está para “b”.

De acordo com Silva (2005) as tarefas que associam a concepção de razão:

> podem comparar grandezas de mesma natureza ou não, em contextos contínuos e ou discretos, podendo ainda estar associadas a situações do tipo: todo-todo – quando compara a quantidade de dois inteiros; parte-parte – quando compara as quantidades de duas partes de um inteiro ou partes de dois inteiros, ou ainda, parte-todo: (Silva, 2005 p.125).

1.4.5 Concepção de operador

Para Silva (2005) nessa concepção o fracionário a/b é um operador que atua sobre uma quantidade e a modifica, obtendo assim uma nova quantidade. Ainda pela autora esse tipo de tarefa pode facilitar a compreensão da operação de multiplicação entre fracionário.

1.5 OBJETIVOS E QUESTÃO DA PESQUISA

Este trabalho tem como objetivo verificar se a abordagem nos livros didáticos do 5º ano possibilita ao aluno a apropriação do conhecimento dos números racionais na forma fracionária possibilitando ao aluno perceber suas propriedades e estabelecer relações entre o conhecimento organizado e a realidade, e se torna o aluno apto a solucionar problemas envolvendo parte-todo, quociente, razão e operador.

Identificar em algumas atividades o tipo de tarefa, as técnicas que levam à sua resolução e o discurso teórico tecnológico que justifica as técnicas, tendo como referencial a Teoria Antropológica do Didático, proposta por Yves Chevallard.

A questão da pesquisa, como já expressamos anteriormente, foi analisar a organização didática para números racionais na forma fracionária em livros didáticos do 5º ano do ensino fundamental, cujo significado será expresso no decorrer desse trabalho. As questões de pesquisa são:

1. Qual é a organização matemática que dois de livros didáticos de 5º ano aprovados pelo PNLD (2013) apresentam para números racionais na forma fracionária?
2. A organização apresentada favorece ao aluno construir parte do conceito de números fracionários e estarem aptos a solucionar problemas envolvendo parte-todo, medida, quociente, razão e operador?

1.6 METODOLOGIA

A primeira etapa desse trabalho foi realizar um levantamento bibliográfico, a partir da internet das monografias, dissertações, teses e artigos científicos já realizados sobre os temas: Análise da organização didática e Números Racionais. Após a pesquisa bibliográfica, que pudesse trazer subsídios para está pesquisa foi realizado um levantamento dos livros aprovados pelo PNLD (2013) e escolhemos os livros:

Livro 1 – Coleção Plural Matemática 5 – Eliane Reame e Priscila Montenegro – Saraiva Livreiros Editores (2012).

Livro 2 – Projeto Buriti Matemática 5 – Obra coletiva – Editora Executiva: Marisa Martins Sanchez – Editora Moderna (2010).

Realizamos a análise segundo a Teoria Antropológica do Didático - TAD, proposta por Yves Chevallard e buscamos identificar as Tarefas, as Técnicas e as Tecnologias e Teorias que justificam as Técnicas para o ensino de números racionais na forma fracionária.

2. A PESQUISA

O objeto de estudo desta monografia é a análise da organização didática do estudo dos números racionais na forma fracionária nos livros didáticos do 5º ano do Ensino Fundamental. Analisaremos dois livros didáticos aprovados no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD 2013), segundo a Teoria Antropológica do Didático - TAD, proposta por Yves Chevallard, no livro buscamos identificar as Tarefas, as Técnicas e as Tecnologias e Teorias que justificam as Técnicas.

2.1 CRITÉRIOS DE ESCOLHA

Os dois livros escolhidos foram aprovados no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD 2013). Entre os livros aprovados foram escolhidos dois livros do acervo da escola.

2.2 CRITÉRIOS DE ANÁLISE

Ao analisar os livros didáticos não pretendemos depreciar ou enaltecer as obras aqui apresentadas, o objetivo deste trabalho é analisá-las permeadas pela Teoria Antropológica do Didático (TAD). O livro didático é um instrumento fundamental de referência sobre o saber ensinado, um delineador dos conteúdos, conceitos e processos que envolvem o ensino-aprendizagem, assim torna-se pertinente efetuar uma análise se a organização didática para os números racionais na forma fracionária dos livros analisados possibilita a apropriação do conhecimento dos números racionais na forma fracionária, tornando o aluno apto a solucionar problemas envolvendo parte-todo, quociente, razão e operador.

Primeiramente será definido praxeologicamente as tarefas sugeridas pelos autores nos livros didáticos e, em seguida, serão investigadas as técnicas e o discurso tecnológico/teórico que envolve essas tarefas propostas, tendo como referencial a Teoria Antropológica do Didático (TAD), proposta por Yves Chevallard, após identificar qual concepção está sendo mobilizada nas suas tarefas propostas. Verificar se as tarefas são pertinentes com a situação matemática colocada. Relatar qual o tipo de tarefa e técnica apresentado nos exercícios, escolhidos, das obras.

2.3 ANÁLISE DOS LIVROS

Os livros didáticos influenciam a prática pedagógica dos professores, eles orientam a ação dos professores, apresentando os conteúdos em certa sequência, propondo atividades, muitas vezes limitando a ação dos professores e o aprendizado do aluno.

<u>Análise do livro 1</u>

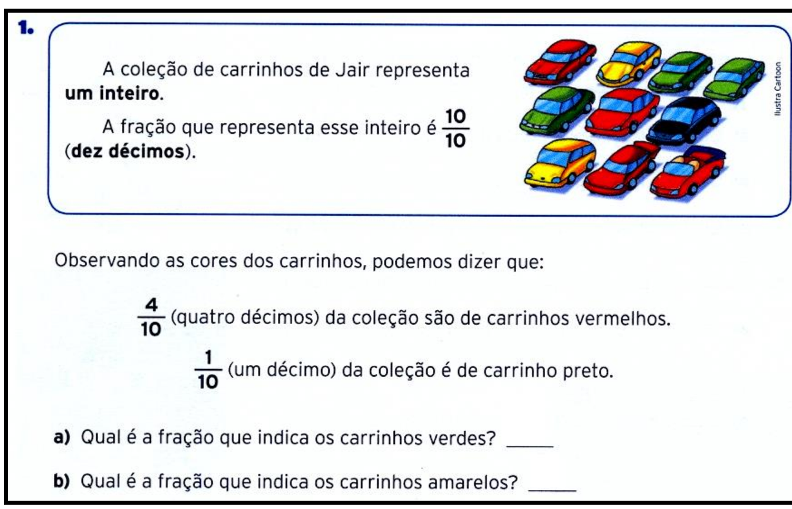
Coleção Plural Matemática 5
Eliane Reame e Priscila Montenegro
Saraiva Livreiros Editores (2012).

O conteúdo dos números racionais na forma fracionária está distribuído no livro e faz parte de três unidades. A unidade 4 é chamada “A arte dos mosaicos” e foi dividida em quatro partes: **Frações: ideias, registro, leitura; frações de quantidade**; multiplicação: proporcionalidade – tempo: década, século, milênio - tabela; gráfico de colunas. A unidade 5, chamada “Maquetes” foi dividida em cinco partes Poliedros e corpos redondos: classificação, planificação – subtração: algoritmos – valor monetário: troco – **frações: adição e subtração com denominadores iguais** – gráfico de linhas e a unidade 8 chamada “Planeta água”, dividida em oito partes Capacidade: litro, mililitro; comprimento e massa: adequação de unidades de medidas – múltiplos: sequências; **frações: equivalência, comparação, adição, subtração** – ângulo: ideia, elementos, ângulo reto; polígonos: classificação, elementos; paralelas e perpendiculares; retângulo e quadrados: propriedades - chance e probabilidade

O conceito de fração é explorado inicialmente com atividades de recorte e dobradura, é proposto a construção de um mosaico onde a aluno formará um inteiro a partir de partes, explorando o conceito de fração como parte-todo em modelos contínuos.

Atividade 1

Figura 1 – Grandeza discreta



1.

A coleção de carrinhos de Jair representa **um inteiro.**

A fração que representa esse inteiro é $\frac{10}{10}$ (**dez décimos**).

Observando as cores dos carrinhos, podemos dizer que:

$\frac{4}{10}$ (quatro décimos) da coleção são de carrinhos vermelhos.

$\frac{1}{10}$ (um décimo) da coleção é de carrinho preto.

a) Qual é a fração que indica os carrinhos verdes? _____

b) Qual é a fração que indica os carrinhos amarelos? _____

Fonte: REAME e MONTENEGRO (2012, P.97)

<u>Tarefa</u> – Identificar o fracionário que corresponde a uma figura (grandeza discreta).

<u>Técnica</u> – Relacionar frações com ideia de parte-todo.

<u>Discurso tecnológico/teórico</u> – O inteiro também pode ser representado por grupos de elementos que podem ser contados um a um (grandezas discretas) e não apenas por figuras (grandezas contínuas).

O livro apresenta várias atividades, como a atividade 1, para identificar o fracionário que corresponde a uma figura mobilizando a concepção de parte-todo.

Atividade 2

Figura 2 – Operador fracionário

7. Em uma prova de História havia 36 questões. Amanda errou $\frac{1}{3}$ das questões.

a) Quantas questões ela errou? 12 questões $\left(\frac{1}{3} \text{ de } 36 = 36 \div 3 = 12\right)$.

b) Que fração corresponde às questões que ela acertou? $\frac{2}{3}$ $\left(\frac{3}{3} - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}\right)$

Fonte: REAME e MONTENEGRO (2012, p. 103).

Tarefa – Determinar uma parte do todo referente ao operador dado.

Técnica – determinar o valor de $\frac{1}{3}$ do inteiro e depois calcular a fração que corresponde o número de questões que acertou.

Discurso tecnológico/teórico – O operador deve sempre atuar sobre a quantidade total do inteiro, inicialmente os alunos sempre calculam o quantidade correspondente á fração unitária (numerador igual a 1) desse inteiro.

Nessa atividade o operador fracionário age sobre uma grandeza discreta, a mobilizando a concepção de operador.

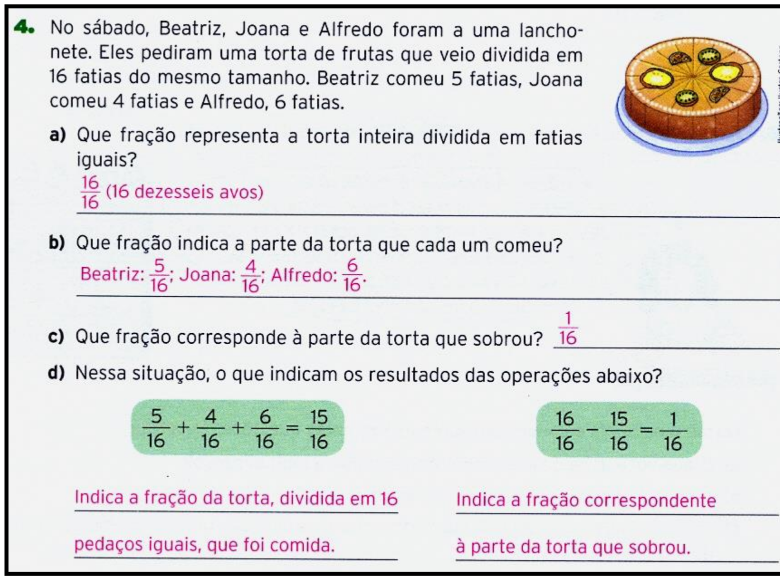
Atividade 3 (Figura 3)

Tarefa – Somar frações com denominadores iguais

Técnica – Determinar a fração que representa o inteiro dividido em partes iguais e a fração que indica a parte que cada foi considerada de cada inteiro e manter o denominador das frações e somar os números dos numeradores.

Discurso tecnológico/teórico – Na soma de frações com mesmo denominador, está se somando unidades de uma mesma grandeza. Portanto a soma é representada pela soma dos numeradores, os quais representam essas unidades das grandezas envolvidas na soma.

Figura 3 – Adição e subtração de frações com o mesmo denominador.



4. No sábado, Beatriz, Joana e Alfredo foram a uma lanchonete. Eles pediram uma torta de frutas que veio dividida em 16 fatias do mesmo tamanho. Beatriz comeu 5 fatias, Joana comeu 4 fatias e Alfredo, 6 fatias.

a) Que fração representa a torta inteira dividida em fatias iguais?

$\frac{16}{16}$ (16 dezesseis avos)

b) Que fração indica a parte da torta que cada um comeu?

Beatriz: $\frac{5}{16}$; Joana: $\frac{4}{16}$; Alfredo: $\frac{6}{16}$.

c) Que fração corresponde à parte da torta que sobrou? $\frac{1}{16}$

d) Nessa situação, o que indicam os resultados das operações abaixo?

$$\frac{5}{16}+\frac{4}{16}+\frac{6}{16}=\frac{15}{16}$$

Indica a fração da torta, dividida em 16 pedaços iguais, que foi comida.

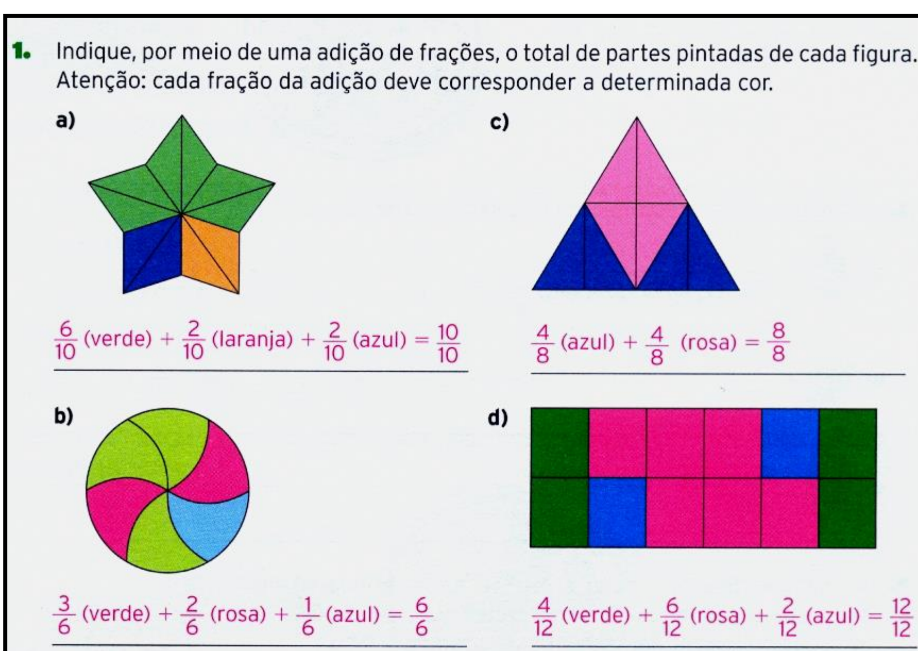
$$\frac{16}{16}-\frac{15}{16}=\frac{1}{16}$$

Indica a fração correspondente à parte da torta que sobrou.

Fonte: REAME e MONTENEGRO (2012, p. 127).

Atividade 4

Figura 4 – Adição de frações com o mesmo denominador.



1. Indique, por meio de uma adição de frações, o total de partes pintadas de cada figura. Atenção: cada fração da adição deve corresponder a determinada cor.

a) $\frac{6}{10}$ (verde) + $\frac{2}{10}$ (laranja) + $\frac{2}{10}$ (azul) = $\frac{10}{10}$

b) $\frac{3}{6}$ (verde) + $\frac{2}{6}$ (rosa) + $\frac{1}{6}$ (azul) = $\frac{6}{6}$

c) $\frac{4}{8}$ (azul) + $\frac{4}{8}$ (rosa) = $\frac{8}{8}$

d) $\frac{4}{12}$ (verde) + $\frac{6}{12}$ (rosa) + $\frac{2}{12}$ (azul) = $\frac{12}{12}$

Fonte: REAME e MONTENEGRO (2012, p. 128).

Tarefa – Somar frações com denominadores iguais

Técnica – Determinar a fração que representa cada cor em cada figura e somar os números dos numeradores e encontrar a fração que representa um inteiro.

Discurso tecnológico/teórico – Na adição de frações com mesmo denominador, está se somando unidades de uma mesma grandeza. Portanto a soma é representada pela soma dos numeradores, os quais representam essas unidades das grandezas envolvidas na soma.

As atividades 3 e 4 mobilizam a concepção de parte-todo no contínuo, que auxiliam o aluno a ter uma melhor compreensão dessa concepção.

As autoras após trabalharem com adição de frações com denominadores iguais, trabalham com números decimais e medidas de massa e superfície e após retornam ao conteúdo de números fracionários.

Atividade 5 (Figura 5)

Tarefa – Definir frações equivalentes

Técnica – A ordem operatória, na qual divide 12 por 2 e multiplica o resultado 6 por 1, resultando 6 selos, divide 12 por 4 e multiplica o resultado 3 por 2, resultando 6 selos e divide 12 por 6 e multiplica o resultado 2 por 3, resultando 6 selos Por meio da verificação visual, os alunos podem observar que as frações representam a mesma parte do inteiro.

Discurso tecnológico/teórico – Frações que representam a mesma parte do inteiro são frações equivalentes.

Nessa atividade os operadores fracionários agem sobre uma grandeza discreta, a mobilizando a concepção de comparar operadores.

Figura 5 – Frações equivalentes 1.

Observe a fotografia desta página com selos e calcule quantos selos correspondem a:

a) $\frac{1}{2}$ de 12 selos? 6 selos.

b) $\frac{2}{4}$ de 12 selos? 6 selos.

c) $\frac{3}{6}$ de 12 selos? 6 selos.

◆ O que você pode concluir sobre as frações $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{4}$ e $\frac{3}{6}$ de 12 selos?

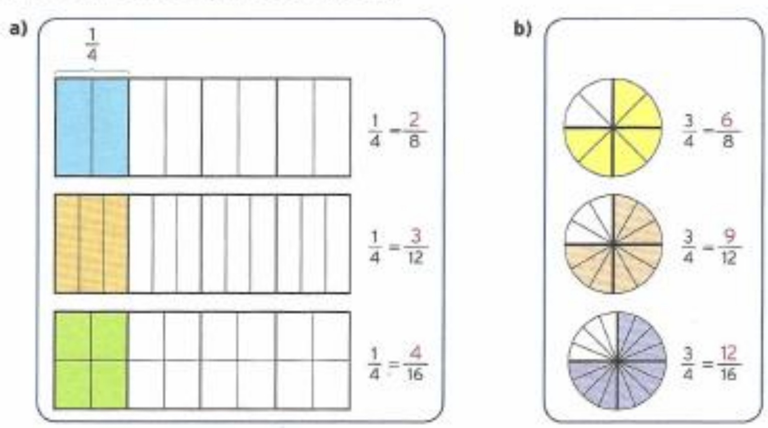
Elas indicam a mesma quantidade de selos (6).

Fonte: REAME e MONTENEGRO (2012, p. 201).

Atividade 6

Figura 6 – Frações equivalentes 2.

3. Qual é o numerador das frações equivalentes às frações que representam a parte pintada da primeira figura de cada grupo?



Fonte: REAME e MONTENEGRO (2012, p. 204).

<u>Tarefa</u> – Determinar o numerador das frações equivalentes.

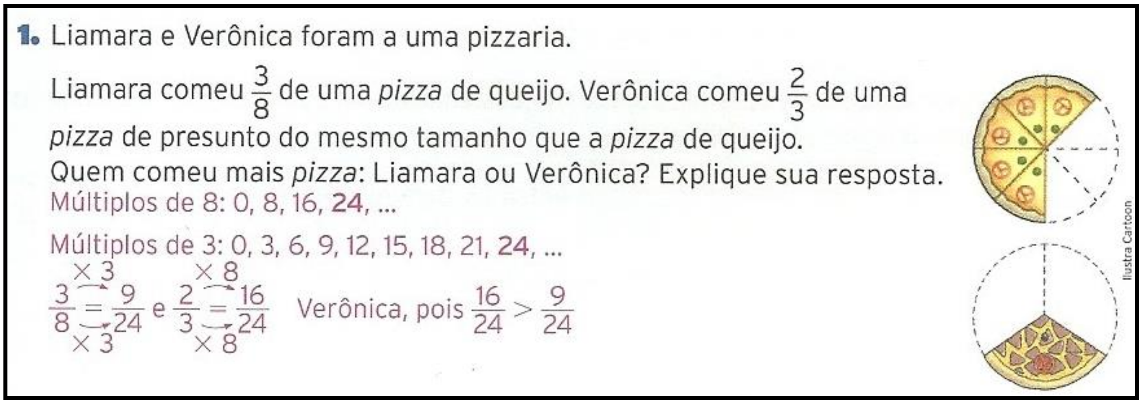
<u>Técnica</u> – Identificar os termos que faltam em cada fração equivalente com o auxílio da observação da representação gráfica e associando a equivalência de razão.

<u>Discurso tecnológico/teórico</u> – Pelo princípio de equivalência de frações: “Se multiplicamos ou dividirmos os dois termos de uma fração pelo mesmo número inteiro, diferente de zero, obteremos uma fração equivalente à fração dada”.

A atividade 6 mobiliza a concepção de parte-todo no contínuo para que visualmente o aluno verifique a equivalência de frações e concepção razão se baseando no raciocínio proporcional.

Atividade 7

Figura 7 – Comparação de frações



1. Liamara e Verônica foram a uma pizzaria.

Liamara comeu $\frac{3}{8}$ de uma *pizza* de queijo. Verônica comeu $\frac{2}{3}$ de uma *pizza* de presunto do mesmo tamanho que a *pizza* de queijo.

Quem comeu mais *pizza*: Liamara ou Verônica? Explique sua resposta.

Múltiplos de 8: 0, 8, 16, **24**, ...

Múltiplos de 3: 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, **24**, ...

$\frac{3}{8} \underset{\times 3}{\overset{\times 3}{=}} \frac{9}{24}$ e $\frac{2}{3} \underset{\times 8}{\overset{\times 8}{=}} \frac{16}{24}$ Verônica, pois $\frac{16}{24} > \frac{9}{24}$

Fonte: REAME e MONTENEGRO (2012, p. 207).

<u>Tarefa</u> – Comparação de frações com denominadores diferentes

<u>Técnica</u> – Determinar os múltiplos dos denominadores das frações envolvidas. Em seguir, buscar no conjunto de múltiplos indicados para cada denominador, o menor múltiplo, diferente de zero, comum nos dois conjuntos de múltiplos. Encontrar frações equivalentes às frações dadas com denominadores iguais ao menor múltiplo comum. Por meio de frações equivalentes, com o

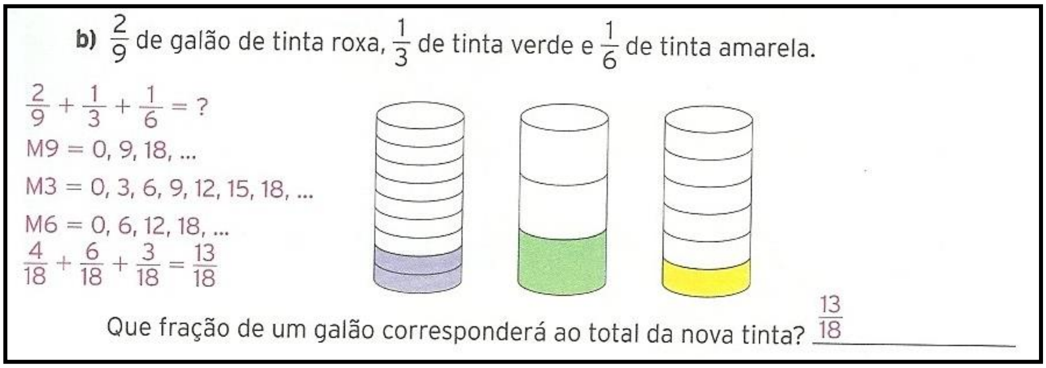
denominador comum a elas, determinar que a maior fração é aquela que tem maior numerador.

Discurso tecnológico/teórico – Aplicar o conceito de frações equivalentes para a comparação de frações com denominadores diferentes.

A atividade 7 mobiliza a concepção operador para comparar as frações dadas.

Atividade 8

Figura 8 – Adição de frações com denominadores diferentes 1.



Fonte: REAME e MONTENEGRO (2012, p. 97).

Tarefa – Adição de frações com denominadores diferentes.

Técnicas – Determinar frações equivalentes às frações dadas de forma que os inteiros sejam divididos em partes iguais e somar os números dos numeradores.

Discurso tecnológico/teórico – A soma é a junção de grandezas iguais. Como nesse caso as frações representam grandezas diferentes, primeiro encontramos frações equivalentes de cada fração envolvida na soma, de tal forma que tenham denominadores iguais, representando a mesma grandeza. Somamos os numeradores.

A atividade 8 mobiliza a concepção operador para adicionar as frações dadas.

<u>Análise do livro 2</u>

Projeto Buriti Matemática 5

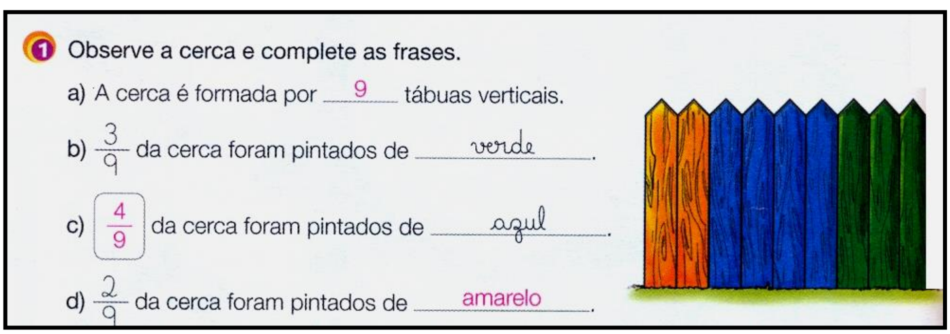
Obra coletiva – Editora Executiva: Marisa Martins Sanchez

Editora Moderna (2010).

O conteúdo dos números racionais na forma fracionária está em uma unidade chamada “Números na forma de Fração” e é dividida em 10 partes – Fração: ideias, registro, leitura, aparente, número misto, equivalentes, adição, subtração; porcentagem. A unidade inicia-se com uma situação em que o uso de frações é comum e está presente no nosso dia a dia.

Atividade 1

Figura 9 – Parte-todo 2



1 Observe a cerca e complete as frases.

a) A cerca é formada por 9 tábuas verticais.

b) $\frac{3}{9}$ da cerca foram pintados de verde.

c) $\frac{4}{9}$ da cerca foram pintados de azul.

d) $\frac{2}{9}$ da cerca foram pintados de amarelo.

Fonte: SANCHEZ (2010, p. 130).

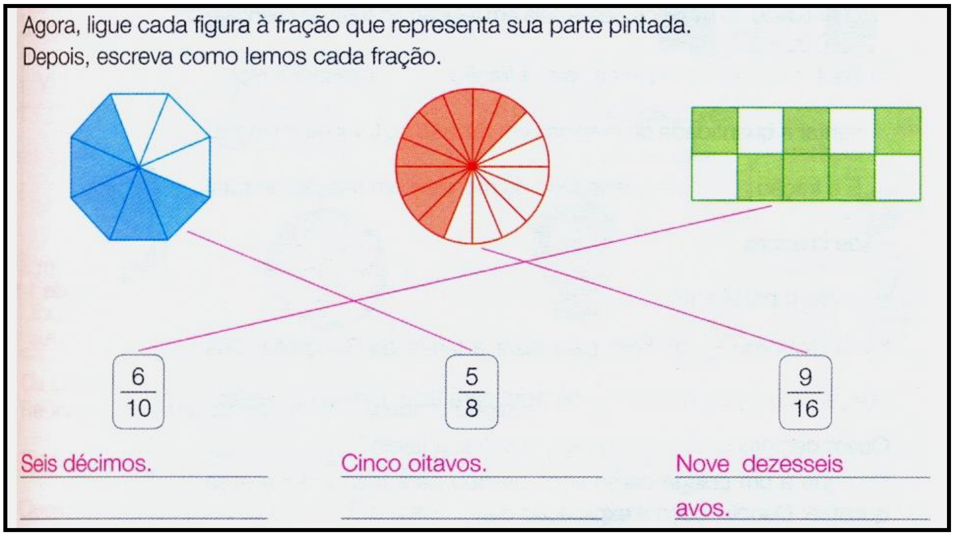
<u>Tarefa</u> – Explorar o conceito de fração como parte-todo.

<u>Técnica</u> – Relacionar frações com a ideia de parte-todo.

<u>Discurso tecnológico/teórico</u> – O inteiro também pode ser representado por quantidades ou grupos de elementos que podem ser contados um a um (quantidades discretas) e não apenas por figuras (todo contínuo). O inteiro é dividido em partes do mesmo tamanho

Atividade 2

Figura 10 – Parte-todo 3.



Fonte: SANCHEZ (2010, p. 131).

<u>Tarefa</u> – Identificar o número fracionário que corresponde a figura e escrever como é lida cada fração.

<u>Técnica</u> – Relacionar frações com ideia de parte-todo e escrever como lê as frações dadas.

<u>Discurso tecnológico/teórico</u> – O inteiro também pode ser representado por figuras (todo contínuo). A maioria das frações não tem nome específico como as frações com denominadores de 2 a 9 e as com denominadores 10, 100, 1000 (potências de 10), tendo sua leitura acrescida da palavra avos.

As atividades 1 e 2 mobilizam a concepção de parte-todo no contínuo.

Atividade 3 (Figura 11)

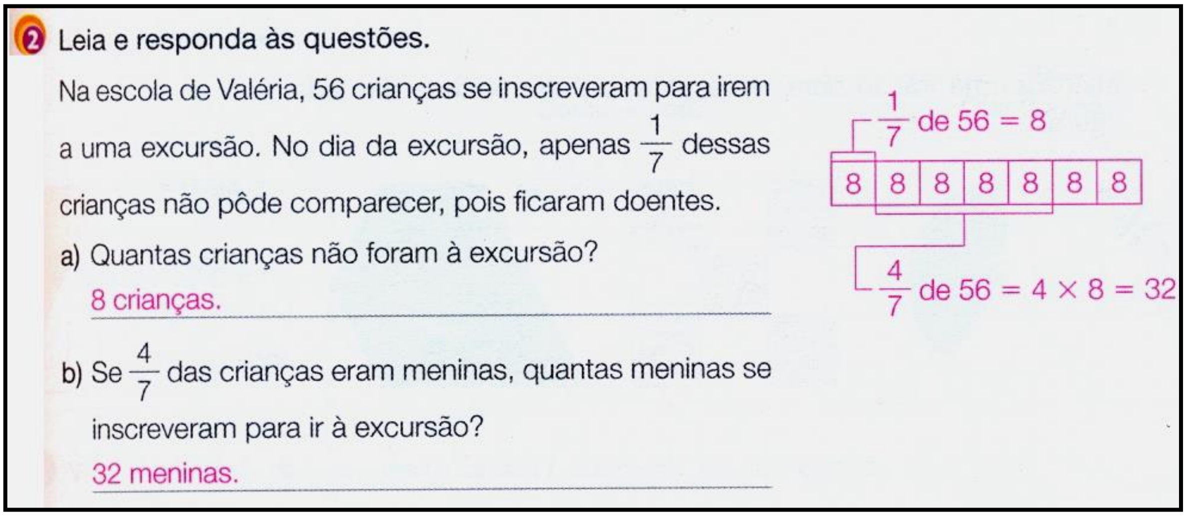
<u>Tarefa</u> – Determinar uma parte do todo referente ao operador dado.

<u>Técnica</u> – Determinar $\frac{1}{7}$ do inteiro e depois calcular o valor de 4 partes do inteiro que foi dividido em partes iguais.

Discurso tecnológico/teórico – O operador deve sempre atuar sobre a quantidade total do inteiro, inicialmente os alunos sempre calculam o quantidade correspondente á fração unitária (numerador igual a 1) desse inteiro.

Nessa atividade o operador fracionário age sobre uma grandeza discreta, a mobilizando a concepção de operador.

Figura 11 – Operador fracionário 2.



2 Leia e responda às questões.

Na escola de Valéria, 56 crianças se inscreveram para irem a uma excursão. No dia da excursão, apenas $\frac{1}{7}$ dessas crianças não pôde comparecer, pois ficaram doentes.

a) Quantas crianças não foram à excursão?

8 crianças.

b) Se $\frac{4}{7}$ das crianças eram meninas, quantas meninas se inscreveram para ir à excursão?

32 meninas.

$\frac{1}{7}$ de 56 = 8

8	8	8	8	8	8	8

$\frac{4}{7}$ de 56 = 4 × 8 = 32

Fonte: SANCHEZ (2010, p. 135).

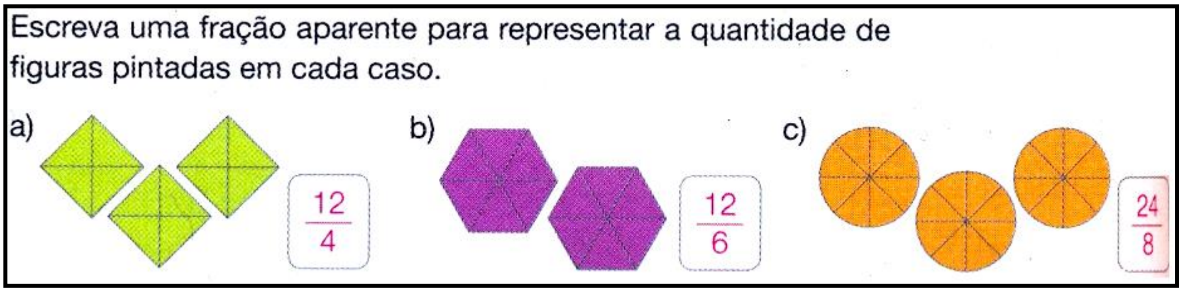
Atividade 4 (Figura 12)

Tarefa – Determinar Identificar o número fracionário que corresponde a figura.

Técnica – Relacionar frações com ideia de parte-todo.

Discurso tecnológico/teórico – O inteiro pode ser representado por figuras (grandezas contínuo).

Figura 12 – Frações que representam números naturais 1.



Fonte: SANCHEZ (2010, p.138)

Atividade 5

Figura 13 – Frações que representam números naturais 2.

Fonte: SANCHEZ (2010, p.138)

Tarefa – Identificar que a fração em que o numerador é igual ao denominador corresponde a um inteiro.

Técnica – Reconhecer representações diferentes de um mesmo número natural.

Discurso tecnológico/teórico – A fração que tem o numerador múltiplo do denominador representa um número natural.

Nas atividades 4, 5 e 6 estão sendo tratado as grandezas discretas com o aspecto partitivo, que pode ser dividido no campo dos naturais mobilizando tanto a concepção de operador como a parte-todo. Compreender as frações aparentes ajuda o aluno a se familiarizar com a idéia de frações impróprias, pois passam a considerar a possibilidade de frações que correspondem mais que um inteiro.

Atividade 6

Figura 14 – Frações que representam números naturais 3

Fonte: SANCHEZ (2010, p.139)

<u>Tarefa</u> – Identificar que a fração em que o numerador é igual ao denominador corresponde a um inteiro.

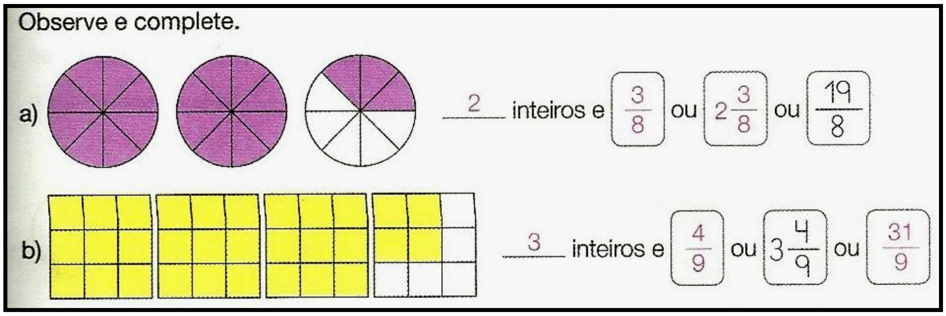
<u>Técnica</u> – Agrupar frações que represente inteiros.

<u>Discurso tecnológico/teórico</u> – A fração que tem o numerador múltiplo do denominador representa um número natural.

Nas atividades 4, 5 e 6 estão sendo tratado as grandezas discretas com o aspecto partitivo, que pode ser dividido no campo dos naturais mobilizando tanto a concepção de operador como a parte-todo. Compreender as frações aparentes ajuda o aluno a se familiarizar com a idéia de frações impróprias, pois passam a considerar a possibilidade de frações que correspondem mais que um inteiro.

Atividade 7

Figura 15 – Número misto



Fonte: SANCHEZ (2010, p. 141).

Tarefa – Representar frações que representam mais de uma unidade na forma de número misto (número formado pela parte inteira e pela parte fracionária).

Técnica – Observar as figuras e analisar em quantas partes o inteiro foi dividido e quantas partes formam pintadas.

Discurso tecnológico/teórico – Frações que representam mais de uma unidade são chamadas frações impróprias, enquanto as frações que representam menos de uma unidade são chamadas de frações próprias. Toda fração imprópria pode ser representada na forma de número misto.

Atividade 8 (Figura 16)

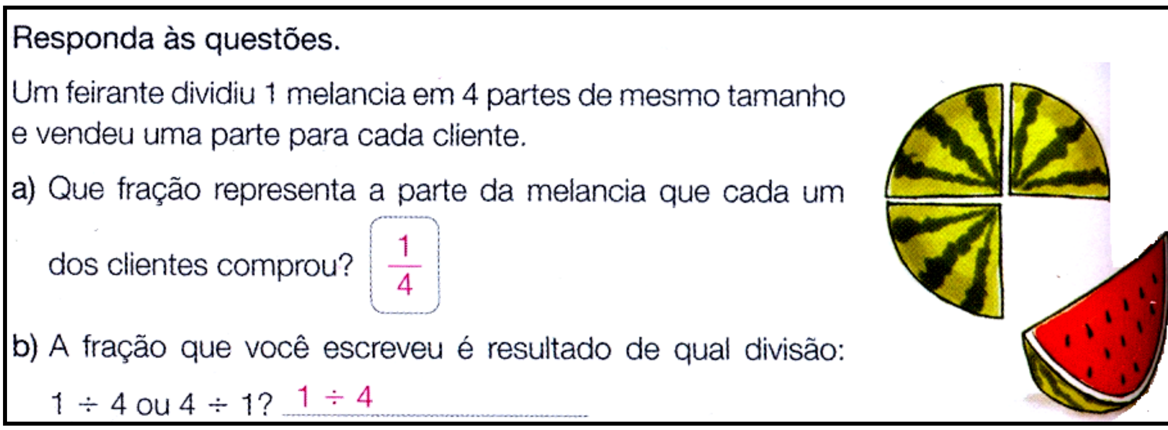
Tarefa – Escrever a fração que representa a divisão de um inteiro em quatro partes.

Técnica - Relacionar frações com a ideia de parte-todo.

Discurso tecnológico/teórico – O inteiro pode ser representado por figuras (todo contínuo). O inteiro é dividido em partes do mesmo tamanho

Nas atividades 8 está sendo abordada a concepção de quociente e está sendo tratada a grandeza contínua com o aspecto partitivo, a quantidade a ser distribuída igualmente é menor que o número de partes.

Figura 16 – Fração como quociente 1.



Responda às questões.

Um feirante dividiu 1 melancia em 4 partes de mesmo tamanho e vendeu uma parte para cada cliente.

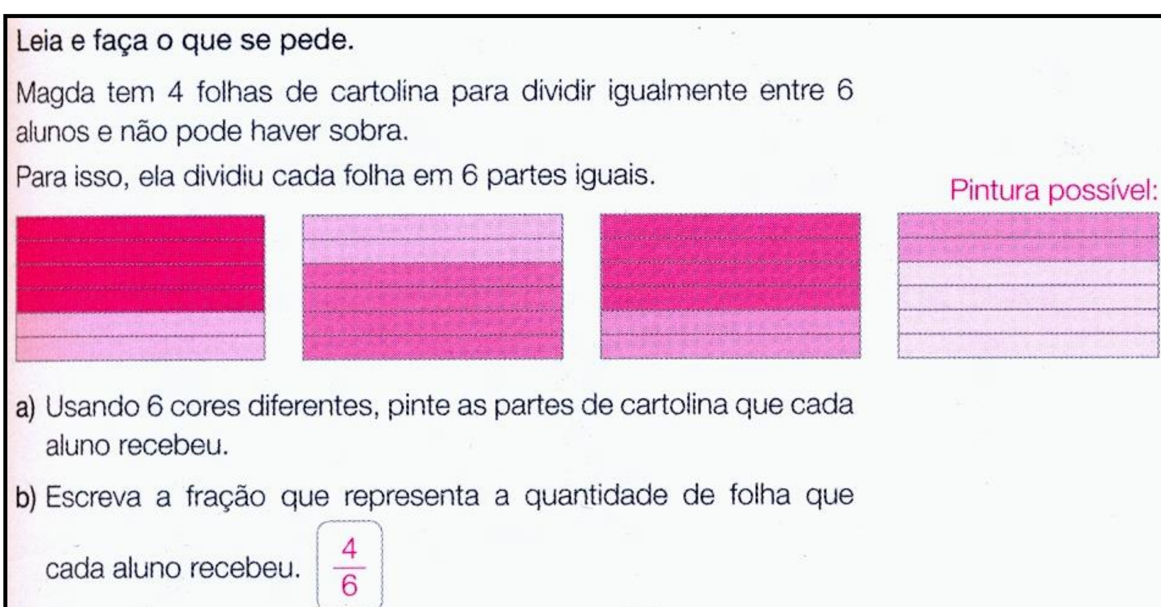
a) Que fração representa a parte da melancia que cada um dos clientes comprou? $\frac{1}{4}$

b) A fração que você escreveu é resultado de qual divisão: $1 \div 4$ ou $4 \div 1$? $1 \div 4$

Fonte: SANCHEZ (2010, p. 142).

Atividade 9

Figura 17 – Fração como quociente 2.



Leia e faça o que se pede.

Magda tem 4 folhas de cartolina para dividir igualmente entre 6 alunos e não pode haver sobra.

Para isso, ela dividiu cada folha em 6 partes iguais.

Pintura possível:

a) Usando 6 cores diferentes, pinte as partes de cartolina que cada aluno recebeu.

b) Escreva a fração que representa a quantidade de folha que cada aluno recebeu. $\frac{4}{6}$

Fonte: SANCHEZ (2010, p. 143).

Tarefa – Dividir quatro inteiros entre seis alunos.

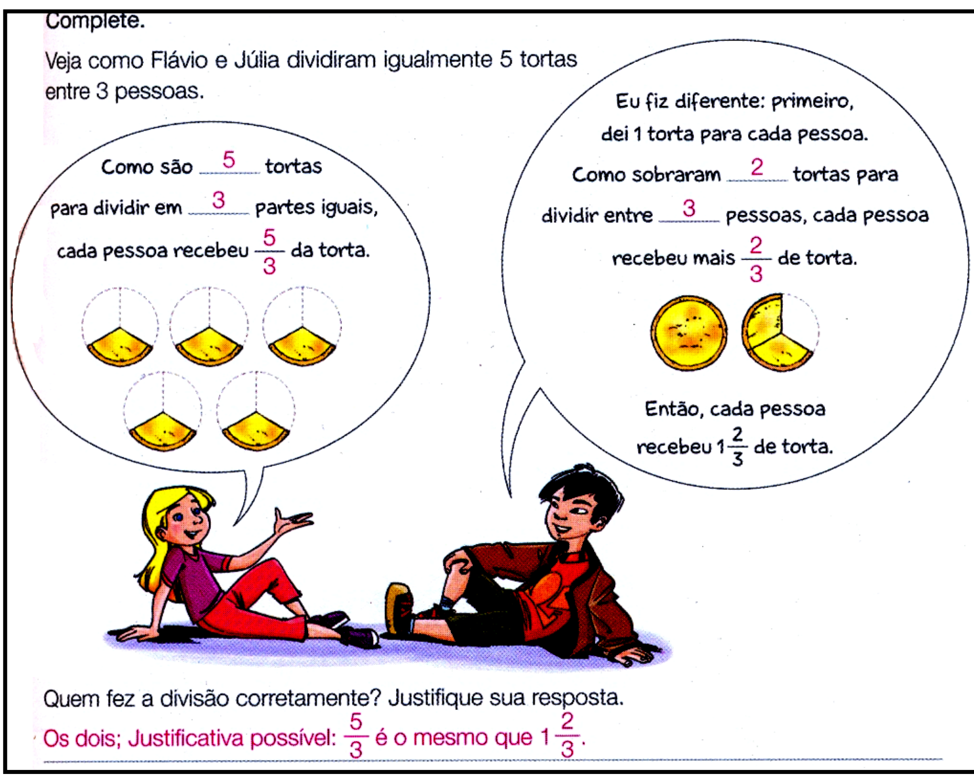
Técnica – Dividir cada cartolina em seis partes iguais, destinando a cada pessoa quatro partes.

Discurso tecnológico/teórico – Dividindo $4 \div 6$, que representa $\frac{4}{6} = \frac{2}{3}$ sendo cujo fracionário é um quociente.

Nessa atividade o aluno mobilizando a concepção de parte-todo.

Atividade 10

Figura 18 – Fração como quociente 3.



Fonte: SANCHEZ (2010, p. 143).

Tarefa – Dividir quatro inteiros entre seis alunos.

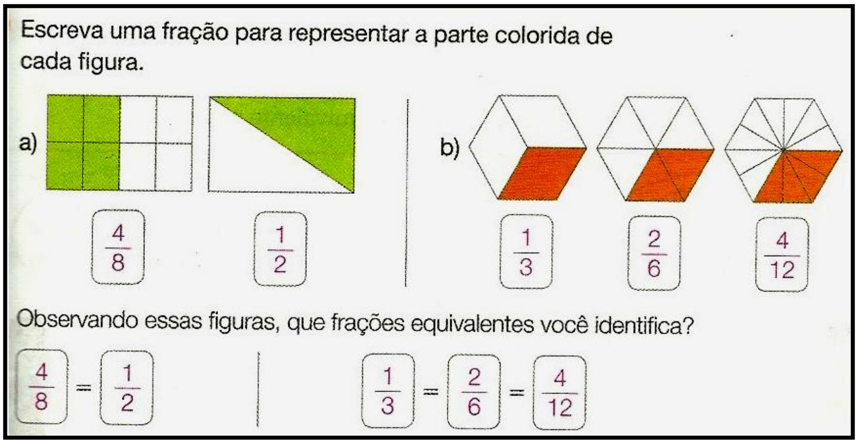
Técnica – Por meio da verificação visual, os alunos podem determinar as frações e verificarem as frações equivalentes.

Discurso tecnológico/teórico – Por meio da verificação visual, os alunos podem observar que a parte pintada em cada figura é igual à das outras figuras. Assim, as frações representam a mesma parte do todo, ou seja, são equivalentes.

Nas atividades 9 e 10 estão sendo abodada a concepção de quociente e está sendo tratada a grandeza contínua com o aspecto partitivo, a quantidade a ser distribuída igualmente é maior que o número de partes.

Atividade 11

Figura 19 – Frações equivalentes 3



Fonte: SANCHEZ (2010, p. 145).

Tarefa – Escrever a fração que representa a parte colorida de cada figura e identificar as frações equivalentes

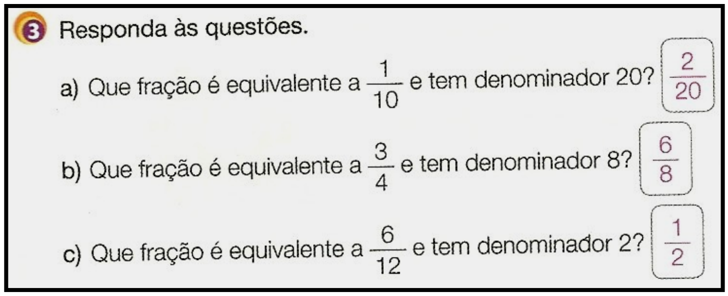
Técnica – Por meio da verificação visual, os alunos podem determinar as frações e verificarem as frações equivalentes.

Discurso tecnológico/teórico – Por meio da verificação visual, os alunos podem observar que a parte pintada em cada figura é igual à das outras figuras. Assim, as frações representam a mesma parte do todo, ou seja, são equivalentes.

A atividade 11 mobiliza a concepção de parte-todo no contínuo para que visualmente o aluno verifique a equivalência de frações

Atividade 12

Figura 20 – Frações equivalentes 4


3 Responda às questões.

a) Que fração é equivalente a $\frac{1}{10}$ e tem denominador 20? $\frac{2}{20}$

b) Que fração é equivalente a $\frac{3}{4}$ e tem denominador 8? $\frac{6}{8}$

c) Que fração é equivalente a $\frac{6}{12}$ e tem denominador 2? $\frac{1}{2}$

Fonte: SANCHEZ (2010, p. 147).

<u>Tarefa</u> – Determinar uma fração equivalente a fração dada.

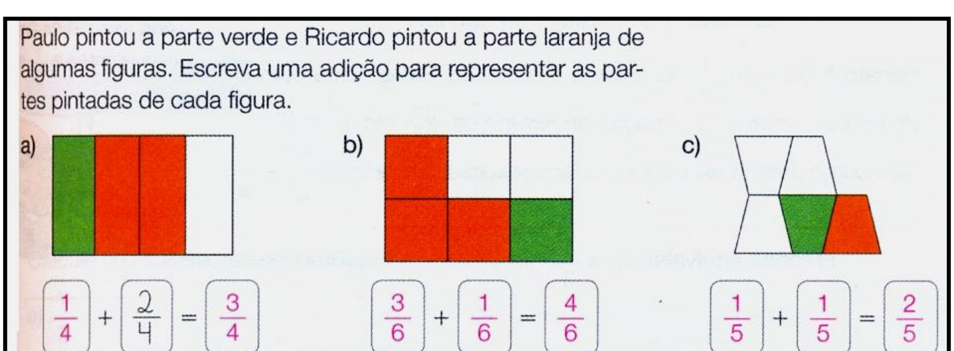
<u>Técnica</u> – Identificar os termos que faltam em cada fração equivalente observando por qual número o denominador foi multiplicado ou dividido.

<u>Discurso tecnológico/teórico</u> – Pelo princípio de equivalência de frações: “Se multiplicamos ou dividirmos os dois termos de uma fração pelo mesmo número inteiro, diferente de zero, obteremos uma fração equivalente à fração dada”.

A tarefa 12 mobiliza a concepção razão baseando no raciocínio proporcional.

Atividade 13

Figura 21 – Adição de frações com o mesmo denominador 2.



Fonte: SANCHEZ (2010, p. 151).

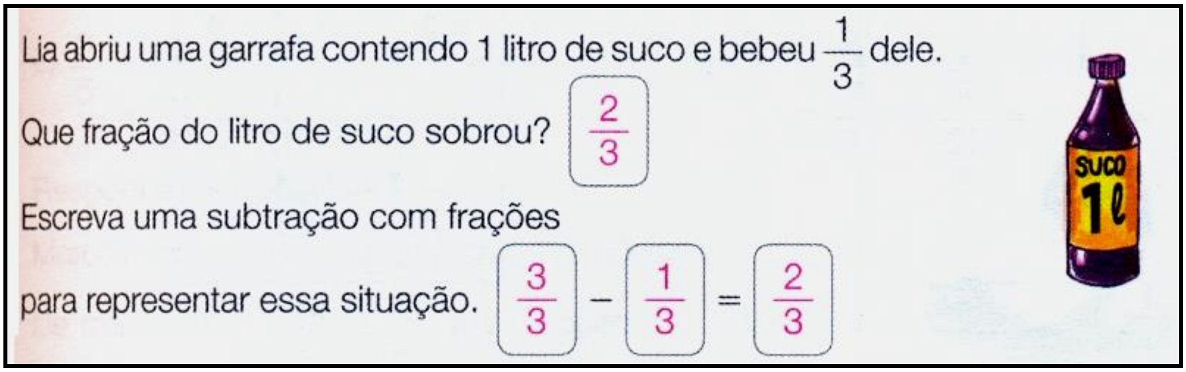
<u>Tarefa</u> – Adição e subtração com frações com o mesmo denominador

<u>Técnicas</u> – Representar, na forma de fração, cada uma das cores das figuras, somar os numeradores e encontrar a fração que representa o total de partes pintadas em relação ao inteiro.

<u>Discurso tecnológico/teórico</u> – Na soma de frações com mesmo denominador, está se somando unidades de uma mesma grandeza. Portanto a soma é representada pela soma dos numeradores, os quais representam essas unidades das grandezas envolvidas na soma.

Atividade 14

Figura 22 – Subtração de frações com o mesmo denominador.



Fonte: SANCHEZ (2010, p. 151).

<u>Tarefa</u> – Subtração com frações com o mesmo denominador

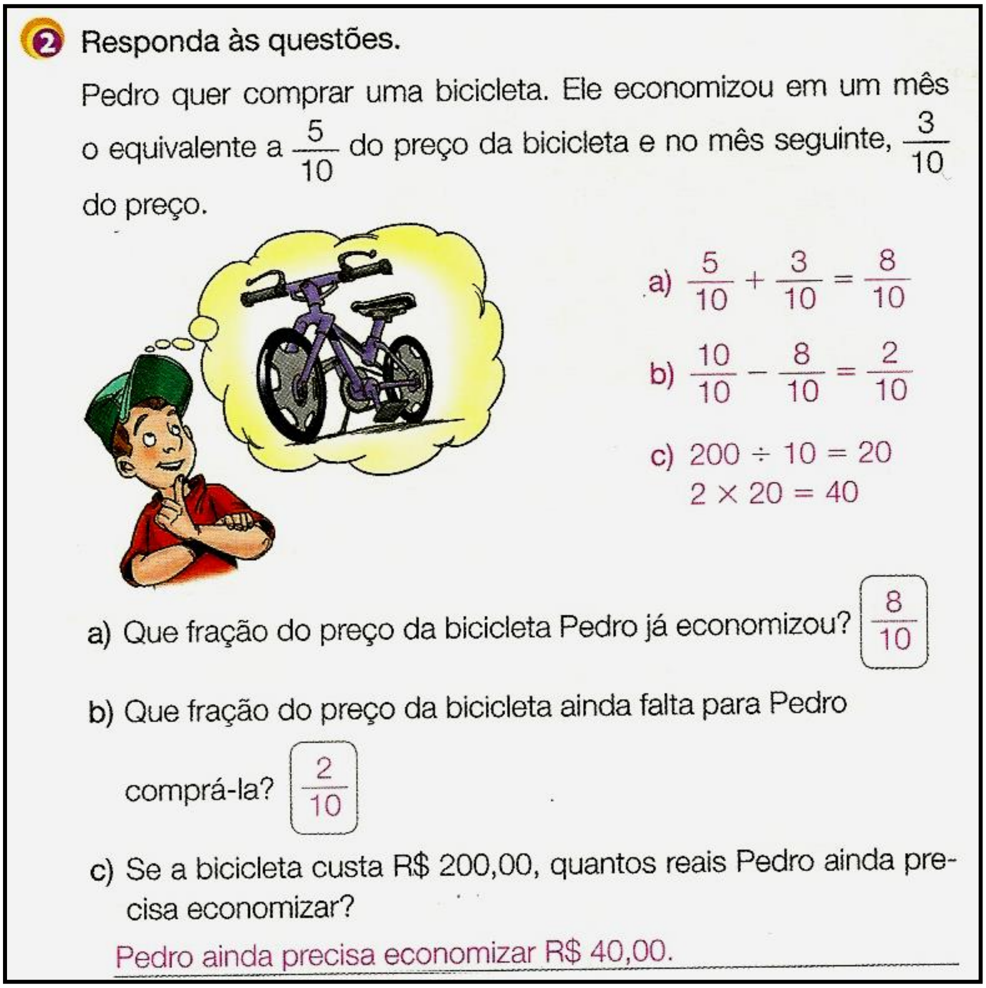
<u>Técnica</u> – Encontrar a fração que representa um inteiro e subtrair os números dos numeradores das frações.

<u>Discurso tecnológico/teórico</u> – Na soma de frações com mesmo denominador, está se somando unidades de uma mesma grandeza. Portanto a soma é representada pela soma dos numeradores, os quais representam essas unidades das grandezas envolvidas na soma.

As tarefas 13 e14 mobilizam a concepção de parte-todo no contínuo, que auxilia o aluno a ter uma melhor compreensão dessa concepção.

Atividade 15

Figura 23 – Adição e subtração de frações com o mesmo denominador 2.



2 Responda às questões.

Pedro quer comprar uma bicicleta. Ele economizou em um mês o equivalente a $\frac{5}{10}$ do preço da bicicleta e no mês seguinte, $\frac{3}{10}$ do preço.

a) $\frac{5}{10} + \frac{3}{10} = \frac{8}{10}$

b) $\frac{10}{10} - \frac{8}{10} = \frac{2}{10}$

c) $200 \div 10 = 20$

$2 \times 20 = 40$

a) Que fração do preço da bicicleta Pedro já economizou? $\boxed{\frac{8}{10}}$

b) Que fração do preço da bicicleta ainda falta para Pedro comprá-la? $\boxed{\frac{2}{10}}$

c) Se a bicicleta custa R$ 200,00, quantos reais Pedro ainda precisa economizar?

Pedro ainda precisa economizar R$ 40,00.

Fonte: SANCHEZ (2010, p. 156).

Tarefa – Adição e subtração de frações com o mesmo denominador e determinar uma parte do todo referente ao operador dado..

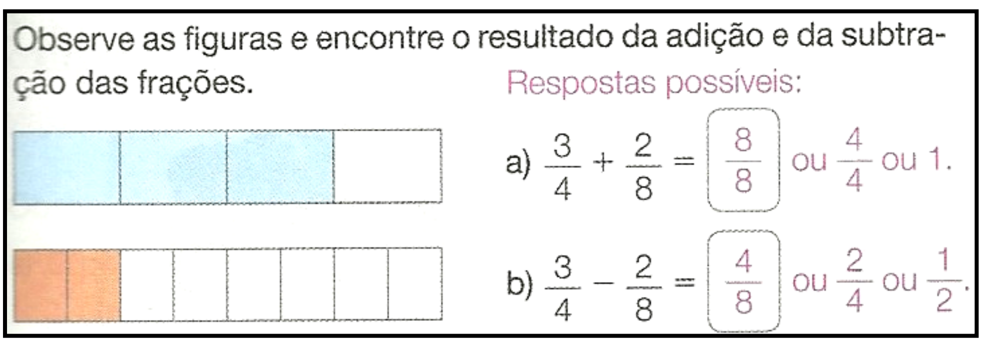
Técnica – Manter o denominador e somar os numeradores. Dividir o inteiro por 10 partes e multiplicar o resultado 20 por 2, obtendo 40.

Discurso tecnológico/teórico – Na soma de frações com mesmo denominador, está se somando unidades de uma mesma grandeza. Portanto a soma é representada pela soma dos numeradores, os quais representam essas unidades das grandezas envolvidas na soma. O operador deve sempre atuar sobre a quantidade total do inteiro, inicialmente os alunos sempre calculam o quantidade correspondente á fração unitária (numerador igual a 1) desse inteiro.

A tarefa 15 mobiliza a concepção de parte-todo no contínuo, que auxilia o aluno a ter uma melhor compreensão dessa concepção e também, nessa atividade o operador fracionário age sobre uma grandeza discreta, a mobilizando a concepção de operador.

Atividade 16

Figura 24 – Adição e subtração de frações com o denominadores diferentes 2.



Fonte: SANCHEZ (2010, p. 153).

<u>Tarefa</u> – Observar as figuras e calcular a adição e a subtração de frações com denominadores diferentes.

<u>Técnica</u> – Observar a representação gráfica de cada fração e determinar a adição e a subtração entre as frações

<u>Discurso tecnológico/teórico</u> – Na soma de frações com mesmo denominador, está se somando unidades de uma mesma grandeza. Portanto a soma é representada pela soma dos numeradores, os quais representam essas unidades das grandezas envolvidas na soma.

Atividade 17 (figura 25)

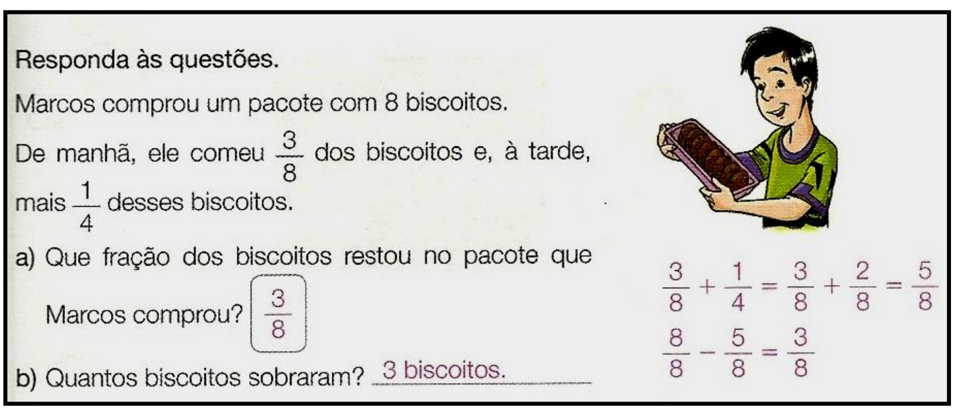
<u>Tarefa</u> – Adição e subtração de frações com os denominadores diferentes.

Técnicas – Determinar frações equivalentes às frações dadas de forma que os inteiros sejam divididos em partes iguais e, somar e subtrair os números dos numeradores.

Discurso tecnológico/teórico – A soma é a junção de grandezas iguais. Como nesse caso as frações representam grandezas diferentes, primeiro encontramos frações equivalentes de cada fração envolvida na soma, de tal forma que tenham denominadores iguais, representando a mesma grandeza. Somamos os numeradores.

As atividades 16 e 17 mobilizam a concepção operador para adicionar as frações dadas.

Figura 25 – Adição e subtração de frações com os denominadores diferentes 3.



Responda às questões.

Marcos comprou um pacote com 8 biscoitos.

De manhã, ele comeu $\frac{3}{8}$ dos biscoitos e, à tarde, mais $\frac{1}{4}$ desses biscoitos.

a) Que fração dos biscoitos restou no pacote que Marcos comprou? $\boxed{\frac{3}{8}}$

b) Quantos biscoitos sobraram? 3 biscoitos.

$$\frac{3}{8} + \frac{1}{4} = \frac{3}{8} + \frac{2}{8} = \frac{5}{8}$$

$$\frac{8}{8} - \frac{5}{8} = \frac{3}{8}$$

Fonte: SANCHEZ (2010, p. 153).

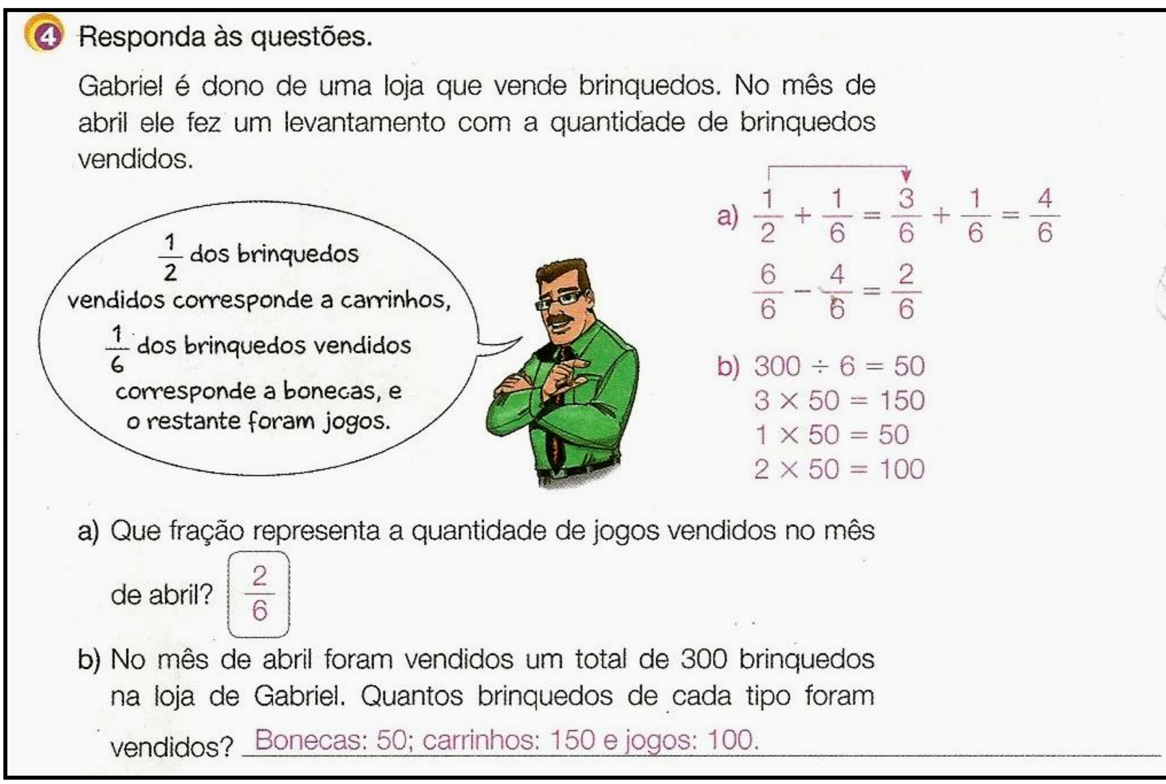
Atividade 18 (figura 26)

Tarefa – Adição e subtração de frações com os denominadores diferentes e transformar grandezas através de um operador fracionário.

Técnica – Determinar frações equivalentes às frações dadas de forma que os inteiros sejam divididos em partes iguais e somar os números dos numeradores. Determinar $\frac{1}{6}$ e depois calcular o valor de 2 e 3 partes do inteiro que foi dividido em partes iguais.

Discurso tecnológico/teórico – A soma é a junção de grandezas iguais. Como nesse caso as frações representam grandezas diferentes, primeiro encontramos frações equivalentes de cada fração envolvida na soma, de tal forma que tenham denominadores iguais, representando a mesma grandeza. Somamos os numeradores. O operador deve sempre atuar sobre a quantidade total do inteiro, inicialmente os alunos sempre calculam o quantidade correspondente á fração unitária (numerador igual a 1) desse inteiro.

Figura 26 – Adição e subtração de frações com os denominadores diferentes 4.


4 Responda às questões.

Gabriel é dono de uma loja que vende brinquedos. No mês de abril ele fez um levantamento com a quantidade de brinquedos vendidos.

$\frac{1}{2}$ dos brinquedos vendidos corresponde a carrinhos, $\frac{1}{6}$ dos brinquedos vendidos corresponde a bonecas, e o restante foram jogos.

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

$\frac{6}{6} - \frac{4}{6} = \frac{2}{6}$

b) $300 \div 6 = 50$

$3 \times 50 = 150$

$1 \times 50 = 50$

$2 \times 50 = 100$

a) Que fração representa a quantidade de jogos vendidos no mês de abril? $\boxed{\frac{2}{6}}$

b) No mês de abril foram vendidos um total de 300 brinquedos na loja de Gabriel. Quantos brinquedos de cada tipo foram vendidos? Bonecas: 50; carrinhos: 150 e jogos: 100.

Fonte: SANCHEZ (2010, p. 157).

A atividade 18 mobiliza a concepção operador para adicionar as frações dadas e, também, nessa atividade o operador fracionário age sobre uma grandeza discreta, a mobilizando a concepção de operador

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tanto no livro 1 como no livro 2 os conceitos e operações dos números racionais, na formas fracionária, são estudados de modo superficial, mas observa-se articulação entre os conteúdos trabalhados.

Na metodologia adotada, a sistematização de muitos conteúdos é feita com base na resolução de atividades pelos alunos. No entanto, a apresentação dos conceitos e procedimentos não oferece oportunidades suficientes para que o aluno desempenhe um papel mais ativo na aprendizagem. Muitas atividades repetitivas, do mesmo tipo de tarefa. O aluno resolve os exercícios mecanicamente.

O estudo das frações exige cuidado, pois a formalização desses conteúdos é feita rapidamente, com poucas possibilidades de um trabalho mais intuitivo por parte dos alunos. A passagem do trabalho com as ideias intuitivas de frações para a sua formalização é feito muito rapidamente. O mesmo ocorre no estudo das operações com frações.

Voltando à nossa pergunta "A organização apresentada favorece ao aluno construir parte do conceito de números fracionários e estarem aptos a solucionar problemas envolvendo parte-todo, medida, quociente, razão e operador", os livros analisados têm várias tarefas do mesmo tipo, concepção parte-todo não solicitando a mobilização de diferentes técnicas. O aluno não constrói o conceito de números fracionários, a teoria está pronta e as técnicas apresentadas nas atividades exigem uma ação repetitiva dos alunos. Os livros não apresentaram tarefas mobilizem a concepção de medida e de razão.

REFERÊNCIAS

ALMOULOUD, S. A. **Fundamentos da didática da Matemática**. Ed. UFPR, Curitiba, 2007.

ANDRADE, P. C. **Introdução de Fração no 6º ano uma Abordagem nos Livros Didáticos .** Monografia. Pontíficia Universidade Católica de São Paulo - 2010

BRASIL, Parâmetros **Curriculares Nacionais: Matemática / Secretaria de Ensino** – Brasília MEC / SEF. 1998

FRIEDERICH, D. M. J., KRUGER,J., NEHRING, C. M. . **Compreendendo Os Parâmetros Curriculares Nacionais Como Articulador Da Prática Do Professor Dos Anos Iniciais Em Relação À Matemática.** Artigo apresentado no GT 01 – Educação Matemática nos Anos Iniciais e Ensino Fundamental - Ijuí RS, 2009.

NASCIMENTO, J. **O ensino de frações nas séries iniciais do ensino fundamental**. Tese. Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Filosofia e Ciências – Marília – SP, 2007.

PROCHNOW, K. Z. S. **Uma Abordagem Diferenciada dos Números Racionais na Forma Fracionária**. Monografia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Instituto de Matemática – Porto Alegre – RS, 2010.

REAME, E., MONTENEGRO, P.. **Coleção Plural Matemática 5.** Saraiva Livreiros Editores (2012).

SANCHEZ,M. M. **Projeto Buriti Matemática 5 (obra coletiva).** Editora Moderna (2010)

SILVA, J. V. **Uma análise praxeológica preliminar em livros didáticos de matemática.** Artigo apresentado no VI Encontro Paraibano de Educação Matemática (EPBEM), 2010.

SILVA, M. J. F. **A medida de comprimento e os números fracionários sob o ponto de vista da TAD na formação de professores do Ensino Fundamental.** Artigo apresentado na: 29ª reunião anual da ANPED (Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação), 2006.

SILVA, M. J. F. **Estudo de momentos didáticos de professores durante a elaboração de uma organização didática sobre números fracionários.** Artigo apresentado na 30ª reunião anual da ANPED (Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação), 2007.

SILVA, M. J. F. **Investigando saberes de professores do ensino fundamental com enfoque em números fracionários para a quinta série**, 2005. Tese (Doutorado em Educação Matemática), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2005.