

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO MATEMÁTICA, MÍDIAS E DIDÁTICAS:
TRIPÉ PARA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Janini da Luz Renz

ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO DE FRAÇÕES:
uma proposta de ensino com auxílio das mídias digitais

Sapiranga/RS
2011

Janini da Luz Renz

ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO DE FRAÇÕES:

uma proposta de ensino com auxílio das mídias digitais

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Matemática Pura e Aplicada da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção de título de Especialista em Matemática, Mídias Digitais e Didática.

Orientadora:

Profa. Dra. Lucia Helena Marques Carrasco

Sapiranga/RS
2011

Janini da Luz Renz

ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO DE FRAÇÕES:

uma proposta de ensino com auxílio das mídias digitais

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Matemática Pura e Aplicada da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção de título de Especialista em Matemática, Mídias Digitais e Didática.

Orientadora:

Profa. Dra. Lucia Helena Marques Carrasco

Comissão examinadora

Profa. Dra. Lucia Helena Marques Carrasco – UFRGS

Orientadora

Prof. Me. Vandoir Stormowski – PUC/RS

Dedico esse trabalho à minha mãe Wilma, às irmãs Gisele, Franciele, Catrini e ao meu pai Marciano (in memória).

AGRADECIMENTOS

Ao concluir este trabalho, quero agradecer à professora Doutora Lucia Helena Marques Carrasco, minha orientadora, pelas orientações, dedicação e auxílio na construção deste trabalho.

Aos professores do curso de especialização Matemática, Mídias Digitais e Didáticas: tripé para formação do professor de matemática, pela contribuição e atualização de meus conhecimentos.

Meus agradecimentos sinceros a Paulo Vinícios, que contribuiu fazendo sugestões.

Agradeço a todos que contribuíram para meu crescimento profissional.

RESUMO

O presente trabalho traz a análise de uma prática pedagógica, relativa ao ensino-aprendizagem de frações, desenvolvida com alunos de sexta série. Tal análise contempla as dificuldades apresentadas por esses alunos, bem como algumas alternativas de abordagem do conteúdo em questão. Baseando-se na abordagem de Damico (2007), acerca da formação dos professores de matemática e, particularmente, do ensino de frações, foi possível prever, durante o planejamento da proposta de ensino, o que poderia ser modificado, nas práticas escolares, tendo em vista maior compreensão e aplicação desse conteúdo. Utilizando os princípios da metodologia Engenharia Didática, foram explorados, com os alunos, dois instrumentos tecnológicos: o vídeo, que possibilitou a visualização de uma matemática contextualizada, e o software Geogebra, através do qual os alunos construíram imagens que representavam operações de adição com frações. O material que os alunos produziram foi essencial para a análise dos resultados, possibilitando a validação ou não de pressupostos levantados antes da prática. Ao final, são apresentadas algumas articulações teóricas sobre a prática, dando margem às conclusões do trabalho.

Palavras-chave: 1. Ensino de Matemática. 2. Frações. 3. Engenharia Didática. 4. Mídias.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 APRESENTAÇÃO DO TEMA: discussão teórica.....	12
2.1 SOBRE O ENSINO DE MATEMÁTICA	12
2.2 SOBRE O TEMA FRAÇÕES.....	13
2.3 FORMAÇÃO DO PROFESSOR E ENSINO DE FRAÇÕES.....	17
3 ENGENHARIA DIDÁTICA	18
3.1 PLANO DE ENSINO, HIPÓTESES E ESTRATÉGIAS DE COLETA DE DADOS.....	18
3.2 DESCRIÇÃO DA PRÁTICA.....	24
3.3 ANÁLISE DA PRÁTICA.....	28
3.4 CONCLUSÕES E REFLEXÕES.....	33
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
5 REFERÊNCIAS	38

1 INTRODUÇÃO

Impossível viver em um mundo sem números.

Desde os primórdios da civilização, o homem já utilizava pequenos traços, riscados em troncos ou pintados em cavernas, como métodos de organização e controle das quantidades. De lá para cá, com a evolução da sociedade humana, a Matemática desenvolveu-se de maneira complexa, permanecendo até hoje fundamental às nossas vidas.

Em busca de conhecimento nesta área, ingressei no curso de Licenciatura em Matemática no ano de 2002, pela Faculdade Cenecista de Osório/RS, onde tive a oportunidade de estudar teorias de Matemática, Educação Matemática e Didática que, a meu ver, priorizavam os conteúdos de ensino superior e ensino médio, ocasionando um despreparo para o ensino fundamental que também necessita de uma revisão de conceitos e métodos de ensino. A grade curricular incluía quatro estágios de ensino, sendo três na área da matemática e uma na área da física.

O primeiro estágio ocorreu no ano de 2006, durante o sexto semestre de faculdade, realizado em espaço educativo, mas fora da sala de aula. Juntamente com minha colega de curso, Vanessa Mesquita, concluí minha primeira experiência na área da matemática na Biblioteca Municipal de Balneário Pinhal (RS), onde tivemos como objetivo confeccionar jogos didáticos que pudessem ser utilizados por alunos que frequentassem a biblioteca. A novidade atraiu várias crianças e jovens, mas, ao perceberem que se tratava de matemática, poucos participaram das atividades. Entretanto a iniciativa foi válida, por tentar modificar a didática da matemática, desmitificando sua rigurosidade e flexibilizando as estratégias de ensino.

Já no ano de 2007, realizei na quinta série do Ensino Fundamental do Instituto Estadual Maria Angelina Maggi, em Três Cachoeiras/RS, meu segundo estágio. Nesse período abordei operações com frações, sendo as aulas planejadas com intuito de facilitar o aprendizado do aluno, através de linguagem fácil para melhor aproximação entre professor e aluno. Contudo, este objetivo não foi alcançado, pois, mesmo tornando o ambiente mais descontraído, foi constatado na avaliação que os alunos persistiram com suas dificuldades nas referidas operações.

Nesse segundo estágio observei que a representação fracionária dos números racionais causa grandes problemas para os alunos que estão adaptados aos números inteiros e que, além disso, a dificuldade de compreender a parte de um todo e o pouco uso das visualizações de frações, acaba desestimulando quem tenta estudar esse assunto.

O último estágio realizei com alunos do terceiro ano do Ensino Médio, na mesma escola anteriormente citada. O conteúdo trabalhado foi geometria espacial. A turma, composta por poucos alunos, vivenciou, a meu ver, um ensino diferenciado e mais esclarecedor. Através da utilização de um retroprojeto, os alunos conheceram a engenharia milenar das pirâmides do Egito. Dando continuidade as aulas ilustrativas, a turma construiu, com canudos, pirâmides de bases diferentes, facilitando assim a visualização e o estudo das partes que a compõem. As demais atividades se basearam na manipulação de materiais concretos que permitiram a visualização e a interpretação das fórmulas utilizadas para cálculo de volumes dos sólidos. Durante essa experiência, pude perceber o quanto é importante a dedicação do professor no planejamento de atividades diferenciadas, de modo que o aluno seja seduzido a conhecer melhor a matemática.

Ao concluir a graduação, no ano de 2007, iniciei a docência na Escola Municipal José Felipe Shaeffer, no município de Três Cachoeiras/RS, onde novamente deparei-me com as dificuldades enfrentadas pelos professores e as necessidades de desenvolver novas abordagens, mais elaboradas, por meio de novos recursos e estratégias de ensino.

Acreditando que a formação do professor não termina na sua graduação, fui à procura de novidades e ingressei no curso especialização “Matemática, Mídias e Didáticas: tripé para formação do professor de matemática”, em junho de 2009. Nesse, as três Engenharias Didáticas¹ que desenvolvi, bem como todo conteúdo estudado mostraram que há muitas possibilidades para iniciar meu desenvolvimento dentro da formação continuada, almejando a excelência profissional que os alunos merecem ter em sala de aula.

¹ Engenharia Didática, segundo Carneiro (2005) consiste em “[...] produções para o ensino, derivadas de resultados de pesquisa, e também designa uma específica metodologia de pesquisa baseada em experiências de sala de aula” (p.3). Com base nas suas experiências, o professor pesquisa e constrói novas metodologias e, ao aplicá-las, ele analisa e faz uma reflexão dos resultados obtidos. Tal metodologia fundamentou as práticas de ensino desenvolvidas durante o curso de especialização, através da definição de um determinado roteiro e de uma sequência de etapas. Essas práticas fizeram parte de quatro diferentes disciplinas, do primeiro e do segundo semestre.

A necessidade de renovar as metodologias de ensino, incluindo tecnologias presentes em um mundo desenvolvido e altamente inserido no contexto da informática, só tende a reforçar a importância dos professores se constituírem pesquisadores reflexivos, capazes de promover experiências diferenciadas em sala de aula, que garantam o aumento do interesse dos alunos.

As tecnologias da informação e comunicação (TIC's) são caminhos com muitos recursos e possibilidades, que estão além do que o ensino tradicional pode oferecer. Os educadores, por sua vez, necessitam planejar aulas de modo que despertem interesse e questionamento por parte dos alunos.

O professor que é reflexivo com seu próprio trabalho analisa as dificuldades apresentadas pelos alunos, reestruturando o planejamento das aulas no sentido de atender as necessidades dos alunos.

Esta especialização proporcionou-me novas atividades de ensino que incluíram as mídias como ferramentas inovadoras na sala de aula. Apesar de as escolas ainda terem laboratórios de informática com pouco uso, cabe a nós professores superar nossa inexperiência nesse campo, procurando alternativas cabíveis para o uso da informática em nossas próprias disciplinas.

O objetivo deste trabalho é fazer uma reflexão sobre o ensino das operações com frações, utilizando-se de estudo teórico referente ao assunto, visando à proposição de uma metodologia diferenciada, que contemple as mídias tecnológicas presentes no meio educacional.

A partir da minha experiência com alunos de quinta série, foi possível perceber que a maioria dos alunos tem dificuldades de compreender o conceito de fração. Ficou evidente que as aulas costumam ser exaustivas e que os educandos mais decoram regras do que compreendem o conteúdo. A desmotivação por parte das turmas e a necessidade de aprofundar-me a respeito do assunto, foram motivos essenciais na escolha do tema para Engenharia Didática.

Dentro destas perspectivas e anseios, apresento este trabalho, desenvolvido em quatro capítulos. Na presente introdução faço a apresentação dos objetivos do trabalho. No segundo capítulo, proponho uma discussão teórica a respeito do assunto "números racionais" e do tema "formação inicial e continuada do professor". No capítulo seguinte, apresento a Engenharia Didática, através da descrição dos passos empregados na preparação da prática: a análise do contexto de ensino e das dificuldades dos alunos, a elaboração das hipóteses de trabalho e, por último, a

validação ou não das hipóteses, mediante reflexões dos resultados obtidos. Por fim no capítulo quatro, traço algumas considerações finais, à luz da experiência didática vivenciada e à luz do referencial teórico escolhido.

2 APRESENTAÇÃO DO TEMA: discussão teórica

Neste estudo teórico farei algumas considerações acerca da importância de uma formação inicial e continuada do professor, que o conduza a ser mais reflexivo quanto ao seu próprio desempenho em sala de aula. Na continuidade, tratarei do tema “ensino de frações”, destacando dificuldades e possibilidades nesse campo.

2.1 SOBRE O ENSINO DE MATEMÁTICA

Ao longo dos anos, o ensino, dentro das práticas escolares, vem se resumindo em explicação do conteúdo na lousa e várias listas de exercícios, o que não costuma remeter a resultados positivos. Por outro lado, a evolução tecnológica tem se refletido, cada vez mais, nestas práticas, indicando que o professor tem sentido necessidade de repensar o ensino, a partir de uma visão crítica do seu trabalho.

Conforme Silva (2005), os professores necessitam ser mais reflexivos com relação ao modo como ensinam, revendo se o aluno está aprendendo ou se é um mero expectador. O professor, revendo sua metodologia de ensino, pode adaptar-se às dificuldades dos alunos, possibilitando a reestruturação das aulas, almejando a uma aprendizagem significativa e a não memorização de conceitos. Em busca de novos planos pedagógicos, com alternativas que modifiquem o tradicional, o educador necessita buscar atualizações. Nesse sentido, Silva (2005) destaca que:

[...] uma formação continuada para professores de matemática deve ajudá-los a desenvolver estratégias que os encaminhem a pensar em seus alunos, durante a resolução de tarefas que visem a aprendizagem de qualquer tema matemático, como agentes de sua própria aprendizagem que têm uma certa autonomia. (p.37).

As dificuldades de ensinar já vêm desde a licenciatura. Os estágios são insuficientes para que o professor observe a complexidade que é a sala de aula e para que possa perceber os erros e dificuldades dos alunos ao aprenderem um determinado conteúdo. Assim, a análise do que foi ensinado permite ao educador refletir quais podem ser as alternativas para que o ensino-aprendizagem seja extremamente proveitoso.

A busca dos problemas em relação às dificuldades de aprendizagem em matemática e as possíveis soluções para reverter o quadro que remete a baixa qualidade do ensino da matemática na maioria das escolas brasileiras requerem uma atenção maior em verificar como vem se processando o ensino dessa disciplina nas escolas e a conscientização da importância da matemática na vida de cada aluno. (NASCIMENTO, 2008, p.12).

Assim, há necessidade de professores comprometidos a encontrar soluções cabíveis às dificuldades apresentadas pelos alunos, revendo medidas que possam modificar os índices de reprovação em matemática e tornando esta matéria atrativa ao interesse do aluno. Isso evidencia

[...] a importância do papel do professor como educador matemático e a necessidade de ele ter conhecimentos sobre como ocorre a aprendizagem matemática, ampliando seus conhecimentos sobre os processos de aprendizagem dos alunos e inserindo sua prática pedagógica num contexto mais amplo e significativo. (VASCONCELOS, 2008, p.95)

Destaco, ainda, baseada em Vasconcelos (2008), a importância de que o professor utilize tudo que for possível para manter o aluno interessado, relacionando o conteúdo com o que esse já sabe e proporcionando a construção dos significados do que está sendo ensinado.

2.2 SOBRE O TEMA FRAÇÕES

Os primeiros conceitos de frações, geralmente ensinados na quarta série, são lembradas na quinta série, quando se acrescenta as operações, e enfatizadas na sexta série, juntamente com a abordagem dos Números Racionais. Esse tema é importante em todas as séries posteriores, mas nem sempre é encarado pelos alunos como um conteúdo fácil. Isso ocorre, segundo Silva (1997), devido ao fato de

[...] o número fracionário ser de natureza diferente da dos Números Naturais. Ele não surge simplesmente de um processo de contagem, mas sim de um ato de partição de "algo" que se toma como inteiro o que leva as crianças a interpretarem as frações como um par de números naturais e não como um único número que também representa uma quantidade. (p.29).

O trecho acima reflete a confusão que os alunos fazem ao aprender os primeiros conceitos de frações, pois ainda têm muito presente o ensino dos Números Naturais, fundamentado em torno da unidade, e ao perceberem o ato de partir figuras geométricas, como geralmente introduzem esse assunto, não conseguem

estabelecer a devida relação entre a unidade inicial e as partes menores, talvez por pensarem que essas também poderiam ser novas unidades.

Tal dificuldade também se evidencia no momento em que o aluno não consegue achar significado à representação das frações, memorizando as regras a serem seguidas, mas sem compreensão. Com isso, o professor, desprovido de tempo para se prolongar neste conteúdo, continua com ensino tradicional, que exige a mecanização de repetir várias vezes o mesmo exercício, levando o aluno a decorar o modo de resolução.

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.6).

Silva (2005) ressalta, por exemplo, a impotência dos alunos quando têm de resolver cálculos que envolvam frações, por mais simples que sejam. Isso indica que os alunos não entendem as regras operatórias e que, para atenderem às exigências escolares, acabam por decorar os passos a serem feitos.

O ensino nas escolas ainda é insuficiente para a aprendizagem significativa do educando, pois no Ensino Médio, boa parte dos alunos possui grandes dificuldades na resolução de exercícios que trazem em seu contexto as frações. O que novamente vem a enfatizar a importância de os Números Racionais serem bem compreendidos, desde sua abordagem nas séries iniciais, evitando a necessidade de revisão desse conteúdo a cada série subsequente. Nessa perspectiva, Nascimento (2008) relata que

[...] 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. (p.12).

Os planejamentos das práticas educacionais precisam unir os conhecimentos que os alunos possuem ao conteúdo a ser ensinado. A relação possibilita a construção dos diferentes significados que a fração possui, facilitando com que o aluno compreenda os problemas contextualizados e consiga, assim, construir estruturas que facilitem a resolução.

Para os professores a importância de conhecer os diferentes significados dos números fracionários está em propor uma variedade de situações desafiadoras aos alunos, que provoquem conflitos cognitivos e transformem procedimentos em ferramentas de pensamentos. Este estudo nos mostra que é necessário, então, que os alunos tenham tempo para integrar os diferentes significados, com seus símbolos e suas representações, considerando um ensino efetivo e uma aprendizagem significativa que, progressivamente, reverta o quadro de dificuldades no ensino dos números fracionários. (VASCONCELOS, 2007, p.96).

O professor precisa ser reflexivo em seu trabalho, revendo o que é necessário ser modificado para que consiga envolver o aluno com um ensino de qualidade. O ensino tradicional, ainda utilizado por muitos professores, causa desgastes aos mesmos, por envolver a repetição de várias revisões do conteúdo de números racionais na forma fracionária, isso porque não remete o aluno ao significado do assunto. Além disso, é preciso estar acompanhando a revolução tecnológica e pesquisando quais possíveis ferramentas podem ser incluídas para que haja um ensino de qualidade.

Damico (2007), tendo em vista a formação inicial de professores de matemática, também aborda questões relativas ao ensino de números racionais no ensino fundamental. Mais precisamente, esse autor investiga se: “Os alunos dos cursos de Licenciatura em matemática estão saindo das universidades pesquisadas com uma formação que o capacite para o ensino dos números racionais no Ensino Fundamental?” (p.22).

Nesta pesquisa, os números racionais fracionários podem ser interpretados de cinco maneiras diferentes, chamadas de subconstrutos: a fração como parte/todo representa uma unidade sendo partida em partes iguais; como quociente, indica a divisão de dois números naturais; como medida, significa a comparação entre duas grandezas; como operador, indica que a fração ‘opera’ sobre um número inteiro para se descobrir um valor; e, por último, como coordenada linear, sendo utilizado o inteiro, repartido em partes iguais, para representar a fração na reta real. (DAMICO, 2007).

Damico (2007) ressalta que os currículos dos cursos pesquisados indicam uma preocupação maior com a formação matemática do professor do que com a didática e conhecimentos necessários para o ensino básico. Os resultados obtidos na sua investigação mostraram que os futuros professores apresentam-se despreparados para o ensino dos números racionais e, dada a importância desse conteúdo no ensino básico, o autor considera fundamental que o mesmo seja tratado nos cursos

de licenciatura, com uma abordagem mais direcionada ao ensino. O autor também destaca que, para haver mudança neste quadro, é necessário que a grade curricular dos cursos sofra modificações, dando ênfase nas práticas e reflexões de ensino, possibilitando aos alunos a pesquisa e o conhecimento de novas metodologias.

A partir das leituras realizadas, reconheço que no ensino fundamental é extremamente importante o conhecimento adquirido pelo aluno sobre as operações com frações. Mas, uma abordagem pedagógica, com ensino por intermédio de extensas listas de exercícios repetitivos, faz com que haja mais memorização do que entendimento, não havendo compreensão dos cálculos realizados.

Entendo, por exemplo, que as operações com números racionais, na forma fracionária, são iniciadas com a adição e subtração e, geralmente, a maior dificuldade dos alunos é operar com frações de denominadores diferentes. Nesses casos, a resolução passa pela equivalência das frações, geralmente através do uso do mínimo múltiplo comum (mmc) para reduzi-las ao mesmo denominador e, tudo isso, pode não fazer sentido algum para os alunos. Aqui caberia a utilização de recursos visuais, representando modelos geométricos, para explicar o significado da equivalência das frações.

As operações de multiplicação e divisão de frações, por outro lado, costumam ser resolvidas através de um algoritmo bem simples, no entanto, são mais difíceis de serem identificadas nos problemas contextualizados. Assim, geralmente o ensino acaba reduzido ao método algorítmico.

A partir da minha experiência, observo que o modo como as operações de frações muitas vezes são apresentadas, ou seja, de forma descontextualizada, acarreta um baixo rendimento na escola, pois o aluno não consegue dar significados às operações realizadas. Penso que os cálculos excessivos reafirmam a ideia de que a matemática é rigorosa, isto leva o aluno a uma aprendizagem sem sentido, onde apenas há repetição de regras ditadas pelo professor.

Uma metodologia comprometida a fazer uma reflexão de novos métodos de ensino, que vise à utilização do que o aluno já sabe, reafirma uma aprendizagem que dá sentido aos Números Racionais.

Além disso, os problemas contextualizados deveriam ser inseridos no ensino das operações, propondo aos alunos situações práticas que possam ser resolvidas por estratégias criativas e levando-os a possíveis compreensões.

2.3 FORMAÇÃO DO PROFESSOR E ENSINO DE FRAÇÕES

Os conteúdos do ensino básico são resumidamente abordados no ensino superior, a base dos estudantes de educação é o que foi aprendido no Ensino Fundamental e Médio. A falta do profundo conhecimento dos Números Racionais leva os professores ao ensino tradicional, enfatizando as atividades numéricas.

Torna-se, portanto, necessário que o professor elabore e pesquise metodologias que intensifiquem um ensino no qual o aluno possa dar significado às frações. A fundamentação teórica viabiliza uma melhor compreensão das operações com frações.

A reflexão do professor e as práticas em sala de aula ainda são as melhores formas de observar que o ensino tradicional não estimula os alunos a pensarem em estratégias de resolução, mas sim a repetir cálculos para memorizar.

O conhecimento construído a partir dos significados, já nas séries iniciais, possibilita a estruturação do campo conceitual em estudo, e a utilização dos conhecimentos prévios dos alunos faz com que eles identifiquem a presença das frações no cotidiano.

As frações devem ser trabalhadas num contexto em que o aluno consiga dar significado às operações. A utilização de problemas contextualizados e imagens que possam representar as operações são de extrema importância para a aprendizagem do aluno.

O professor tem de estar sempre revendo o que pode ser melhorado, fazendo uma reflexão crítica acerca do trabalho que vem desempenhando em sala de aula e investigando quais as principais dificuldades dos alunos. No caso em estudo, relativo ao estudo das frações, o professor tem de investigar, principalmente, se os alunos estão tendo uma aprendizagem significativa sobre as operações com frações ou se estão apenas reproduzindo regras matemáticas que não fazem sentido algum.

3 ENGENHARIA DIDÁTICA

No trabalho pedagógico, que passo a relatar, tratei do ensino de Números Racionais, ênfase nas operações com frações, com alunos da sexta série do Ensino Fundamental da Escola Municipal José Felipe Schaeffer, durante as aulas de Matemática da professora Andria, regente da classe.

As atividades iniciaram-se com um vídeo² de sensibilização intitulado “Novo Telecurso – Operações com frações”. Nele é apresentado um programa de culinária, onde se fala sobre os ingredientes e suas quantidades. No decorrer do vídeo são expostas situações para que o aluno pense nas soluções.

As operações com frações fazem parte do programa da quinta série, mas, tendo em vista as dificuldades que os alunos encontram em compreendê-las, são retomadas na sexta série. Usualmente o ensino desse conteúdo prioriza a forma numérica e os algoritmos, explorando, no quadro negro, vários exemplos e suas respectivas resoluções; o aluno decora, mas não compreende, por exemplo, o porquê de se fazer o mínimo múltiplo comum para resolver adições e subtrações de frações, o que resulta em erros e equívocos.

O vídeo “Operações com frações” possibilitou a instigação da curiosidade do aluno, pois relacionou o conteúdo com o conhecimento prévio que ele já possuía, estabelecendo relações com o seu cotidiano. A proposta de ensino visou gerar questionamentos e debates em sala de aula, possivelmente auxiliando na compreensão das dificuldades apresentadas ao início da prática.

3.1 PLANO DE ENSINO, HIPÓTESES E ESTRATÉGIAS DE COLETA DE DADOS

Seguindo as orientações propostas pela metodologia Engenharia Didática, desenvolvi uma etapa de preparação do Plano de Ensino. Nesse sentido, realizei um estudo prévio sobre o tema matemático em estudo, através de uma análise da

² O vídeo, em dois capítulos pode ser encontrado no endereço:
<http://novotelecurso.blogspot.com/2009/05/operacoes-com-fracoes.html>.

abordagem do tema em alguns livros didáticos e de uma investigação das dificuldades dos alunos para aprender o assunto.

Para conduzir a análise dos livros, apresento, inicialmente, exemplos de abordagens do assunto “operações de adição e subtração de frações”, na sexta série. Destaco, pelo menos, dois modos usuais de ensino, ambos utilizando frações equivalentes, mas com procedimentos estratégicos diferentes. Um deles é transformar as frações em equivalentes, com mesmo denominador, para depois resolver a operação, como demonstra o exemplo a seguir:

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

O outro modo de resolver a mesmo exemplo anterior é achar o mínimo múltiplo comum dos denominadores das frações, depois dividir o número encontrado pelo denominador e multiplicar (o resultado da divisão) pelo numerador e, por fim, somar os numeradores resultantes, conforme mostra o exemplo a seguir: $\text{mmc}(3,2) = 6$

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

Assim, tendo em vista esses modos de abordagem do assunto, analisei os capítulos, relativos aos Números Racionais na forma fracionária, de três livros didáticos de sexta série do Ensino Fundamental.

Giovanni; Giovanni Jr. (2002) apresentam exemplos de resoluções feitas pelo método da equivalência de frações, fazendo apenas uma recapitulação do conhecimento da série anterior, incluindo os racionais negativos. Os exercícios são trabalhados somente dentro de uma perspectiva numérica.

Iracema e Dulce (1998) retratam o conteúdo de números racionais fracionários da mesma forma que os autores anteriores, ou seja, citando exemplos e respectivas resoluções. O método escolhido para resolver adições foi o que utiliza o mínimo múltiplo comum. Os exercícios abordam, na forma numérica, a adição e subtração de racionais positivos e negativos.

Já Bigode (2000) aborda os números racionais fracionários de forma ilustrada, com exemplos do cotidiano para um melhor entendimento do leitor. No que se refere ao ensino das operações de adição e subtração, utilizam figuras que representam modelos geométricos para auxiliar na compreensão da equivalência de frações. Nas atividades, o autor explora diversas situações problemas.

Com relação à investigação das dificuldades dos alunos para resolver operações com frações, antes de iniciar minha proposta de ensino, solicitei, com o auxílio da professora Andria, que os alunos resolvessem três questões referentes ao conteúdo operações com frações. Minha intenção era avaliar os conhecimentos prévios dos alunos, que até então não haviam iniciado a revisão do conteúdo. Abaixo segue a análise de algumas respostas dadas pelos alunos:

Na primeira questão, que envolvia a resolução numérica, a maioria dos alunos errou a subtração e a adição de números fracionários com denominadores diferentes. Nesta atividade, dos vinte alunos, apenas cinco conseguiram resolver através do mínimo múltiplo comum. O erro que predominou foi de somar numerador com numerador e denominador com denominador, o que indica a confusão que os alunos fazem por não perceberem a diferença entre números fracionários e números inteiros. Abaixo, exercício feito por um dos alunos:

$$\text{a) } \frac{3}{2} - \frac{2}{5} = \frac{1}{5}$$

$$\text{d) } \frac{6}{14} - \frac{12}{30} = \frac{6}{16}$$

$$\text{b) } \frac{2}{7} + \frac{1}{3} = \frac{3}{10}$$

$$\text{e) } \frac{6}{9} + \frac{2}{6} = \frac{8}{15}$$

Figura 1: Subtração de frações

Figura 2: Adição de frações

A segunda questão trazia uma contextualização envolvendo duas receitas de bolo, através de algumas perguntas sobre a soma de ingredientes. Todos os alunos erraram. A quantidade expressiva de erros demonstra que os alunos não estavam habituados a trabalhar com situação problema. A seguir questão feita por uma aluna.

2) Observando as receitas dos bolos:

<i>Bolo econômico I</i>	<i>Bolo econômico II</i>
$\frac{1}{4}$ kg de farinha de trigo	$\frac{2}{5}$ kg de farinha de trigo
$\frac{1}{5}$ kg de açúcar	$\frac{2}{5}$ kg de açúcar
3 ovos	3 ovos
$\frac{1}{2}$ xícara de leite	$\frac{3}{4}$ xícara de leite
1 colher de bicarbonato de sódio	1 colher de fermento

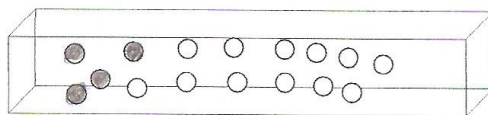
- a) Que fração de kg será gasta de farinha para fazer os dois bolos?
 b) Que fração de kg será gasta de açúcar para fazer os dois bolos?
 c) Que fração de xícara de leite será gasta para fazer os dois bolos?

a) $\frac{3}{4}$ b) $\frac{3}{5}$ c) $\frac{4}{6}$

Figura 3: Receita de bolo utilizando as frações para representar quantidades

Na última atividade proposta, solicitava-se que os alunos respondessem as seis perguntas utilizando uma figura para facilitar a interpretação da situação. Nenhum dos vinte alunos conseguiu desenvolver as questões com o auxílio do desenho, demonstrando assim que os alunos não conseguem construir estratégias que representem a situação e, portanto, ficam mais vulneráveis ao erro. A seguir o fato constatado.

3) Antônio comprou uma caixa de bolas de gude.



- a) Risque a quarta parte do total de bolas do conjunto. ?
 b) $\frac{1}{4}$ destas bolas é equivalente a quantas bolas. 3
 c) Risque mais $\frac{2}{4}$ do total de bolas do conjunto. 4
 d) Quantas bolas você riscou ao todo? 2
 e) Quantos quartos do total de bolas estão riscados? Que podemos concluir dos itens (d) e (e)? 2
 f) Que fração do total de bolas você não riscou? $\frac{21}{24}$

De que formas você pode representar esta situação:

Figura 4: Problema contextualizado

Através das respostas dos alunos, pude verificar que a aprendizagem das frações não tem sido muito significativa. Ressalto que as maiores dificuldades observadas foram na adição e subtração de fração. Já nos problemas contextualizados, verifiquei a deficiência na interpretação e criatividade de resolução.

A partir das análises realizadas, passo a supor que o ensino das operações com frações, explorado numericamente no quadro negro, não tem sido suficiente para o alcance da compreensão e entendimento dos alunos, levando-os a erros e interpretações indevidas.

Tudo indica que o modo como o conteúdo é tratado em sala de aula demonstra-se insuficiente para dar sentido às operações de frações. As extensas listas de exercícios para a memorização não tem sido eficazes no ensino aprendizagem.

Assim, o pouco conhecimento que o aluno apresenta neste campo teórico provocou-me a buscar novas metodologias, sendo que uma das possibilidades é a utilização das tecnologias inseridas na vida do educando. O vídeo, em particular, que hoje vem sendo disponibilizado por vários *sites*, com uma infinidade de assuntos educativos, pode ser uma ferramenta para contribuir com o processo de ensino-aprendizagem.

Desta forma, planejei uma proposta de ensino, tendo por objetivo explorar os conhecimentos prévios dos alunos, acerca do tema em estudo, utilizando, como recurso, um vídeo contextualizado que relaciona as frações às situações cotidianas.

De acordo com Carneiro (2005), uma das etapas fundamentais da Engenharia Didática é o estabelecimento, antes da prática ser realizada, de hipóteses sobre as condições para a execução do projeto. Neste estudo, foram levantadas as seguintes hipóteses:

Hipótese 1 – Pressupõe-se que durante a exibição do vídeo todos os alunos estejam atentos na compreensão das informações prestadas.

Hipótese 2 – Pressupõe-se que o vídeo sensibilize e provoque debate sobre as frações, auxiliando nas respostas do questionário.

Hipótese 3 – Pressupõe-se que as atividades no software Geogebra sejam executadas com domínio e compreensão relacionando adição e subtração com equivalência de frações.

Hipótese 4 – Pressupõe-se que as dificuldades de adição e subtração de frações com denominadores diferentes, apresentadas no início da prática sejam sanadas.

Hipótese 5 – Pressupõe-se que o tempo seja suficiente para aplicação das atividades pretendidas.

Hipótese 6 – Pressupõe-se que, ao final da prática, os alunos consigam interpretar os problemas contextualizados, utilizando representações de figuras fracionárias.

Para organização da proposta, segue uma síntese do plano de trabalho:

Tempo estimado	Objetivo/hipóteses a serem atendidas	Atividade	Estratégias e recursos
2h/a	Introduzir discussão sobre o tema dos Números Racionais com ênfase em operações com frações.	Assistir vídeo	Vídeo Novo Telecurso - Operações com frações. O vídeo foi assistido "pausadamente", de modo a possibilitar a análise das quatro operações relatadas. Debate no grande grupo sobre o vídeo. Questões elaboradas para serem respondidas após o debate.
3 h/a	Desenvolver o conceito de frações equivalentes	Produzir no Geogebra discos representando frações.	Computador e o software Geogebra
2h/a	Desenvolver os conceitos de adição e subtração de frações, utilizando-se da equivalência	Continuação das construções dos discos com a sobreposição e interpretação das somas e subtrações de frações.	Discutir as respostas no grande grupo. Computador software Geogebra
3h/a	Interpretar problemas contextualizados, utilizando, na resolução, a construção de discos no Geogebra.	Construção de discos no Geogebra dos problemas contextualizados	Folha contendo questões contextualizadas. Computador e software Geogebra.

3.2 DESCRIÇÃO DA PRÁTICA

As atividades foram realizadas no período de 08 a 18 de junho de 2010, compreendendo uma carga horária de 10 horas/aula, com a turma 63³, na Escola Municipal José Felipe Schaeffer, no município de Três Cachoeiras/RS.

A seguir, descrevo resumidamente as experiências realizadas com os alunos. Após, comentarei mais detalhadamente cada uma delas.

Inicialmente os alunos assistiram o vídeo, com pausas em cada operação de fração, para que fossem discutidas separadamente, assim o aluno poderia organizar seus pensamentos com cada informação diferente. Após o processo de visualização e debate, os alunos viram novamente todo o vídeo. Ao final, a turma recebeu uma folha contendo questões sobre o vídeo, conforme quadro abaixo.

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. Qual é a palavra chave das cenas vistas?2. Que conteúdo matemático foi tratado?3. Este conteúdo é relacionado com o que no seu cotidiano?4. O que chamou mais atenção?5. Que história é contada?6. O que você compreendeu das informações prestadas no vídeo? |
|---|

Na segunda aula, ocorrida na sala de informática, os alunos construíram discos fracionários com o auxílio do software Geogebra. Depois foram sobrepostos dois discos, de modo a possibilitar observações e relações pertinentes, induzindo à interpretação da adição de frações por equivalência.

Na terceira aula continuou-se a construção dos discos fracionários no Geogebra, utilizando novamente a sobreposição para resolução das operações de adição e subtração de frações por equivalência.

No último dia da prática os alunos resolveram problemas, utilizando a construção dos discos, no Geogebra, para representar a situação contextualizada, possibilitando, através destes, a compreensão dos significados das operações das frações. A seguir os problemas:

³ Turma sob a regência da professora Andria. A prática descrita foi executada pela autora desse trabalho, com a presença da regente.

1. Observe as receitas dos bolos:

Bolo Pobre	Bolo Juca
$\frac{1}{4}$ kg de farinha de trigo	$\frac{1}{2}$ kg de farinha de trigo
$\frac{1}{4}$ kg de açúcar	$\frac{3}{4}$ kg de açúcar
$\frac{1}{8}$ kg de manteiga	$\frac{1}{4}$ kg de manteiga
3 ovos	3 ovos
$\frac{1}{2}$ xícara de leite	$\frac{3}{4}$ xícara de leite
1 colher de fermento	1 colher de chá de bicarbonato de sódio

a) Um pacote de farinha pesa um quilo. Que fração de um quilo será gasta de farinha para fazer os dois bolos?

b) Um pacote de açúcar pesa um quilo. Que fração de um quilo será gasta de açúcar para fazer os dois bolos?

c) Um pote grande de manteiga pesa um quilo. Que fração de um quilo será gasta de manteiga para fazer os dois bolos?

2. Para fazer um estudo em grupo o professor dividiu a classe da seguinte maneira: $\frac{2}{3}$ farão pesquisas e $\frac{1}{4}$ redação:

- a) Que fração da classe representa esses dois grupos, juntos?
- b) O restante da classe fará apresentação dos trabalhos. Que fração corresponde aos alunos que farão a apresentação dos trabalhos?

3. Priscila conhece uma receita especial de vitamina que dá para 10 pessoas, um copo para cada. Esta é lista dos ingredientes:

- $\frac{1}{2}$ copo suco de limão
- 1 $\frac{1}{4}$ copo de leite condensado
- 2 $\frac{3}{4}$ copos de suco de laranja
- 2 copos de suco de maçã

- a) Quantos copos de água são necessários adicionar à vitamina para que, ao final, Priscila tenha os dez copos de vitamina?

4.

Contorne com a caneta a quantidade correspondente a $\frac{3}{4}$ do total de bolas de gude representadas abaixo:



Tendo em vista o que foi anunciado, passo agora à descrição mais detalhada da experiência.

A primeira aula, realizada no dia 08 de junho, iniciou às 15h 45min, após a prova das olimpíadas de matemática. No começo apresentei-me à turma e falei da revisão que faríamos sobre as frações. Em seguida houve um intervalo de quinze minutos e, logo após, os alunos foram para o laboratório de informática, onde seria exibido o vídeo sensibilizador.

O vídeo foi pausado para a discussão da adição e subtração de frações com denominadores iguais, alguns alunos estavam desatentos e falavam de assuntos fora do que estava sendo trabalhado. Os demais fizeram observações, referindo-se ao que haviam aprendido na série anterior, e recordaram os passos de como resolver as quatro operações com as frações.

Diante de uma cena do vídeo, que mostrava a simplificação de frações, uma aluna relembrou o que foi aprendido em sala de aula com a professora Andria, sobre simplificação de uma fração, mas não se lembrou da simplificação com a multiplicação de frações. Novamente indaguei o que é necessário para que haja simplificação de frações, tentando assim reforçar a informações que foram mostradas no pelo vídeo.

Numa das cenas finais do vídeo acontece uma breve revisão das operações de multiplicação, adição e subtração, além da simplificação de frações. Dando continuidade às atividades, questionei sobre essas cenas, relacionando com os conhecimentos prévios que eles possuíam.

Para encerrar o primeiro dia, a turma voltou para sala de aula onde propus que respondessem as questões referentes ao vídeo. A turma ficou em silêncio e tiveram dificuldades em responder a questão: Em quais lugares do cotidiano a fração aparece? .

A aula realizada no dia 09 começou no laboratório de informática com o reconhecimento do software Geogebra. Depois de visualizarem as ferramentas disponíveis, foi dado início à construção do primeiro disco. Os alunos tiveram dificuldades, em um primeiro momento, de localizar as ferramentas, apesar de ter sido demonstrado como era feito o disco $\frac{1}{2}$. Nem todos seguiram os procedimentos ditados, resultando em círculos deformados no momento em que eram movimentados.

O segundo disco, representando a fração $\frac{1}{4}$, foi mais demorado, devido a vários procedimentos necessários, o que resultou em erros. Neste dia a turma estava muito agitada, prejudicando assim o andamento do trabalho.

Na sobreposição dos dois discos, os alunos identificaram as duas frações equivalentes, sendo que a parte repartida indicava o denominador da nova fração, e as partes com cores diferentes indicavam os numeradores das frações equivalentes. Conhecendo o denominador e somando os números relacionados às partes coloridas foi possível encontrar o resultado da operação de adição. Nesta atividade, nem todos conseguiram visualizar a imagem resultante, sendo necessária minha intervenção.

Depois todos registraram, em forma de desenho, a construção da adição e o resultado numérico da mesma. Pelo fato de estarem habituados com as frações, numericamente, foi possível verificar que os significados das operações de frações na forma de discos eram insuficientes para o entendimento, talvez devido ao pouco tempo de exploração do assunto.

Na terceira aula, realizada no dia 15, os alunos construíram, novamente, o disco da fração $\frac{1}{2}$, lembrando assim as ferramentas utilizadas anteriormente. Alguns já conseguiam aplicar os passos, mas outros construíram de maneira errônea, impossibilitando o movimento do disco, pois este se deformava.

O próximo disco construído foi para a representação da fração $\frac{2}{4}$. Os alunos aplicaram as mesmas técnicas para a construção, mas, na sobreposição dos dois discos, nem todos conseguiram identificar a fração resultante. A turma, aos poucos, foi reconhecendo o denominador que nos discos sobrepostos ficou repartido em quatro partes iguais, enquanto que o numerador estava representado em cores

diferentes, podendo identificar as duas frações equivalentes. Observaram também que a soma dos numeradores representava a operação de adição.

Na última aula realizada, no dia 16, os alunos estavam tranquilos e atentos ao que estava sendo solicitado. Para dar continuidade, a turma construiu as representações das frações $\frac{1}{6}$ e $\frac{1}{4}$. A demora maior foi na construção que necessitou de outras ferramentas como, por exemplo, a determinação do ponto médio, para demarcar o disco. A sobreposição dos dois discos permitiu a identificação da soma das frações equivalentes, mas vários alunos identificaram como resultado $\frac{1}{3}$, sendo preciso proceder a uma análise mais detalhada da imagem, facilitando assim a compreensão do resultado.

Devido à falta de tempo e considerando as dificuldades apresentadas pelos alunos, somente foi possível realizar as atividades que envolviam adição de frações. Para finalizar, propus um exercício que havia sido aplicado na fase de investigação das dificuldades dos alunos, com a intenção de verificar se os mesmos adquiriram novos conhecimentos durante o período em que trabalhamos juntos. Observei que todos os alunos responderam a questão, utilizando-se do que foi visto no vídeo sensibilizador referente às operações matemáticas.

3.3 ANÁLISE DA PRÁTICA

Para análise deste trabalho e reflexão acerca dos resultados obtidos, além da escrita do diário do professor com fotos dos alunos que participaram da prática, foram coletados materiais redigidos pelos alunos e foram captadas imagens das atividades desenvolvidas no *software*.

A primeira fase da análise consiste na verificação das hipóteses levantadas antes da execução da prática. Nesse sentido, retomo cada hipótese, acrescentando os devidos comentários.

Hipótese 1 – Pressupõe-se que durante a exibição do vídeo todos os alunos estejam atentos na compreensão das informações prestadas.

A primeira hipótese foi validada, apesar da inquietude da turma, eles conseguiram relacionar o que já sabiam com informações prestadas no vídeo, fazendo uma revisão do conteúdo estudado e auxiliando na introdução de novos

saberes em relação ao conteúdo em foco, como a simplificação de fração antecedendo a multiplicação e a relação da cozinha com a matemática. Abaixo uma das respostas do questionário aplicado após o debate sobre o vídeo:

3. Este conteúdo é relacionado com o que no seu cotidiano?

No mercado, loja, medico, padaria e entre outros.

Figura 5: Resposta ao questionário aplicado após debate

O vídeo provocou a turma à análise das operações de frações e à elaboração de procedimentos para o cálculo dessas operações. A revisão mostrou que os alunos lembravam-se das cenas e também falavam sobre a teoria contida nessas. Validando também a segunda hipótese (onde pressupõe-se que o vídeo sensibilize e provoque debate sobre as frações, auxiliando nas respostas do questionário).

5. Que história é contada?

Que a cozinheira usava o culinário para explicar as frações

Figura 6: Resposta ao questionário aplicado após debate

Hipótese 3 – Pressupõe-se que as atividades no *software* Geogebra sejam executadas com domínio e compreensão relacionando adição e subtração com equivalência de frações.

Sendo o primeiro contato com o *software* os alunos apresentaram-se inseguros, nem todos seguiram corretamente as instruções dadas para que, ao final da construção, fosse possível movimentar os pontos azuis sem desestruturar o disco.

A falta de conceituação das frações dificultou a compreensão sobre posição, já que os alunos não tinham bem definido os subconstrutos necessários para interpretação e entendimento das operações através dos discos. Assim a terceira hipótese não foi validada, a seguir um trabalho construído pelo aluno:

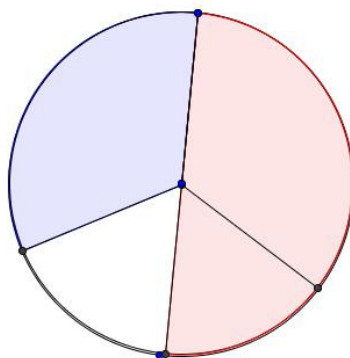


Figura 7: Sobreposição de $\frac{1}{3} + \frac{1}{2}$



Foto 1: Turma fazendo o trabalho no *software*

Hipótese 4 – Pressupõe-se que as dificuldades de adição e subtração de frações com denominadores diferentes, apresentadas no início da prática sejam sanadas

As dificuldades dos alunos não foram totalmente sanadas, já que as conceituações que eles possuíam de frações (lembrando os diferentes subconstrutos citados no capítulo 2) não eram muito apropriadas, levando-os a erros no reconhecimento dos discos parte/todo. Apesar disso, as construções no Geogebra auxiliaram na interpretação dos primeiros conceitos e na exploração da adição de frações, através da equivalência de frações.

Abaixo uma das atividades feitas, ao final da prática, por um dos alunos da turma:

REVISÃO DE FRAÇÕES

série: 6^ª turma: 63

1) Efetue as operações:

a) $\frac{3}{2} - \frac{2}{5} = \frac{3}{10} - \frac{4}{10} = -\frac{1}{10}$

b) $\frac{2}{7} + \frac{1}{3} = \frac{6}{21} + \frac{7}{21} = \frac{13}{21}$

c) $\frac{2}{9} \times \frac{1}{3} = \frac{2}{27}$

d) $\frac{6}{14} - \frac{12}{30} = \frac{180}{420} - \frac{168}{420} = \frac{12}{420}$

e) $\frac{6}{9} + \frac{2}{6} = \frac{36}{54} + \frac{18}{54} = \frac{54}{54} = 1$

f) $\frac{1}{4} + \frac{2}{3} + \frac{1}{2} = \frac{6}{24} + \frac{16}{24} + \frac{12}{24} = \frac{34}{24}$

g) $\frac{5}{6} : \frac{3}{4} = \frac{20}{18}$

Figura 8: Trabalho feito após a prática

Hipótese 5 – Pressupõe-se que o tempo seja suficiente para aplicação das atividades pretendidas.

O tempo não foi suficiente, devido às dificuldades apresentadas pela turma em aplicar as tarefas de construção dos discos no Geogebra, visto que foi o primeiro contato da turma com o software, então seria necessário mais tempo do que o previsto. Logicamente, tornou-se inviável a aplicação dos problemas contextualizados sem que os primeiros conceitos das frações representadas por discos fossem bem trabalhados.



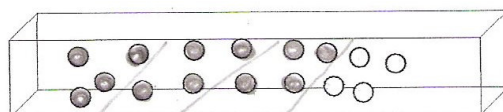
Foto 2: Trabalho construído pela aluna

Hipótese 6 – Pressupõe-se que ao final da prática os alunos consigam interpretar os problemas contextualizados, utilizando representações de figuras fracionárias.

Não foi possível comprovar essa hipótese, visto que os problemas contextualizados não foram aplicados. Além disso, na fase final do trabalho, os alunos ainda apresentavam dificuldades na construção e conclusão das operações, através da visualização nos discos.

No lugar dos problemas contextualizados foram aplicados os mesmos exercícios anteriormente feitos, para se observar o efeito do vídeo sensibilizador e, até mesmo, das construções das frações por intermédio dos discos no Geogebra. Abaixo um dos exercícios feitos pelos alunos:

3) Antônio comprou uma caixa de bolas de gude.



- a) Risque a quarta parte do total de bolas do conjunto.
 b) $\frac{1}{4}$ destas bolas é equivalente a quantas bolas. 4
 c) Risque mais $\frac{2}{4}$ do total de bolas do conjunto.
 d) Quantas bolas você riscou ao todo? 12/16
 e) Quantos quartos do total de bolas estão riscados? Que podemos concluir dos itens (d) e (e)? 3/4
 f) Que fração do total de bolas você não riscou? 1/4
 De que formas você pode representar esta situação:



Figura 9: Aluna conseguiu aplicar os conhecimentos adquiridos

Retomando a proposta geradora da prática de ensino em análise, pode-se dizer que, para tentar obter melhoria no cenário do ensino e da aprendizagem de operações com frações, foi realizado um trabalho, cujo principal objetivo era desenvolver os conhecimentos prévios dos alunos, utilizando como um dos recursos, um vídeo contextualizado que relaciona as frações a situações cotidianas.

Antes de iniciar a prática, foram formuladas hipóteses com intuito de validá-las (ou não) ao final da mesma, utilizando trabalhos feitos pelos alunos e informações coletadas no decorrer das aulas.

A partir da análise realizada, acerca do alcance das hipóteses, constata-se que os dados coletados na prática validam as hipóteses 1 e 2 que se refere ao vídeo, demonstrando que o aluno soube relacionar os conhecimentos prévios com o que foi exposto no vídeo, mas não validaram as hipóteses 3, 4 e 5 que se referem ao trabalho no *software* Geogebra, através do qual pretendia-se que os alunos construíssem discos para entender e resolver operações com frações. O ensino foi superficial, pois os alunos estavam com dificuldade de identificar as frações na sobreposição dos discos, o que conduz à verificação de uma falta da conceituação de equivalência de frações. Assim a prática resultou no aprofundamento do conceito de fração e na introdução da adição de frações por equivalência. O tempo foi insuficiente, tornando inviável a aplicação dos problemas contextualizados.

Esta análise me leva a pensar que a prática deveria ser trabalhada na quinta série, iniciando com os cinco subconstrutos fundamentais das frações, para que haja uma aprendizagem significativa. A construção dos discos, sem dúvida, auxiliaria na identificação da fração como parte/todo e na compreensão dos significados das operações numéricas. Além disso, o trabalho feito, desde o início, no Geogebra, facilitaria na familiarização do aluno com este recurso. O aluno estaria estruturando todos os conhecimentos das frações por intermédio da construção de discos no software, o que facilitaria a visualização das frações equivalentes e, conseqüentemente, a interpretação das operações de adição e subtração. O tempo de aula teria de ser estendido para que o professor pudesse trabalhar com os problemas contextualizados, relacionando, assim, os discos por sobreposição à operação de adição e subtração, dentro de uma dimensão prática, de aplicação no dia a dia.

3.4 CONCLUSÕES E REFLEXÕES

A prática traz novas formas de ensino das frações, propondo a reflexão sobre o que já se conhece do assunto e sobre o que pode ser mudado para facilitar ainda mais o ensino de um conteúdo tido como muito difícil pelos alunos. Também ressalta a necessidade dos alunos saberem os cinco subconstrutos fundamentais, conforme abordagem de Damico (2007), ao mostrar, principalmente, a dificuldade que os alunos têm em identificar as frações como parte/todo.

Outra relação com texto teórico é o modo como as frações estão sendo ensinadas em sala de aula, que tem se resumido a exposições no quadro negro e a resolução de extensas listas de exercícios. A memorização, mesmo que leve os alunos a resolverem corretamente as tarefas escolares, não garante que o aluno compreenda as operações e seus significados.

Na prática ficou evidente que os alunos possuem grande dificuldade na conceituação e interpretação das frações, e estas são necessárias para que haja entendimento das operações.

O vídeo possibilitou ao aluno relacionar os conhecimentos prévios com o conteúdo a ser aprendido, além de estar introduzindo também um assunto que possa facilitar o entendimento do novo conteúdo. Ao final da exibição do vídeo o debate torna-se importante, pois, lembrando as cenas e aprendendo a expor opinião e eventuais dúvidas, os alunos se envolvem e participam dinamicamente da atividade.

As escolas estão introduzindo novas tecnologias para auxiliar no ensino, reconhecendo que os alunos, na grande maioria, possuem computadores, televisões, entre outros recursos. Assim o ensino necessita de professores reflexivos e pesquisadores que elaborem novos planos de aula, atraindo a atenção do aluno.

As tecnologias podem inovar os planos de aulas do professor que tem por objetivo atrair o interesse do aluno a querer aprender, relacionando conhecimentos prévios que ele possui com novas informações. Um vídeo, um *software*, por exemplo, pode promover a ampliação dos conhecimentos, facilitando a visualização de imagens importantes para o entendimento.

Em particular, o vídeo utilizado na experiência relatada trouxe uma visão geral dos conhecimentos de frações, fazendo com que o aluno lembrasse o conteúdo, relacionando com a culinária. Com o *software* Geogebra trabalhou-se a ideia de fração como parte/todo, possibilitando assim verificar que os alunos tinham dificuldades de reconhecer o numerador e o denominador das frações, através do modelo geométrico expresso nos discos construídos.

No início da prática alguns alunos mostraram desinteresse, achavam que era brincadeira, uma aula para não fazer nada. Mas, no decorrer da prática, à medida que eles eram questionados, ia aumentando o interesse em participar, respondendo as questões levantadas e lembrando o que haviam aprendido com a professora Andria.

A professora da turma, que também participou da experiência, não conhecia o *software* Geogebra e relatou que não utilizava o laboratório de informática por falta de conhecimento sobre *softwares* de matemática. A diretora da escola observou o andamento da prática, indagando sobre a importância de inserir os computadores no ensino, já que os professores utilizavam pouco a sala de informática para fazer trabalhos educativos com os alunos.

As novas tecnologias estão sendo pouco utilizadas nas escolas por falta de capacitação dos professores. Os laboratórios de informática geralmente são apenas para jogos sem fins educativos. Esta prática mostrou que há possibilidade de usufruir de vídeo e *softwares* como fonte de conhecimento, basta que o professor organize seus planos de aula, almejando um ensino e uma aprendizagem que sejam significativos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, foi possível compreender porque o conteúdo “operações com frações”, num ensino tradicional, remete a dificuldades dos alunos em entenderem os significados dessas. A Engenharia Didática possibilitou o reconhecimento da importância do planejamento e da análise das experiências de sala de aula, além de dar uma visão crítica a respeito de métodos, utilizados no ensino, que visem a “decoreba” de regras e aplicação de procedimentos.

O educador precisa estar sempre atualizado ao que pode melhorar o ensino-aprendizagem e uma das fontes ricas de informações, que está cada dia mais presente no cotidiano do aluno, é o computador. Assim, ressaltando este, entre outros recursos tecnológicos, cabe ao professor refletir e criar possibilidades que possam resultar num ensino de qualidade.

A prática proposta deu margem a uma reflexão dos erros cometidos pelos alunos e, à luz do estudo teórico realizado, foi possível compreender que as dificuldades não são somente nas operações com frações, mas também nas conceituações envolvidas. Dificilmente os professores trabalham os cinco significados das frações, o que pode estar desencadeando a falta de compreensão do que estão aprendendo e as relações errôneas que estabelecem entre os números racionais e os números naturais, estudados anteriormente.

O conhecimento matemático do professor precisaria ser aprofundado em termos dos diferentes significados (subconstrutos) atribuídos às frações, visando à preparação do aluno para esses novos números. Além disso, o professor poderia explorar problemas contextualizados, unidos aos conhecimentos prévios dos alunos, sempre visando o maior entendimento do conteúdo em estudo.

A prática aplicada com as mídias digitais atraiu a atenção dos alunos pelo fato de que o *software* matemático Geogebra foi uma novidade, da mesma forma que o vídeo contextualizado sobre matemática. O educando tem de querer aprender e querer participar das aulas e só o educador pode proporcionar isso, implementando propostas de ensino que se distanciem de práticas que não resultem em aprendizagens significativas.

Para concluir, resalto mais uma vez, a importância de o educador estar em constante busca por atualizações que o façam refletir sobre as experiências

vivenciadas em sala de aula. Além disso, ressalto que o professor e a escola, em geral, precisam se atualizar e se abrir aos recursos tecnológicos que possam despertar o interesse do aluno, sem perder de vista que o conhecimento matemático pode ser trabalhado não apenas em seu aspecto numérico, formal e abstrato, mas, também, em sua dimensão prática, ou seja, através da exploração de situações do cotidiano dos alunos.

5 REFERÊNCIAS

BIGODE, Antônio José Lopes. **Coleção matemática hoje é feita assim**. São Paulo: FTD, 2000. Obra em quatro volumes para alunos de 5^ª a 8^ª séries.

CARNEIRO, Vera Clotilde Garcia. Engenharia Didática: um referencial para ação investigativa e para formação de professores de Matemática. **Zetetike**, Campinas-UNICAMP, v. 13, n. 23, 2005, p. 85-118. Disponível em:

<http://143.54.226.61/~vclotilde/publicacoes/ENGENHARIA%20ZETEIKE2005.pdf>

Acessado em 02 de abril de 2011.

DAMICO, Alecio. **Uma investigação sobre a formação inicial de professores de matemática para o ensino de números racionais no Ensino Fundamental**.

Dissertação (Doutorado Profissional em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2007. Disponível em

http://www.pucsp.br/pos/edmat/do/principal_dout.html.

Acessado em 11 de abril de 2010.

GIOVANNI, José R. ; GIOVANNI jr, José R. **Coleção Matemática: Pensar e Descobrir**. 1^ªed. São Paulo: FTD, 2002. Obra em quatro volumes para alunos de 5^º a 8^º séries.

MORI, Iracema; ONAGA, Dulce S. **Coleção Matemática: Idéias e Desafios**. 6^ª ed. São Paulo: Saraiva 1998. Obra em quatro volumes para alunos de 5^ª a 8^ª séries.

NASCIMENTO, Juliane do. Perspectiva para aprendizagem e ensino dos Números Racionais. **Revista de Iniciação Científica da FFC**. v. 8, n^º2, 2008, p. 196 a 208. Disponível em:

<http://200.145.171.5/ojs-2.2.3/index.php/ric/article/viewFile/212/188>

Acessado em 02 de maio de 2011

SILVA, 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.pucsp.br/pos/edmat/ma/dissertacao/maria_jose.pdf

Acessado em 02 de maio de 2011

_____, Maria José Ferreira da. **Investigação saberes de professores do Ensino Fundamental com enfoque em Números Fracionários para a quinta série**. Tese de Doutorado em Educação Matemática - Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2005. Disponível em:

<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/13739/000617627.pdf?sequence=1>

Acessado em 02 de maio de 2011

_____, Maria José Ferreira da; ALMOULOU, Saddo Ag. As operações com Números Racionais e seus significados a partir da concepção parte-todo. **Bolema**. Rio Claro (SP), Ano 21, nº 31, 2008, p.55 a 58. Disponível em:

<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/2105/1830>

Acessado em 02 de maio de 2011.

VASCONCELOS, Isabel Cristina Peregrina. **Números Fracionários**: A construção dos diferentes significados por alunos de 4° a 8° série de uma escola de Ensino Fundamental. Dissertação (Mestrado profissional em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007. Disponível em:

<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/13739/000617627.pdf?sequence=1>

Acessado em 02 de maio de 2011.