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

Karine Zangalli Schiling Prochnow

UMA ABORDAGEM DIFERENCIADA DOS NÚMEROS RACIONAIS NA FORMA FRACIONÁRIA

Porto Alegre
2010

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

Karine Zangalli Schiling Prochnow

UMA ABORDAGEM DIFERENCIADA DOS NÚMEROS RACIONAIS NA FORMA FRACIONÁRIA

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

Orientador: Profª Drª Elisabete Zardo Búrigo

Porto Alegre
2010

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

UMA ABORDAGEM DIFERENCIADA DOS NÚMEROS RACIONAIS NA FORMA FRACIONÁRIA

Karine Zangalli Schiling Prochnow

Comissão examinadora

Profª Drª Elisabete Zardo Búrigo
Orientador

Profª Drª Maria Cristina Varriale

Dedico este estudo à minha filha,
quem me inspirou e motivou durante
todo o decorrer de seu desenvolvimento.

“Quem ensina aprende ao ensinar e
quem aprende ensina ao aprender.”
(Paulo Freire)

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo detectar e descrever dificuldades no processo de ensino-aprendizagem do conjunto dos números racionais na forma fracionária. O trabalho é baseado em uma prática pedagógica realizada com um grupo de vinte e oito alunos da sexta série do ensino fundamental de uma escola municipal de Sapiranga. Para a realização da prática foi realizada uma sondagem com um grupo de dez alunos que responderam sete questões relacionadas ao estudo dos números racionais na forma fracionária. As respostas dessa sondagem deram origem às hipóteses e pressupostos que embasaram toda a prática de ensino. Durante a elaboração e realização da prática docente, foram realizadas atividades diversificadas das usuais, buscando uma abordagem diferenciada desse conjunto numérico. Além da diversificação, a contextualização e reflexão foram fatores determinantes para o êxito alcançado ao fim da prática.

Palavras-chaves: Números racionais, frações, prática docente, dificuldades de aprendizagem, ensino de matemática.

ABSTRACT

The objective of this study was to detect and describe the difficulties in teaching and learning of all rational numbers in fractional form. The work is based on a teaching practice with a group of twenty-eight sixth graders of elementary schools in a school hall from Sapiranga. For the implementation of practical a research was conducted with a group of ten students. They answered seven questions related to the study of rational numbers in fractional form. The answers of this research led to the hypothesis and the assumption that made the basis of all teaching. During the drafting and implementation of teaching practices, activities were diversified to the usual, trying a different approach of rational numbers in fractional form. Beyond diversification, contextualization and reflection as contributing factors to the success achieved at the end of practice.

Keywords: Rational numbers, fractions, practice teaching, learning difficult, mathematics teaching.

LISTA DE TABELAS

LISTA DE FIGURAS

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO

Sou professora há nove anos, leciono alfabetização e matemática para as séries iniciais e finais do ensino fundamental. Já lecionei em diferentes municípios como: São Francisco de Paula, Taquara, Igrejinha e, atualmente, leciono em Sapiranga, conseguindo assim estar em contato com diferentes realidades.

Este trabalho é baseado em observações e práticas realizadas com um grupo de vinte e oito alunos da sexta série do ensino fundamental da Escola Rubaldo Emílio Saenger, pertencente à rede municipal de Sapiranga, Rio Grande do Sul.

Esta escola localiza-se na periferia do município, tendo uma clientela muito carente. Muitos alunos, desde pequenos, apresentam déficit de aprendizagem e um dos motivos averiguados pelo município seria o alto índice de desnutrição presente desde a gestação.

Este trabalho tem o objetivo de relatar uma prática pedagógica desenvolvida com utilização de recursos didáticos e abordagens alternativas para conteúdos e habilidades da Matemática.

Tal prática, construída nos moldes de uma Engenharia Didática, foi desenvolvida com objetivos 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.

A escolha do tema dessa engenharia baseou-se na sua importância e nas dificuldades detectadas no processo de ensino-aprendizagem dos números racionais na forma fracionária.

Para o desenvolvimento dessa engenharia foram utilizados diferentes tipos de mídias como vídeos, internet e fotos.

O estudo dos números racionais na forma fracionária foi escolhido porque o considero importante no nível fundamental e, também, porque há anos venho observando algumas dificuldades encontradas pelos alunos na identificação, interpretação, representação e comparação de quantidades representadas nesse formato.

Assim, este trabalho busca compreender as dificuldades encontradas pelos alunos no estudo dos números racionais na forma fracionária e também, ao relatar e analisar a prática pedagógica, constituir-se em auxílio a professores que se deparam com as mesmas dificuldades em sua docência.

2. AS DIFICULDADES NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DOS NÚMEROS RACIONAIS

Já leciono há nove anos com as séries finais do ensino fundamental, ministrando aulas de matemática. Durante essa caminhada pedagógica, vim observando as dificuldades encontradas pelos alunos na compreensão e significação dos números racionais na forma fracionária.

Ao conversar com colegas, percebi que mesmo em escolas diferentes a dificuldade de compreender o conjunto dos números racionais, por parte dos alunos, é a mesma.

Os alunos se apavoram ao se depararem com frações presentes em cálculos e problemas. Não compreendem o que é um número racional, nem a quantidade que representa quando se encontra na forma fracionária.

Ao chegar à sexta série e se depararem com números racionais representados na forma fracionária, alguns alunos se desesperam, logo afirmam que não sabem fazer contas com esses números. Tais afirmações perturbam o processo de ensino, pois, acaba-se criando uma barreira que dificulta a aprendizagem.

Acredito que uma das principais causas para o surgimento dessas dificuldades de compreensão e significação do conjunto dos números racionais, representados na forma fracionária, é o modo como em geral as frações são apresentadas aos alunos.

Ao abordar esse conteúdo os professores, na maioria das vezes, iniciam conceituando os números racionais dando exemplos, geralmente numéricos, e, após, já começam a realizar operações introduzindo os algoritmos, sem que o aluno compreenda a quantidade que está sendo representada e utilizada na operação.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para as séries finais do Ensino Fundamental (BRASIL.MEC, 1998) afirmam que um dos seus objetivos é:

> Reconhecimento de números racionais em diferentes contextos - cotidianos e históricos - e exploração de situações-problema em que indicam relação parte/todo, quociente, razão ou funcionam como operador. (BRASIL.MEC, 1998, p. 71).

Assim, notamos a importância da implementação de situações-problema ao iniciarmos o estudo dos números racionais na forma fracionária.

Quando a introdução do conteúdo é feita com material concreto como dobraduras, corte de bolos, entre outros, o professor muitas vezes não explana tudo o que poderia na atividade, deixando de enfatizar que a fração representa uma divisão de um todo, que o denominador representa o total de partes (iguais ou de mesmo tamanho) em que o todo foi dividido e que o numerador representa as partes selecionadas desse todo. Esquecendo-se de que tudo que parece óbvio para ele não o é para os alunos.

Assim, o aluno obriga-se a decorar o que deve fazer ao se deparar com cada uma das operações com os números racionais, transformando todo o processo que deveria ser de aprendizado em uma completa "decoreba emergencial", que será útil para a realização dos exercícios apresentados nas avaliações, porém sem significado algum para o educando.

Apesar de estarem em contato com a conceitualização dos números racionais desde a quarta série, os alunos das séries finais do ensino fundamental demonstram não haver significação, no sentido descrito por Romanatto (1997):

> O significado é uma relação do sujeito com as situações e os significantes. Mais precisamente, os esquemas evocados no sujeito individual por uma situação ou por um significante constituem o significado dessa situação ou desse significante para aquele indivíduo. (ROMANATTO, 1997, p. 47).

A significação acontece quando o aluno estabelece relações com o novo e seus esquemas já pré-existentes, suas vivências. Conseguindo vincular, compreender e analisar essa nova situação, baseando-se em fatos já vivenciados que servem de referência para a compreensão da nova situação em questão.

3. ALGUMAS ABORDAGENS SOBRE FRAÇÕES

Ao iniciar o estudo sobre o conjunto dos números racionais na forma fracionária, fiz uma pequena pesquisa analisando três livros didáticos e uma tese de doutorado sobre esse assunto, intitulada “Número Racional: Relações necessárias à sua compreensão” (ROMANATTO, 1997).

3.1 Análise de livros didáticos

Observando os livros didáticos que conceituam e trabalham com os números racionais, noto a carência de dados ou problemas que estimulem a curiosidade dos alunos, motivando-os.

Tais livros, muito utilizados no ensino fundamental, iniciam o estudo do conjunto dos números racionais utilizando exemplos numéricos e generalizações. Esses livros possuem como característica principal a explicação de definições e de sistematizações desse conteúdo.

O algoritmo é lançado sem ser introduzido em um contexto; assim, os alunos não conseguem estabelecer as relações necessárias para obter uma aprendizagem significativa, pois, não vislumbram a utilidade desses conceitos em seu cotidiano.

Os livros didáticos em sua grande maioria não buscam conceituar o conjunto dos números racionais como algo presente no cotidiano de alunos que freqüentam a sexta série do ensino fundamental, tornando-se assim ferramentas sem utilidade.

Segundo Bertoni (2008), referindo-se ao ensino de frações:

> [...] o início de tudo, deveriam ser situações significativas que tornassem o conceito útil e necessário. A partir do confronto dos alunos com tais situações, os outros componentes constitutivos da formação do conceito afloraram e desdobraram-se, naturalmente ou com mediação do professor – esquemas, invariantes e representações. (BERTONI, 2008, p. 4).

Tomando como base a análise realizada em três livros didáticos, pertencentes ao acervo bibliográfico da escola em que leciono, sendo um deles o adotado pela escola na disciplina de Matemática das séries finais do ensino fundamental, observei a carência de situações-problema que propiciem uma aprendizagem significativa e motivadora aos alunos.

No livro de Cavalcante (2006), a conceituação do conjunto dos números racionais na forma fracionária inicia com exemplos que envolvem a presença desses números nas medidas internas de canos de água, onde as frações indicam o diâmetro interno dos canos em polegadas. Também há exemplos de algumas chaves de boca, onde as frações indicam a medida da extremidade da chave, também em polegadas.

Após essa introdução, o autor inicia a explanação das operações com números racionais, explicando os algoritmos passo a passo, sem nenhum problema gerador.

Além dos exemplos serem de difícil compreensão e de não estarem presentes nas atividades corriqueiras dos alunos, eles só possuem como objetivos a representação ou escrita de um número racional tanto na forma fracionária como decimal. Poderiam eles, ser mais atrativos a esta faixa etária falando, por exemplo, de dados estatísticos que envolvessem jogos, internet, entre outros, assim também demonstraria a utilidade do estudo de tal conjunto numérico. Ao contrário, como descreve Romanatto (1997),

> [...] prevalece um ensino totalmente desligado da vivência do aluno onde a experiência acumulada do dia a dia dos alunos, nem sempre é um dado a ser considerado pelos textos didáticos. (ROMANATTO, 1997, p. 7)

Os cálculos “soltos”, sem uma introdução e problematização, não auxiliam na construção do conhecimento, os alunos não conseguem observar a sua utilização, assim decoram apenas o algoritmo sem dar significado ao mesmo.

Guelli (2002) inicia explicando que os números racionais são escritos na forma de quociente com *a* e *b* inteiros e *b* diferente de zero, e após demonstra que qualquer inteiro pode ser escrito dessa forma. Por exemplo, o número dois pode ser escrito como 2/1, 4/2, entre outros. O autor utiliza apenas exemplos numéricos. Há também números que não podemos escrever na forma fracionária, que é o caso da raiz de 2, então o autor explica que esse tipo de número pertence a outro conjunto numérico, o dos números irracionais.

A utilização de exemplificações e generalizações dificulta a compreensão do significado da representação numérica. O aluno não compreende o que o número ¼ representa, tendendo a acreditar que se tratam de duas quantidades distintas, o um e o quatro.

Ao utilizarmos situações ligadas à realidade dos alunos essa percepção pode ser modificada, superando algumas dificuldades encontradas, pois os alunos podem estabelecer relações necessárias para compreender e formular o verdadeiro conceito de número racional na forma fracionária:

> Muitos livros didáticos não se preocupam com essa relação entre os interesses dos alunos em determinada faixa etária e os conteúdos a serem aprendidos, sendo baseados apenas em conceitos sem introdução e exercícios repetitivos. Não há uma iteração com os alunos, o que dificulta o processo de aprendizagem, como afirma Romanatto: “[...] os livros didáticos valorizam tão somente o formalismo, ocorrendo, assim, abstrações, no mínimo, precoces”. (ROMANATTO, 1997, p. 7).

É claro que a abstração é necessária, mas, acredito que ela só possa ocorrer com a compreensão do conceito e suas aplicações. Somente com a aquisição real desse conhecimento a abstração se dará de maneira correta, pois assim, o aluno estará pronto para se deparar com situações que exijam a utilização de cálculos envolvendo os conceitos em questão.

Dante (2002) comenta a utilização da matemática em nosso cotidiano, nas compras, mesada, videogames, e afirma que tudo está relacionado com a matemática, pede para os alunos conversarem entre si sobre os diferentes tipos de números que utilizamos diariamente. Após, faz um comentário sobre a forma de apresentação dos números racionais e utiliza um exemplo ilustrado sobre um terreno e uma casa, onde os alunos devem observar o número que representa a parte do terreno em que não há construção.

Partindo desse exemplo, ele conceitua o conjunto dos números racionais, fazendo comparações entre eles, observando o lugar de cada número em uma reta numérica, entre outros.

Esse é, dentre os livros didáticos analisados, o que melhor introduz o conceito de conjunto dos números racionais, utilizando exemplificações ligadas à rotina dos alunos, introduzindo as frações com a utilização de uma situação problema. Levando, assim, os alunos a estabelecerem relações com sua bagagem intelectual e o novo conceito, possibilitando, assim, a significação e consequentemente a aprendizagem.

3.2 Análise de tese de doutorado

Anteriormente à análise dos livros didáticos, procurei algumas dissertações e teses que falassem do problema encontrado por alunos e professores na compreensão do conjunto dos números racionais, principalmente com a representação fracionária.

Durante a pesquisa, encontrei a tese de doutorado de Mauro Carlos Romanatto, defendida em 1997 na Universidade de Campinas, em São Paulo, com o título: “Número Racional: relações necessárias à sua compreensão”.

Romanatto (1997) apresenta uma tese sobre o ensino de números racionais e as relações necessárias à sua compreensão, no nível do ensino fundamental.

O objetivo geral do trabalho é trazer contribuições relevantes para uma prática diferenciada de educação matemática, de posse de um referencial teórico sobre o ato educativo, envolvendo aspectos epistemológicos sobre a ciência matemática, particularmente com os números racionais, observando as relações necessárias à compreensão desse conjunto numérico.

A questão que dá origem ao trabalho é: como ajudar a sanar os equívocos dos alunos ou as suas dificuldades com o conteúdo dos números racionais?

A metodologia é baseada em interlocuções de variados professores sobre as dificuldades encontradas em sala de aula, com o conteúdo de números racionais. Baseando-se na pesquisa de vários filósofos e estudiosos matemáticos que já escreveram sobre esse mesmo assunto, o autor traz algumas idéias de como trabalhar com o conteúdo em questão de forma diversificada, procurando obter mais êxito na aquisição do conhecimento por parte dos alunos.

Ele faz um estudo sobre os conceitos numéricos, a construção do conhecimento segundo Vergnaud, conceitos, esquemas e campos conceituais, bem como a aquisição do conhecimento de um número racional segundo Kieren e o modelo intuitivo na construção dos números racionais.

Ao iniciar suas reflexões sobre a aprendizagem nas salas de aula, o autor menciona que na maioria das escolas o ensino está baseado em uma “nova ciência” denominada de ciência anti-logos:

> A ciência anti-logo é aquela que não duvida, apenas aceita. É aquela que não argumenta, mas impõe. É aquela que não põe problemas, apenas os resolve. É aquela que não tem processo nem produtores, apenas produtos. É aquela que não tem história, mas surgiu pronta do nada. (ROMANATTO, 1997, p. 4)

Comenta que a metodologia mais comumente utilizada no processo de ensino é a metodologia tecnicista, onde não há diálogo, apenas exposição de conteúdos, sem nenhum tipo de problematização ou reflexão, ou seja, não havendo uma aprendizagem significativa.

Para o autor, uma aprendizagem significativa se dá quando vinculamos o "novo" conceito a ser aprendido, com o que aluno já conhece. Ele conceitua que "o significado é uma relação do sujeito com as situações e os significantes" (ROMANATTO, 1997, p. 47). Compreende-se então que o significado dado a qualquer conceitualização é baseado nas relações que essa pessoa faz com situações já vivenciadas por ela.

Afirma que não devemos iniciar o trabalho sobre um conteúdo qualquer com os alunos utilizando apenas definições. Os alunos possuem uma bagagem numérica muito rica, além de uma intuição matemática. Devemos, sim, estimulá-los e desafiá-los para que com base em suas vivências e intuição consigam chegar à definição desejada pelo professor:

> [...] a sistematização das noções e das operações matemáticas, relacionadas a um determinado assunto, não deve ser trabalhada através de definições. Não devemos enfatizar demais as manipulações de símbolos sem que os alunos possam recorrer aos seus conhecimentos anteriores e à intuição matemática. (ROMANATTO, 1997, p. 8).

Segundo o autor, ao se deparar com qualquer situação que não seja a rotineira, o ser humano busca em suas vivências, que são os significantes, algo que se relacione com esse "novo" e, assim, consegue estabilizar seus sentimentos e nortear seu raciocínio.

De acordo com essa visão, podemos concluir que os alunos necessitam estabelecer esse tipo de relação entre os significantes e o novo conceito a ser abstraído, e é o professor que deve estimular e induzir para que isso ocorra. Portanto, não somos os "mestres" que expõem conhecimentos fazendo com que os alunos o absorvam mas, sim, somos uma ferramenta que deve auxiliar nossos alunos na significação de saberes.

Ainda, segundo Bertoni (2008):

> Segundo Vergnaud (1979), é possível aprender muito mais sobre o significado que um conceito matemático tem para uma criança se for estudada a forma como ela, criança, lida com problemas que, para sua solução, necessitem deste conceito, do que estudando-se apenas o uso que ela faz de palavras e símbolos referentes ao conceito. (BERTONI, 2008, p. 223).

O autor faz uma série de observações sobre os conceitos apresentados em livros didáticos voltados ao ensino dos números racionais nas séries finais do ensino fundamental, apontando falhas. Entretanto, não menciona quais livros foram utilizados para basear a pesquisa, nem cita autores.

Um dos principais problemas apontado por ele é a falta de relação entre atividades que envolvam o conjunto dos números racionais com problemas do cotidiano, não havendo, assim, significação para os alunos.

Romanatto destaca a preocupação apenas com o resultado das operações e não com o processo a ser utilizado para obtê-los; identifica nos livros e nas respostas dadas pelos professores um predomínio significativo na linguagem e nos simbolismos, com prejuízo para a compreensão das idéias e relações matemáticas.

O autor não realizou nenhuma prática em sala de aula, ele baseou seus estudos apenas em interlocuções de professores e fundamentações teóricas. Elaborou um questionário onde fez uma triagem sobre os métodos utilizados por tais docentes no ensino e aprendizagem do conjunto dos números racionais, buscando salientar as dificuldades mais freqüentes encontradas por eles ao lecionar tal assunto.

No fim de seu trabalho ele dá sugestões para a iniciação do estudo de frações. Uma delas é partir de um conjunto de objetos que interessem aos educandos. Com esse conjunto deve-se trabalhar o todo, o inteiro e a unidade, e, após, pegar partes (iguais) do todo e levantar questionamentos do tipo: "se este pedaço é um quarto do todo, quanto é o todo?"

Outra dica é o uso de materiais manipuláveis para a exploração de frações equivalentes e comparação de frações. Um exemplo é o uso de dobraduras de papel para observar as equivalências, constatando-as facilmente.

O autor conclui que os números racionais devem ser trabalhados partindo de atividades interessantes que envolvam os alunos, que estimulem o raciocínio e reflexão, que sejam desafiadoras e motivadoras. Atividades que estejam ligadas ao seu cotidiano e que sejam desenvolvidas de forma conceitual e significativas.

Bertoni (2008) afirma também que as situações-problema auxiliam os alunos a construir a idéia de número fracionário, demonstrando a grande importância do uso desse tipo de atividade que envolve raciocínio e reflexão na prática pedagógica.

Nota-se, então, a grande importância da relação entre os conceitos a serem aprendidos e a vivência dos alunos. Para conseguirmos um maior êxito no processo de ensino e aprendizagem devemos interagir com os educandos, buscando estimulá-los com situações-problema que introduzem e auxiliam na compreensão de tais conceitos.

4. COMPREENDENDO A PRÁTICA

O foco da prática aqui relatada foi o ensino dos números racionais na forma fracionária. A prática foi desenvolvida com uma turma de sexta série do ensino fundamental, composta por 28 alunos, na Escola Municipal de Ensino Fundamental Rubaldo Emílio Saenger. O trabalho foi realizado do dia 14 de junho a 25 de junho de 2010, durante nove horas-aula.

O planejamento teve como principal objetivo atribuir significado aos números racionais representados por frações. Esse assunto foi escolhido com base nas dificuldades encontradas pelos alunos ao se depararem com esse conjunto numérico, não conseguindo compreendê-lo.

Ao observarem um número racional, a maioria dos alunos não conseguia identificar a sua localização dentro de uma reta numérica. Compreendiam o significado da divisão das partes de um todo, conseguindo visualizar que ½ significa pegar um todo e dividi-lo em duas partes iguais, mas ao serem questionados sobre quantos mililitros representa a fração ½ de um litro de leite, os alunos não sabiam responder, demonstrando não haver significação.

Nota-se, então, que os alunos compreendem apenas o procedimento de contagem dupla, onde uma “certa unidade” é dividida em partes iguais, e ele, o aluno, deve identificar apenas a quantia de partes em que o todo foi dividido, partes pintadas, hachuradas, entre outros.

Segundo Nunes e Bryant (1997), geralmente, nas aulas envolvendo o estudo de números racionais na forma fracionária, não é estabelecida uma relação envolvendo esse tipo de representação numérica com situações presentes na rotina dos educandos, dificultando assim o processo de aprendizagem. Os alunos conseguem ler frações, representar as partes de um todo, mas ao serem questionados sobre o significado numérico que essa fração representa, não o identificam:

> As vezes as crianças parecem ter uma compreensão completa das frações, e ainda não têm. Elas usam os termos 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)

O aluno, ao se deparar com uma situação-problema que envolva números racionais na forma fracionária, deve reconhecer e compreender o significado dessa fração, conseguir estabelecer relações com noções matemáticas já conhecidas, compreendendo o que realmente esse símbolo numérico representa.

Todos esses levantamentos foram feitos partindo da análise de um diagnóstico (Apêndice A), o qual utilizei para basear meus pressupostos e nortear minha prática pedagógica. Esse diagnóstico foi aplicado a um grupo de dez alunos que frequentavam a sétima série do ensino fundamental, que haviam sido meus alunos no ano anterior, quando foi estudado o conjunto dos números racionais.

Com base nessas observações, procurei planejar aulas que propiciassem uma aprendizagem significativa, utilizando diferentes ferramentas para que os alunos obtivessem uma melhor compreensão de números racionais explicitados por frações. A análise gerou hipóteses que serviram de suporte para a prática, tais hipóteses são as seguintes.

Hipótese 1: A não compreensão e significação de um número na forma fracionária é fato resultante da não observação de sua utilização em nosso cotidiano e de sua importância.

Hipótese 2: Como a significação não se dá de forma apropriada, os alunos não conseguem efetuar comparações entre dois ou mais números na forma fracionária.

Hipótese 3: A compreensão de equivalência entre duas ou mais frações e a comparação entre números na forma fracionária será mais significativa quando tomarmos por base a observação de suas representações por meio de desenhos e atividades práticas.

4.1 A prática

Cada aula foi programada com o intuito de sanar as dificuldades já mencionadas, observando as hipóteses levantadas. O planejamento e a organização são ferramentas essenciais para uma aula produtiva, de modo a obter-se assim um melhor desempenho dos alunos, conseguindo seguir o foco inicial para então alcançar os objetivos pré estabelecidos.

Foram realizadas atividades de compreensão do significado da divisão parte-todo, observando que ao dividirmos o todo em partes e ao reagruparmos essas partes, o tamanho do todo se conserva.

Busquei estabelecer relações entre os números na forma inteira, decimal e fracionária, para tal, realizei atividades diferenciadas, práticas e lúdicas. Com essas atividades consegui motivar os alunos tornando a aprendizagem prazerosa.

Durante a prática de ensino realizada do dia 14/06/2010 a 25/06/2010, foram realizadas dez atividades que estão descritas a seguir:

Atividade 1

A primeira atividade realizada nessa prática foi a exibição do vídeo: Matemática na Cozinha[1], que teve como objetivo introduzir uma discussão sobre números racionais na forma fracionária e decimal. Após termos assistido o vídeo, foram feitos questionamentos:

- Qual era o assunto do vídeo?
- O que foi realizado com os alimentos?
- Você já estudou algo parecido?
- O que é uma fração?
- O que significa1/2 de um bolo?
- O que mais lhe chamou atenção no vídeo?

Esse vídeo, Matemática na Cozinha[1], apresenta a aplicação da matemática na culinária, trabalhando os conceitos de fração, divisão e proporcionalidade a partir de situações corriqueiras. Pretendia, assim, estimular os alunos e introduzir o estudo do conjunto dos números racionais na forma fracionária, observando a importância que este conteúdo tem em nosso cotidiano.

Sobre os questionamentos, a maioria dos alunos lembrou-se do título do vídeo e gostaram de assisti-lo, disseram que a aula foi diferente. Alguns gostaram da observação das datas de validade e fabricação das embalagens, outros do tamanho das panelas industriais e de sua capacidade, entre outros.

Notaram que os exemplos citados estavam relacionados a frações, divisão, números inteiros, quatro operações com números naturais e inteiros, etc. Os alunos mostraram-se motivados ao assistir o vídeo, pois saíram da rotina da sala de aula

---

[1] Vídeo disponível no site:
http://tvescola.mec.gov.br/index.php?option=com_zoo&view=item&item_id=2350

com explicações, quadro e giz.

Gadotti (2003) afirma que: "Todo ser vivo aprende na interação com o seu contexto: aprendizagem é relação com o contexto. Quem dá significado ao que se aprende é o contexto." (GADOTTI, 2003, p. 48). O professor deve buscar essas relações entre contexto e conteúdo, tornando sua aula mais dinâmica e atraente.

Pude ver que pequenas mudanças no planejamento resultam em grandes conquistas, com um pequeno vídeo consegui motivar os alunos, levá-los a realizar observações e expor suas opiniões sobre a utilização da matemática em nosso cotidiano.

Figura 1 – Alunos assistindo o vídeo Matemática na Cozinha

Atividade dois

A segunda atividade teve como objetivos pesquisar os conceitos prévios sobre números racionais já conhecidos pelos alunos. Realizei uma sondagem com os alunos aplicando um pequeno trabalho contendo questões envolvendo noções básicas sobre números racionais na forma fracionária.

Esse trabalho é o mesmo que foi utilizado como instrumento de pesquisa no diagnóstico (Apêndice A). Apliquei-o novamente para poder observar se as dificuldades encontradas pelo grupo de alunos que realizaram a prática eram as mesmas que embasaram as hipóteses.

Antes de iniciar o trabalho, expliquei que era apenas uma sondagem, que deveriam responder as questões com calma e do modo como conseguissem, pois não se tratava de uma avaliação, mas sim de uma investigação.

Mesmo com as explicações, os alunos estavam nervosos, não se lembravam de frações e queriam responder tudo corretamente, vinham à minha mesa várias vezes perguntando: ”Como faço isso?”

Ao final da atividade, muitos se demonstraram frustrados por não compreenderem as perguntas, vários questões foram deixadas em branco.

Atividade 3

A terceira atividade teve como objetivos contrapor as noções intuitivas e matemáticas que envolvem o conceito de números racionais adquiridas pelos alunos nos dois últimos anos de ensino.

Com base no questionário respondido pelos alunos, tinha planejado fazer uma explanação das respostas do questionário e explicar o que realmente pretendia com cada questão e qual seria a resposta correta. Porém, percebi que os alunos ainda não tinham conhecimentos prévios para compreender tais observações, portanto, iniciei uma revisão contendo os conceitos básicos de frações.

Conversei com os alunos sobre o trabalho realizado e fui lendo e comentando cada questão, realizando explicações e exemplificações no quadro para obter uma melhor compreensão dos conceitos ligados a cada item do trabalho, mesmo que sendo superficial.

Eles lembravam das nomenclaturas dos termos e como ler uma fração. Queriam saber, por exemplo, como descobrir quanto é 1/5 de 200 reais. Questionavam muito, estavam desafiados e queriam respostas.

Fiz desenhos representando frações, expliquei que a fração é uma razão entre números, e que podemos fazer a divisão entre eles, identificando, assim, sua forma decimal. Utilizei exemplos parecidos com os realizados na sondagem.

Os alunos demonstraram interesse e fizeram vários questionamentos. Pudemos, assim, relembrar noções básicas já aprendidos por eles sobre frações, como nomenclatura das partes de uma fração, que o denominador representa o número de partes iguais em que o todo foi dividido e o numerador as partes que “pegamos” desse todo, a representação numérica na forma fracionária, e que a fração representa tanto uma divisão como uma razão entre dois números inteiros, sendo que o denominador deve ser diferente de zero.

Atividade 4

Nessa atividade, entreguei aos alunos fichas coloridas que deram origem a quatro grupos (verde, amarelo, vermelho e azul). Após, questionei:

- Somos 24 alunos separados em quatro grupos, quantos alunos ficaram em cada grupo? Todos os grupos possuem mesma quantidade de pessoas?

- Qual é a representação fracionária do grupo azul em relação ao total de grupos formados? (1/4)

- E a representação dos grupos de cor amarela e verde? (2/4)

- Quantos alunos são 2/4 do total de alunos presentes na sala? (12 alunos)

Os alunos se divertiram muito e logo compreenderam que eles próprios faziam parte do todo, que estavam representando frações e que as divisões que estavam acontecendo com os grupos também podiam ser expressas nessa forma numérica.

Segundo Merlini (2005):

> Nessas situações, o aluno necessita previamente desenvolver algumas competências como: a identificação de uma unidade (que o todo é tudo aquilo que considera como a unidade em cada caso concreto), de realizar divisões (o todo conserva-se mesmo quando dividimos em partes, há a conservação da unidade), manipular a idéia de conservação da área (no caso das representações contínuas). (MERLINI, 2005, p. 29)

Nesse exemplo, utilizamos o significado parte-todo com quantidades discretas.Como os quatro grupos tinham a mesma quantidade de pessoas, os alunos puderam concluir que cada grupo correspondia a um quarto do todo. Além disso, como em cada grupo havia 6 pessoas, puderam calcular o total de alunos e outras frações, como 2/4.

Assim, consegui alcançar o objetivo dessa atividade que era a compreensão e significação da representação fracionária e obtive essa certeza ao ouvir de alguns alunos os seguintes comentários:

-"(...) nossa turma é o todo que está sendo dividido."

- "(...) todos os grupos foram divididos com o mesmo número de alunos."

- "(...) se pegarmos os quatro grupos teremos quatro quartos que é a turma toda."

Atividade 5

O objetivo dessa atividade era observar a importância dos números racionais na forma fracionária e a sua utilização em nosso cotidiano. Fomos realizar uma pesquisa na internet sobre esse tópico no laboratório de informática da escola.

Os alunos inicialmente encontraram apenas definições sobre números racionais, tive então que explicar novamente que o intuito da pesquisa era observar a utilização dessa forma numérica em variados assuntos. Após, eles conseguiram realizar a atividade com êxito, se empenhando. Ao passar pelos computadores observei o quanto estavam contentes, conversavam um com o outro, contando o que haviam encontrado.

Figura 2 – Alunos realizando pesquisa na internet sobre os números racionais

Atividade 6

Essa atividade tinha como objetivo a comparação de dados, a observação da importância do conjunto dos números racionais e suas aplicações.

Os alunos expuseram suas pesquisas com muito entusiasmo, comentando a importância e utilização das frações no cotidiano. Observaram o quanto os números racionais na forma fracionária são utilizados diariamente, ao olharmos as horas, comprarmos alguns materiais de construção como areia, ferro, brita, entre outros.

Essa observação da utilização dos números racionais no dia a dia dos alunos os motiva, pois, assim, conseguem observar a utilidade do que estão estudando, portanto, se possível o professor deve trabalhar um pouco mais essa parte.

Houve uma dupla que não conseguiu efetivar a atividade, copiaram apenas definições. Os demais alunos encontraram variados assuntos contendo explicações e definições envolvendo representações fracionárias como receitas, número de azulejos coloridos de uma piscina, tamanho da espessura de uma madeira, diâmetro de canos, entre outros. Todos prestaram atenção nas apresentações, a aula foi muito divertida.

Atividade 7

Nessa atividade, fizemos um círculo, coloquei uma música e eles tinham que passar uma caixinha feita com garrafa pet, uns para os outros. Quando a música parasse, o aluno que estivesse com a caixinha devia tirar um papelzinho contendo um números inteiro, decimal ou fração de dentro da caixinha. Após, ele deveria escrevê-lo na forma fracionária; caso já estivesse na forma fracionária, devia simplificá-lo até obter a fração irredutível.

Procurei colocar números decimais de fácil comparação com os fracionários, assim, ao observarem os números conseguiram, na maioria das vezes, relacionar decimais com frações e inteiros com frações. Uma das regras da atividade era a de que todos tinham que ajudar esse aluno a transformar esse número em fração.

Meu objetivo com essa atividade era definir o conjunto dos números racionais utilizando frações. Muitos notaram que frações diferentes representavam a mesma quantidade, foi então nesse momento que expliquei a eles que frações “diferentes” que representam a mesma quantidade são chamadas de frações equivalentes.

Mostrei por meio de desenhos que algumas das frações descritas no quadro eram equivalentes; após, expliquei que para obtermos uma fração equivalente, a partir de outra qualquer, basta multiplicar o numerador e denominador dessa fração por um mesmo número.

Os alunos inicialmente apresentaram dificuldades na transformação de decimais em frações, então pedi para que eles pensassem em dinheiro, dando o seguinte exemplo: “Tenho cinco reais, em quantos grupos tenho que dividi-lo para obter R$ 2,50?” Logo responderam: “dois grupos”.

Com esse exemplo, os alunos notaram que deviam verificar o que representava aquela quantidade descrita para poder representá-la na forma fracionária. O que representa 0,5? “A metade de um real”, disse um deles, “então 0,5 é ½”. Então ressaltei que esses cinqüenta centavos também podiam ser representados por 50/100.

O questionamento também poderia ter ocorrido fazendo a observação da quantidade de casas decimais presentes na representação numérica 2,5, levando o aluno a compreender que esse número pode ser obtido como resultado de uma divisão por 10, podendo ser representado por 25/10.

Os alunos adoraram a atividade, compreenderam que frações diferentes podem representar a mesma quantidade e que essas frações são denominadas frações equivalentes.

Notaram que podemos representar qualquer número inteiro ou decimal na forma fracionária, tendo em vista que os números decimais utilizados na atividade, e que embasaram tais conclusões, eram números com quantidade finita de casas decimais.

Os recursos utilizados na realização dessa atividade foram rádio e caixa contendo papéis com números diversos.

Figura 3 – Alunos realizando atividade com caixinha surpresa contendo números racionais na forma fracionária, decimal e inteira

Atividade 8

O objetivo dessa atividade era transformar frações em decimais, com o auxílio de calculadoras, destacando a notação periódica e finita.

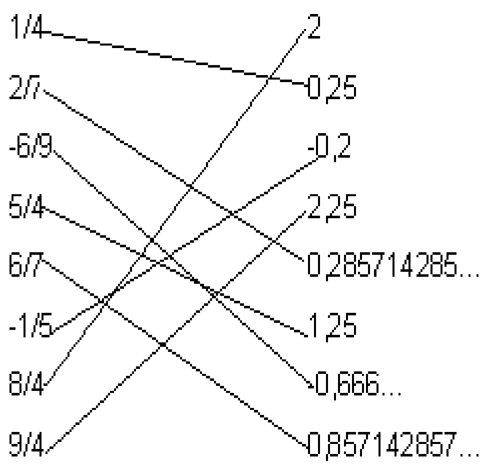
Pedi aos alunos que possuíam calculadoras que as levassem para a aula, então utilizando variadas frações fomos observá-las e compará-las. Ordenei que eles passassem todas as frações para a forma decimal com o auxilio da calculadora.

Todos os grupos imediatamente iniciaram as divisões. Fui escrevendo no quadro, ao lado de cada fração, a sua representação decimal. Após, comparamos as quantidades observando qual era maior, qual era menor.

Nesse momento, expliquei aos alunos que há frações que possuem representação decimal exata como ½ = 0,5 , mas há frações em que essa representação não é exata, porque precisamos de infinitas casas decimais, como 1/3=0,3333..., entre outros. São esses numerais decimais em que essa repetição acontece que denominamos dízimas periódicas. São os algarismos que se repetem infinitamente que constituem o período dessa dízima:

> Denominamos de fração decimal periódica ou dízima periódica aos números escritos no formato de uma fração decimal qualquer, onde supomos que existe uma série infinita de algarismos decimais, cuja série, a partir de certo ponto, é formada pela repetição de um mesmo grupo de algarismos, chamado de período, ordenados sempre da mesma disposição. (PAULA, s/d, p. 3).

Após, realizamos um exercício onde os alunos deviam ligar as frações a suas representações decimais e inteiras:



Com essa atividade, queria que os alunos conseguissem observar a representação decimal de algumas frações, que algumas são finitas, outras infinitas e há aquelas que formam uma dízima periódica.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para as séries finais do Ensino Fundamental (BRASIL.MEC, 1998), devemos utilizar diferentes formas para representar os números racionais, buscando relacionar as definições com o contexto em que o aluno está inserido:

> Utilizar os diferentes significados e representações dos números naturais, inteiros, racionais e das operações envolvendo esses números, para resolver problemas, em contextos sociais, matemáticos ou de outras áreas do conhecimento. (BRASIL.MEC, 1998, p. 76)

Escolhi esse método da transformação das frações em números decimais para efetuar as comparações entre as frações, pois, no ano anterior, os alunos haviam efetuado tais comparações observando numeradores e denominadores dessas frações.

Naquele momento, foram realizadas inúmeras atividades com material concreto explicando e exemplificando que entre duas ou mais frações com mesmo numerador, a maior fração é aquela que possui menor denominador. Entre duas ou mais frações com denominadores iguais, a maior é aquela que possui o maior numerador. Expliquei que para compararmos frações com numeradores e denominadores diferentes devemos encontrar, através de equivalências, frações com mesmo denominador, para então efetuar as comparações. Após exercitadas as definições, de forma concreta, com utilização de diferentes frações representadas em discos de madeira, cujas comparações os alunos deviam desenhar, tais comparações foram representadas utilizando-se os símbolos <, > e =.

Entretanto, ao serem questionados muitos alunos ainda não conseguiam realizar tais comparações. Quando perguntava algo do tipo: “entre as frações 1/6 e 1/9, qual é a maior?”, uma quantidade significativa dos alunos respondia 1/9, demonstrando, assim, que não haviam compreendido o que esse número na forma fracionária representava.

Então, nesses momentos, realizava desenhos demonstrativos para comparar tais frações, mas, mesmo com essa rotina, eles não conseguiam compreender tais conceitos, tendo então de passar para o estudo de outros conceitos, deixando muitas lacunas na compreensão de frações.

Assim, no desenvolvimento desta prática, resolvi mudar o método. Como já havia efetuado comparações entre frações observando numeradores e denominadores, procurei inovar, executando tais comparações transformando as frações em decimais.

Observei que essa turma de alunos compreendia melhor alguns conceitos se fossem explicados utilizando exemplificações com a moeda corrente. Portanto, ao comparar frações utilizando números decimais, procurei utilizar essa linguagem financeira; mas ao comparar ½ e 1/3 ficou mais fácil para eles compreenderem que ½ é maior pois 1/2 =0,5 e 1/3 = 0,333...

Segundo Bertoni (2004), ao dividirmos o numerador pelo denominador de uma fração, sem deixar resto inteiro, devemos mostrar a equivalência entre situações ligadas a essa divisão. Na fração ¾, ao dividirmos 3 por 4 obtemos 0,75.

Ao realizar esse tipo de divisão, devemos exemplificar: “se você tem 3 reais para dividir igualmente entre 4 pessoas, quanto cada uma receberá?” Logo eles notam que será menos de um real e mais de 0,50 reais por pessoa, conseguindo já pré-localizar essa fração ¾ na reta numérica.

Dessa forma, relacionando as frações com dinheiro, meus alunos compreenderam mais facilmente como efetuar a comparação entre duas ou mais frações e localizá-las em uma reta numérica.

Atividade 9

Depois de compreendida a sistemática das comparações entre frações e suas transformações em decimais, realizei uma atividade com o objetivo de ordenar os números racionais na forma fracionária, observando sua localização na reta numérica dos racionais.

Como estávamos em época de festas juninas, quando cheguei à sala levando cordão e papel colorido, logo pensaram que iríamos enfeitar a sala, porém, meu objetivo era outro. Mostrei a eles que os papéis coloridos eram fichas contendo variados números na forma decimal, fracionária e inteira. Pedi para que espichassem o cordão e que, utilizando prendedores de roupas, colocassem as fichas no cordão de forma crescente.

Os alunos se divertiram muito. Iniciaram colocando o zero bem no meio do cordão, e, após, um ajudava o outro a dividir as frações e comparar as quantidades, até conseguirem dispor todas as fichas da forma como havia solicitado. Ao terminar a atividade, todos os números estavam nos seus devidos lugares, em ordem crescente.

Após, expliquei aos alunos que nessa reta estavam representados alguns números que pertenciam ao conjunto dos números racionais, ou seja, esse conjunto numérico é composto por números que podem ser representados na forma inteira, fracionária e decimal.

Figura 4 – Varal dos números racionais.

Atividade 10

Essa atividade tinha como objetivo constatar os progressos relacionados ao conceito de números racionais

Entreguei novamente aos alunos o mesmo trabalho utilizado na atividade de sondagem, com a finalidade de avaliar se os alunos haviam conseguido superar suas dificuldades, envolvendo frações e suas representações, com a realização das atividades propostas.

Na realização da prática de ensino, utilizei formas variadas para dar significado aos números racionais representados por frações. Utilizei exemplos do cotidiano dos alunos e propiciei atividades envolventes que chamassem sua atenção, procurando motivá-los.

Segundo Romanatto (1997):

> Conhecer é aprender o significado. Aprender, compreender o significado de algo, de um fato, de uma situação ou de um fenômeno é enxergar essas coisas em suas relações com as outras. Quando algo não é aprendido ou não tem significado para nós provavelmente é algo cujas relações não foram estabelecidas ou não são significativas. (ROMANATTO, 1997, p. 29).

Procurei realizar todas as atividades com calma, questionando-os, ajudando-os a visualizar a utilidade dos conceitos estudados em seu cotidiano, para então estabelecer as relações necessárias para obter uma significação e, assim, ocorrer a aprendizagem.

4.2 Análise das hipóteses

Após o término da prática, iniciei uma reflexão sobre a mesma, procurando observar se as hipóteses previamente elaboradas foram validadas.

Hipótese 1: A má compreensão e significação de um número na forma fracionária é fato resultante da não observação de sua utilização em nosso cotidiano e de sua importância.

A não compreensão e significação de frações por parte dos alunos, anterior à prática, ficou clara nas primeiras atividades. Muitos alunos não conseguiam sequer dar exemplos em que utilizassem a representação numérica na forma fracionária.

Segundo a teoria piagetiana, na fase denominada de operatório-concreto, que ocorre geralmente dos sete aos doze anos de idade, a criança consegue coordenar e relacionar pontos de vistas diferentes, seus e dos outros, integrando-os de maneira coerente e lógica. Ela consegue realizar operações mentalmente, mas ainda depende da utilização de materiais concretos para somente após fazer a abstração. Ainda, segundo Carraher et alii (1999):

> A análise das pesquisas realizadas sobre a gênese do conceito de fração conclui que as formas de organização cognitiva básicas para o desenvolvimento do conceito de fração são aquelas encontradas no estágio das operações concretas. Segundo Piaget, o conceito de fração é uma aquisição do estágio das operações concretas. (CARRAHER; SCHLIEMANN; REGO; LIMA, 1999, p. 83).

Os alunos com os quais apliquei as atividades práticas estão na faixa etária de cerca de doze anos, mas como cada aluno amadurece cognitivamente de formas e em tempos diferentes, percebo que há alunos que, apesar de já terem doze anos, não apresentam todas as características dessa fase, pois, ainda apresentam dificuldades na compreensão das operações básicas matemáticas.

Entretanto, nesse grupo há alunos que já demonstram encontrar-se na fase chamada de período das operações formais, que geralmente inicia dos doze anos em diante. Nesta fase, a criança começa a aprimorar todos os conhecimentos das fases anteriores, e passa a ser mais crítica e reflexiva, assim como afirma Moreira:

> A principal característica deste período é a capacidade de raciocinar com hipóteses verbais e não apenas com objetos concretos. É o pensamento proposicional, por meio do qual o adolescente, ao raciocinar, manipula proposições. (MOREIRA, 1999, p. 98)

O aluno consegue a abstração total, não dependendo mais do uso de materiais concretos. Pensa logicamente, formula hipóteses, busca soluções, ou seja, começa a desenvolver o seu raciocínio lógico.

Assim, ao observar a realização das atividades propostas, nota-se claramente essa disparidade entre os alunos. Há aqueles que facilmente compreendem o objetivo por trás da atividade, e outros necessitam do manuseio de materiais para conseguirem compreender e realizar a mesma atividade.

Para que os alunos conseguissem uma melhor visualização sobre a utilidade dos números racionais na forma fracionária em seu dia a dia, assistimos ao vídeo “Matemática na Cozinha”.

Com o vídeo, eles notaram o quanto os números fracionários estavam presentes em seu cotidiano, e comentaram que jamais haviam percebido como usavam frações em sua rotina diária. Em suas respostas ao questionário respondido após o filme (Apêndice C), nota-se a percepção da presença das frações em atividades simples como cozinhar, observar uma embalagem, entre outros.

Como diz Freire (1996): “(...) ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção”. Esse grupo de alunos já havia estudado frações nas últimas duas séries do ensino fundamental, mas não houve significação, houve apenas uma transferência de informações e os alunos não conseguiram compreender o conceito de fração. Com o vídeo, pude auxiliá-los na construção do significado e utilização das frações, pois notaram a sua utilidade e importância em suas vidas.

Hipótese 2: Como a significação não se dá de forma apropriada, os alunos não conseguem efetuar comparações entre dois ou mais números na forma fracionária.

Ao realizar o trabalho escrito com os alunos, pude novamente constatar que a maioria não compreendia a significação de um número racional na forma fracionária, havia várias lacunas na concepção que eles tinham sobre números fracionários. Segundo Nunes e Bryant (1997):

> [...] uma hipótese alternativa, que consideramos mais plausível, é que esta lacuna seja uma consequência da aprendizagem do aluno de linguagem fraccional na escola simplesmente através do procedimento de dupla contagem (NUNES; BRYANT, 1997, p. 212).

Nesse processo de dupla contagem, a criança é habituada a contar em quantas partes o todo foi dividido e quantas partes desse todo foram selecionadas, não havendo uma compreensão real do significado dessa nova forma de representação numérica.

O trabalho de sondagem era composto por sete questões. As questões 1 e 5 tinham como objetivo observar se os alunos compreendiam o significado da representação numérica fracionária. As questões 2 e 3 propunham a comparação entre números na forma fracionária, a questão 4 questionava sobre a equivalência entre frações e as demais questões, a 6 e 7 eram situações problemas, onde os alunos tinham que descobrir qual era o valor que a fração dada representava, tomada uma certa quantia. Vinte e quatro alunos responderam esse questionário.

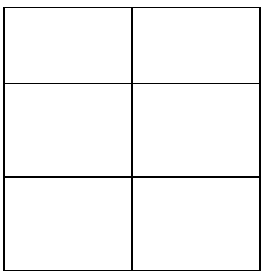
E. M. E. F. Rubaldo Emílio Saenger

Nome:________________________________Data:__________ Truma:__________

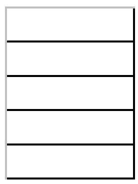
Leia com atenção as questões abaixo e responda-as :

1.Pinte a quantidade expressa na forma fracionária:

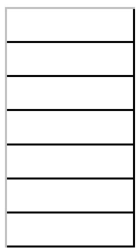
a) 2/6



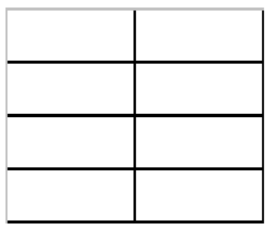
b)1/5



c)3/7



d)1/8



2. Escreva os números ½; 4/3; 1,5; 5; 3/7 na reta abaixo:

3.Compare os números e complete as lacunas com <,> ou = :

a) ½ ___ 0,5

b)2/5 ____ ¾

c) 2/9 ____2/6

d)3/7 ___ 3/5

e)1/4 ___ 0,25

f) 4/5 ___ 1,2

4.Escreva pelo menos duas frações equivalentes para cada item:

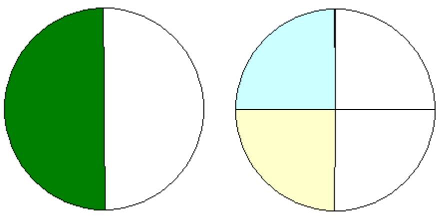
a) 1/3 =

b) 2/5 =

c) ¾=

d) 5/7=

5. Observe as figuras e descreva o que representa para você as partes pintadas e compare-os:



6. De 30 alunos de uma sexta série, 2/3 são gremistas e os demais são colorados, qual é a fração que representa o número de alunos colorados? Quantos alunos são gremistas?

7.Luis comprou duas dúzias de laranjas sendo que ¼ delas estavam passadas. Quantas laranjas estavam estragadas?

Ao analisar as respostas dos questionários, obtive os seguintes dados:

Número da questão	Número de acertos	Número de erros
1	15	9
2	0	24
3	7	17
4	2	22
5	20	4
6	13	11
7	12	12

Tabela 1 – Resultados da atividade de sondagem

Observa-se que o maior número de acertos foram nas questões 1 e 5. Na questão 1, os alunos tinham que observar uma unidade dividida em partes e pintar uma certa quantia dessas partes, representando assim a fração. Na questão 5, deviam representar com uma fração a quantia de partes pintadas de uma certa unidade. Atividades desse tipo já vinham sendo aplicadas e realizadas por eles há anos, o que explica o alto índice de acertos.

Segundo Merlini (2005), o significado parte –todo com quantidades contínuas, via de regra, é bem explorado nos livros didáticos. Acredito que também esse é o tipo de método mais utilizado por professores das séries iniciais para introduzirem e conceituarem frações, por isso o grande índice de acertos nessas questões.

Essa relação parte-todo em geral é apresentada tomando-se uma unidade contínua que pode ser dividida exaustivamente, e com essa unidade, efetuam-se divisões, destacando, que o todo foi dividido em *n* partes iguais.

Como os alunos só possuíam esse tipo de compreensão sobre as frações, não conseguiram efetuar comparações entre números representados na forma fracionária, nem dispô-los na reta numérica, atividade proposta na segunda questão do trabalho. Acredito que na atividade 3, que também era de comparação entre os números na forma fracionária e decimal, os alunos “chutaram” e colocaram quaisquer respostas, assim o índice de acertos foi um pouco maior nessa questão.

Nas questões 4, 6 e 7 a turma ficou com uma média de 12 acertos, sendo que 24 alunos responderam as questões, ou seja, a metade dos alunos presentes na sondagem, o que considero um índice baixo para alunos que já estudaram esses conceitos nas duas últimas séries.

Hipótese 3: A compreensão de equivalência entre duas ou mais frações e a comparação entre números na forma fracionária será mais significativa quando tomarmos por base a observação de suas representações por meio de desenhos e atividades práticas.

Analisando-se as respostas dadas na atividade de sondagem, nota-se que eles ainda não compreendiam o significado de frações equivalentes. Muitos nem responderam a questão que envolvia esse conceito. A compreensão da equivalência exige toda uma aprendizagem, não é algo que o aluno aprende apenas a partir da exposição do professor:

> O estudo de equivalência entre frações, fundamental para o domínio de frações, deve ser cuidadosamente trabalhado pela criança para assegurar que haja compreensão de cada equivalência estabelecida. Para garantir a compreensão na construção da classe de equivalência de uma fração e nas equivalências resultantes de operações entre frações, a criança precisa executar ela mesma as equivalências entre subcoleções. (CARRAHER; SCHLIEMANN; REGO; LIMA, 1999, p. 91).

Fica claro que, ao estudarem equivalência entre frações, os alunos não compreenderam que frações com numeradores e denominadores diferentes podem representar a mesma quantidade, pois não foram realizadas atividades que propiciassem a compreensão desse conceito.

Após a realização das atividades já descritas sobre a prática, apliquei novamente o mesmo questionário e o resultado foi o que consta da Tabela 2. No dia da avaliação estavam presentes 25 alunos.

Número da questão	Número de acertos	Numero de erros
1	24	1
2	19	6
3	20	5
4	21	4
5	23	2
6	22	3
7	23	2

Tabela 2 – Resultados da aplicação do questionário ao final da prática

Com base nos dados dessa avaliação, pode-se constatar que, após a realização de atividades práticas e diferentes das usuais, os alunos passaram a compreender o significado da representação fracionária, identificando e significando o numerador e denominador.

Os alunos conseguiram efetuar comparações entre frações transformando-as em decimais, identificaram frações equivalentes, interpretando-as e resolvendo pequenas situações problemas envolvendo quantidades fracionárias.

O aluno deve conhecer os sistemas matemáticos e suas representações para dar sentido à sua utilização, como afirmam Nunes e Bryant (1997).

> Para pensar matematicamente, precisamos conhecer os sistemas matemáticos de representação que utilizaremos como ferramentas. Estes sistemas devem ter sentido, ou seja, devem estar relacionados às situações nas quais podem ser usados. (...) não é suficiente aprender procedimentos; é necessário transformar esses procedimentos em ferramentas de pensamento. (NUNES; BRYANT, 1997, p. 31)

Os alunos passaram a dar sentido às frações, pois conseguiram estabelecer as relações necessárias para compreender os conceitos, dando significado à sua representação.

Ao observarmos a tabela de acertos do questionário realizado após o término da prática, é notório o crescimento dos alunos. O maior percentual de erro foi 24% na questão dois, onde deviam dispor os números em uma reta numérica em ordem crescente.

Concluímos assim que todas as atividades contribuíram de forma significativa na construção da conceitualização de números fracionários e suas representações.

5. ANÁLISE FINAL DA PRÁTICA

Este trabalho tratou do ensino dos números racionais na forma fracionária voltado para o aluno do ensino fundamental de uma turma de sexta série e utilizou como recursos didáticos: vídeo envolvendo conceitos matemáticos, pesquisa na internet, utilização de calculadoras, rádio, entre outros.

Para tentar obter uma melhoria no cenário do ensino e da aprendizagem, foi desenvolvido um plano de ensino, cujo principal objetivo foi atribuir significado aos números racionais representados por frações, efetuando comparações entre os números e representando-os de diferentes maneiras.

Antes de iniciar a prática, foram formulados alguns pressupostos que foram validados na realização da segunda atividade do plano de ensino. Tais pressupostos tinham como característica as dificuldades encontradas pelos alunos, foi com base nessas dificuldades que todas as atividades foram planejadas.

As atividades tinham como objetivo dar significado aos conceitos estudados, procurando estabelecer as relações necessárias entre as novas informações aos conhecimentos prévios dos alunos:

> Para Ausubel, aprendizagem significativa é um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo, ou seja, este processo envolve a interação da nova informação com uma estrutura de conhecimento específica (CARRAHER; SCHLIEMANN; REGO; LIMA, 1999, p. 153).

Cada dificuldade levantada na sondagem foi trabalhada com algum tipo de atividade prática, registrada com fotos e descrições dos alunos. Tais dados, coletados na prática, auxiliam na compreensão das atividades e na validação da superação das dificuldades descritas nos pressupostos.

O plano de ensino não precisou ser reformulado, pois consegui atingir todos os objetivos, mas deve ser ampliado, utilizando atividades parecidas na conceitualização e compreensão das operações com números racionais.

Como já mencionei, há anos venho tendo dificuldades com os alunos na compreensão dos números racionais na forma fracionária, em suas representações, comparações entre outros aspectos. Mas, nunca tentei realizar atividades totalmente diferentes das rotineiras; assim, meus alunos acabavam sem compreender a utilidade, importância e significado de um número racional na forma fracionária, apenas repetiam nas avaliações o que haviam feito em aula, de forma sistemática.

Apenas escrevia algumas frações no quadro, explicava o nome de seus termos, fazia alguns desenhos para representá-las, mas nada disso tinha significação para eles. Não vislumbravam a utilidade das frações nem que o todo havia sido dividido em partes e que o numerador significava a parte que foi tomada do todo. Como descrevem Nunes e Bryant

> [...] elas resolvem tarefas matemáticas em avaliações educacionais, elas vêem a situação como um momento no qual elas precisam pensar em que operações fazer com números, como usar o que lhes foi ensinado na escola;concentrando-se nas manipulações de símbolos. (NUNES; BRYANT, 1997, p. 212)

Os alunos compreenderam esses conceitos ao realizar a atividade em que nos dividimos em grupos com fichas coloridas, pois, assim, eles eram o todo que estava sendo dividido. Ao realizar atividades lúdicas, consegui motivar os alunos a participarem ativamente, estimulando a curiosidade e conseguindo, assim, segundo Freire (1999), educar, que é substantivamente formar. Assim, os alunos se tornaram mais participativos e críticos, e atividades envolvendo materiais simples os fascinaram. Comecei a ouvir comentários pela escola sobre as atividades realizadas, colegas de trabalho relataram o quanto os alunos falavam do que haviam feito nas aulas de matemática.

Nosso mundo está totalmente ligado à tecnologia e temos que utilizá-las a nosso favor. O uso de softwares, vídeos, entre outros ajudou-me a tornar a aula mais atrativa aos alunos. Quando estamos motivados, a aprendizagem acontece como conseqüência e essa motivação pode se dar através da utilização dessas ferramentas digitais.

Todos os recursos utilizados foram simples e contribuíram para incrementar as melhores aulas que já lecionei. O que deixa claro que, saindo da rotina, podemos conseguir um melhor desempenho por parte dos alunos.

Estava acomodada, ensinava os mesmos conteúdos para as mesmas séries há anos, sem notar que não eram os mesmo alunos, que muitas das dificuldades encontradas por eles eu mesma as criava, explicando tudo de maneira generalizada.

Como diz Freire (1999), “(...) na formação permanente do professor, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática. É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática.” Essa reflexão sobre a prática é importantíssima para obtermos êxito em nossa docência. Somente com a reflexão pude constatar as dificuldades que os alunos estavam apresentando e, assim, buscar teóricos que me auxiliassem na resolução dos problemas procurando saná-los.

No entanto, por mais que a maioria dos alunos tenha compreendido o significado de frações, conseguindo realizar comparações e transformações de números fracionários em decimais, entre outros, há alunos que ainda não consegui atingir completamente.

Ao terminar a prática, pude constatar que um número pequeno, mas relevante de alunos, ainda não conseguiram realizar esse tipo de transformações. Ao comparar dois números decimais e posicioná-los em uma reta, demonstraram ainda não compreender a notação dos números decimais.

Acredito que esses alunos necessitam de mais tempo para estabelecer as relações com esses novos conceitos, além disso, precisam realizar mais atividades estimulando a significação, pois como já afirmei, cada ser aprende em tempos e de formas diferentes. Segundo Nunes e Bryant:

> [...] quando as crianças são encorajadas a discutir e comparar suas soluções, elas vêm a reconhecer a equivalência dos seus procedimentos e a conectar sua compreensão com as representações de linguagem fracional introduzida pelo professor. (NUNES; BRYANT, 1997, p. 214).

Um exemplo são alunos que apresentaram dificuldades em resolver divisões com decimais, colocando a vírgula sem escrever o zero da parte inteira, ao realizar atividades em que necessitavam descobrir a representação do número1/2 na forma decimal. Obtinham como resposta “,**5”** e eu então os questionava: “existem números desse forma **,5** sem nenhum algarismo antes da vírgula?” Eles só se davam conta do erro após o questionamento, notando que nunca haviam visto um número ser escrito dessa forma.

Para solucionar as dificuldades encontradas na divisão de decimais, tive que explicar passo a passo como resolver esse tipo de divisão e realizando observações e solicitando que os alunos, antes de realizar os cálculos, já estimassem qual seria uma resposta adequada para o mesmo. Porém, ainda tenho alunos que apresentam dificuldades ao comparar números do tipo 1,2 e 1,02, só conseguindo identificar qual é o maior com a indagação oral relacionada com dinheiro: “um real e vinte centavos é maior ou menor que um real e dois centavos?” O aluno não compreende a partição desse número em décimos, centésimos, entre outros, acreditando que o número composto por mais algarismos é o maior.

Observei que realizando relações entre esses números, tanto na forma fracionária como na forma decimal, com exemplificações da utilização cotidiana de nossa moeda corrente, os alunos conseguiam compreendê-los com mais facilidade.

Essa facilidade de compreensão dos números decimais e fracionários, quando relacionados com dinheiro, deve-se à realidade da comunidade em que a escola está inserida.

As crianças começam a trabalhar muito cedo para auxiliar na renda familiar, trabalham em ateliês de calçados clandestinamente. Muitas vezes ouvi alunos comentando que “um par (de sapato) está R$0,15, então se eu fizer um milheiro (que são mil pares de sapato), ganharei nessa R$150,00”.

Assim, pude constatar o quanto a compreensão de alguns alunos ainda está dependente de um contexto.

Muitas vezes, ao planejarmos uma determinada aula, não levamos em conta disparidades que ocorrem no desenvolvimento intelectual dos seres humanos, acreditamos que todos os alunos, por estarem praticamente na mesma faixa etária, pensam e aprendem da mesma forma, o que é um erro:

> [...] é preciso que o professor não se limite ao conhecimento da matéria de ensino, mas esteja muito bem informado a respeito das peculiaridades do desenvolvimento psicológico da inteligência da criança ou do adolescente. (CARRAHER; SCHLIEMANN; REGO; LIMA, 1999, p.105)

São essas peculiaridades do desenvolvimento psicológico da inteligência da criança e do adolescente que devem ser levadas em conta na hora do planejamento do professor. A maioria dos alunos de sexta série, por mais que pareçam “maduros”, ainda não conseguem abstrair totalmente informações e conceitos de contextos peculiares, necessitando de estímulos visuais e concretos.

Em uma sala de aula temos alunos diferentes, uns com mais, outros com menos dificuldades de aprendizagem. O papel do professor é o de buscar soluções para que a aprendizagem aconteça de forma significativa para todos, como afirma Freire (1999), quando diz: ”Nas condições verdadeiras de aprendizagem os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinado, ao lado do educador, igualmente sujeito do processo.”

Consegui identificar mudanças comportamentais durante a realização das atividades, pelo comprometimento e empenho na participação dos alunos. Participavam ativamente das atividades fazendo perguntas e prestando auxílio aos colegas. Os alunos que vinham à aula e passavam bagunçando começaram a demonstrar interesse nas atividades e até copiavam o que era necessário, coisa que raramente faziam antes.

Essa mudança se deu em todo o ambiente escolar. Como já relatei, alguns professores me falaram o quanto minhas atividades estavam sendo comentadas pelos alunos. Emprestei o vídeo assistido com meus alunos para outra professora de matemática da escola, ela também utilizou o "varal" dos racionais com seus alunos, obtendo êxito em suas atividades, conseguindo assim alcançar seus objetivos.

Segundo Freire, um bom professor deve ser motivador, deve encantar seus alunos, tornando-os participativos e ativos.

> [...] o bom professor é o que consegue, enquanto fala, trazer o aluno até a intimidade do movimento de seu pensamento. Sua aula é assim um desafio e não uma "cantiga de ninar". Seus alunos cansam, não dormem. Cansam porque acompanham as idas e vindas de seu pensamento (FREIRE, 1999, p. 96).

Em todos os momento procurava fazer o melhor. Somente com a realização dessa prática pude constatar que, às vezes, o melhor para mim não é o melhor para os meus alunos, então procurarei desse momento em diante estar mais atenta às necessidades dos alunos, buscando ser uma professora que desafia os alunos, incentivando-os a serem reflexivos, críticos e ativos, aprendendo e ensinando a aprender.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERTONI, Nilza E. Frações: da forma fracionária à decimal - A lógica do processo. **Matemática: explorando o ensino.** Brasília, 2004. V.1. cap.2. p.96-100.

________. A Construção do Conhecimento sobre Número Fracionário**. Bolema**, Rio Claro, UNESP, São Paulo, 31, p. 209-237, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática. Brasília, 1998. 148 p.

CARRAHER, Terezinha. et al. **Aprender Pensando**: contribuições da psicologia cognitiva para a educação. 13 ed. Petrópolis: Vozes, 1999.

CAVALCANTE, Luiz et al. **Para saber matemática, 5ª série**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

DANTE, Luiz Roberto. **Tudo é matemática, 6ª série**. São Paulo: Ática, 2002.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: Saberes necessários à prática educativa. Rio de Janeiro. 20. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2001.

GADOTTI, Moacir. **Boniteza de um Sonho**: ensinar e aprender com sentido. Novo Hamburgo: Feevale, 2003.

GUELLI, Oscar. **Matemática**: uma aventura do pensamento, 6ª série. São Paulo: Ática, 2002.

MERLINI, V. L. **O conceito de Frações em seus Diferentes Significados:** um estudo diagnóstico com alunos de 5ª e 6ª séries do Ensino Fundamental. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2005.

MOREIRA, Marco Antônio. **Teorias de Aprendizagem**.São Paulo: EPU,1999.

NUNES, Teresinha; BRYANT, Peter. **Crianças Fazendo Matemática**. Tradução: Sandra Costa. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

PAULA, Rinon Nascimento de. **Conjunto dos Números Racionais:** Algumas dificuldades didáticas. Disponível em: <http://www.esuda.com.br/coord/adm/artigos/Conjuntos_do_numeros_racionais_Algumas_dificuldades_didaticas.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2010.

ROMANATTO, Mauro Carlos. **Número Racional:** Relações Necessárias à sua Compreensão. 1997.169f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.

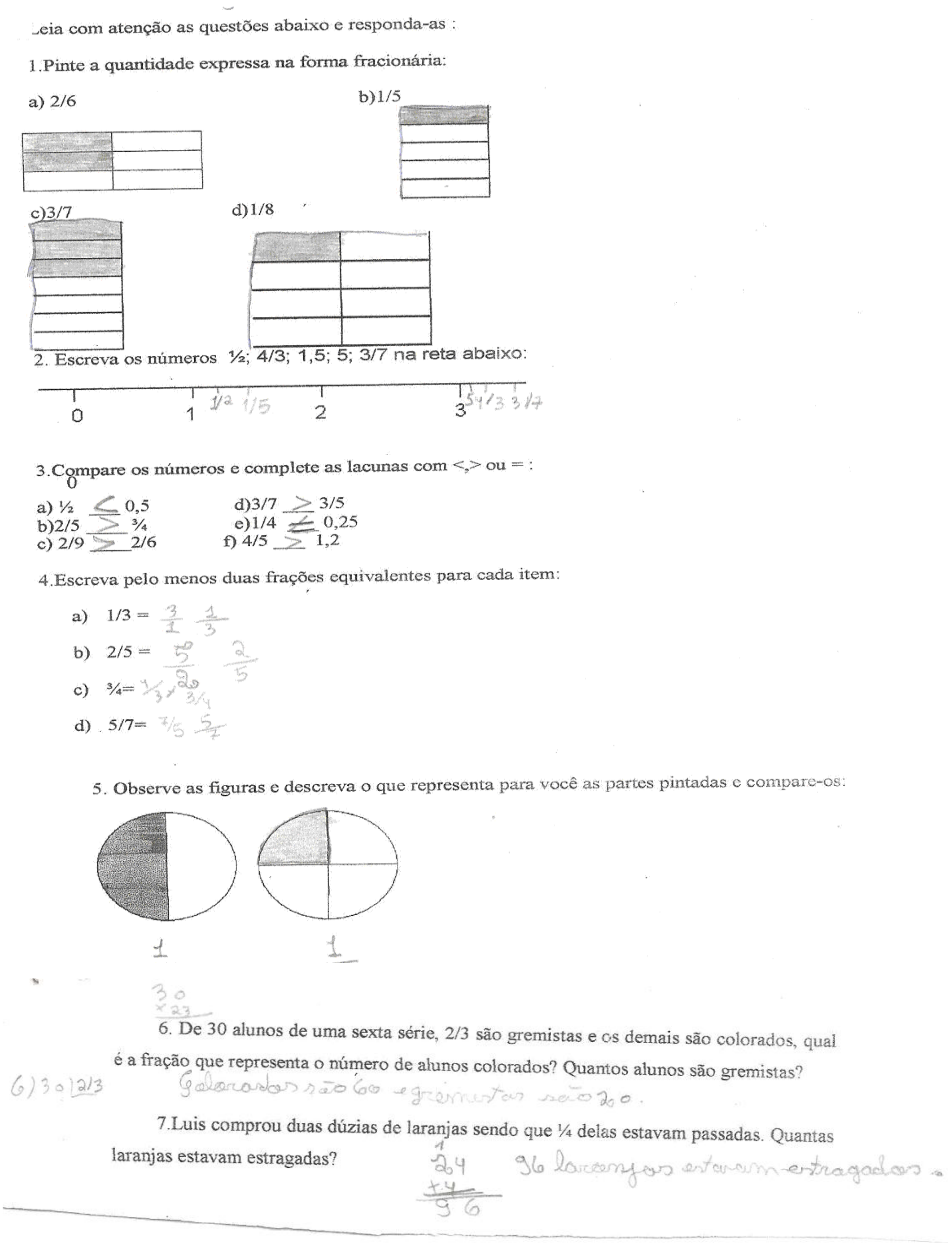
APÊNDICES

APÊNDICE A - Questionário respondido por um aluno, durante a sondagem.

APÊNDICE B - Questionário respondido por um aluno, durante a atividade final da prática.

APÊNDICE C – Questionário respondido por um aluno, após o vídeo.

APÊNDICE A - Questionário respondido por um aluno, durante a sondagem.



Leia com atenção as questões abaixo e responda-as :

1.Pinte a quantidade expressa na forma fracionária:

a) 2/6

b)1/5

c)3/7

d)1/8

2. Escreva os números ½; 4/3; 1,5; 5; 3/7 na reta abaixo:

0 1 1/2 1/5 2 3 5 4/3 3 1/7

3.Compare os números e complete as lacunas com <,> ou = :

a) ½ ≤ 0,5

b)2/5 ≥ ¾

c) 2/9 ≥ 2/6

d)3/7 ≥ 3/5

e)1/4 ≤ 0,25

f) 4/5 ≥ 1,2

4.Escreva pelo menos duas frações equivalentes para cada item:

a) 1/3 = 3/1 1/3

b) 2/5 = 5/20 2/5

c) ¾= 1/3, 3/4

d) 5/7= 7/5 5/7

5. Observe as figuras e descreva o que representa para você as partes pintadas e compare-os:

1 1

30 x23

6. De 30 alunos de uma sexta série, 2/3 são gremistas e os demais são colorados, qual é a fração que representa o número de alunos colorados? Quantos alunos são gremistas?

6) 30|2/3 Colorados são 60 e gremistas são 20.

7.Luis comprou duas dúzias de laranjas sendo que ¼ delas estavam passadas. Quantas laranjas estavam estragadas?

24 +4 96 96 laranjas estavam estragadas.

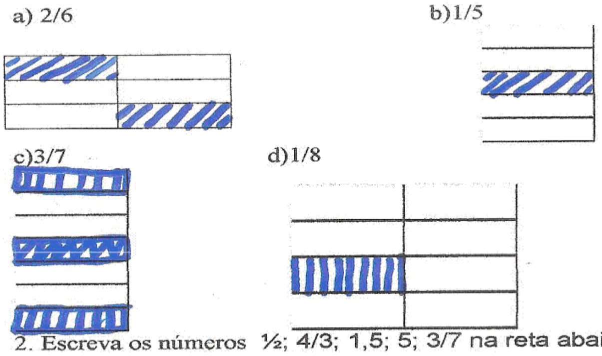
APÊNDICE B - Questionário respondido por um aluno, durante a atividade final da prática.

Leia com atenção as questões abaixo e responda-as :

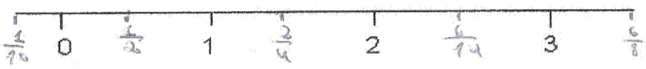
1.Pinte a quantidade expressa na forma fracionária:

a) 2/6 b)1/5

c)3/7 d)1/8



2. Escreva os números ½; 4/3; 1,5; 5; 3/7 na reta abaixo:



3.Compare os números e complete as lacunas com <,> ou = :

a) ½ < 0,5
b)2/5 > ¾
c) 2/9 < 2/6
d)3/7 < 3/5
e)1/4 < 0,25
f) 4/5 > 1,2

4.Escreva pelo menos duas frações equivalentes para cada item:

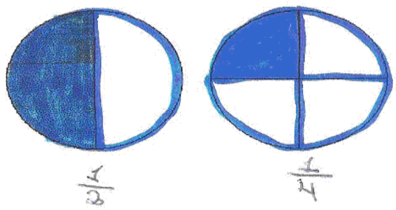
a) $1/3 = \frac{3}{8} \frac{\times 2}{\times 2} = \frac{6}{18}$

b) $2/5 = \frac{10}{25} \frac{\times 2}{\times 2} = \frac{20}{50} \frac{\times 2}{\times 2} = \frac{40}{100}$

c) $¾ = \frac{6}{8} = \frac{12}{16}$

d) $5/7 = \frac{10}{14} = \frac{20}{28}$

5. Observe as figuras e descreva o que representa para você as partes pintadas e compare-os:



6. De 30 alunos de uma sexta série, 2/3 são gremistas e os demais são colorados, qual é a fração que representa o número de alunos colorados? Quantos alunos são gremistas?

20 alunos são gremisto

7.Luis comprou duas dúzias de laranjas sendo que ¼ delas estavam passadas. Quantas laranjas estavam estragadas? 18 laranjas estavam estragadas.

APÊNDICE C – Questionário respondido por um aluno, após o vídeo.

1 => Qual era o nome do filme e sobre o que se tratava?

R: O nome do filme é "Matemática na cozinha" e se tra-
a de usar matemática com alimentos.

2 => Qual foi a parte que mais lhe chamou atenção
no filme?

R: A parte que mais me chamou atenção foi a qual
a professora (Leticia) teve que fazer 3 cortes para formar
. Então tem também o de açúcar ● (BOM) até 5 kalorias
● (ALERTA) de 5 até 15 kalorias e ● (MAU) de 15 para cima.

3 => Você gostou de assistir um filme relacionado a nossa
disciplina?

R: Sim, pois relembra a matéria e a gente acaba aprendendo
muito mais.

4 => Que conteúdos de matemática foram citados no filme?

R: Os conteúdos de matemáticas que foram citados no filme
foi o MMC (mínimo múltiplo comum), números negativos, divi-
são, fração equivalente, entre outros.