



Frações, decimais e porcentagem: É possível trabalhar de forma integrada?

Janilson **Loterio**

Unifebe, Centro Universitario de Brusque

Secretaria Estadual de Educação de Santa Catarina

Brasil

janloterio@hotmail.com

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo relatar uma investigação realizada sobre o ensino de frações, com turmas de sexto ano de uma escola pública no Brasil. São apresentadas inicialmente alguns conceitos de frações de diversos autores, no qual encontra-se aqueles que defendam o ensino de frações pelo conceito de parte todo, ou de maneira mais contextualizadas, com a de autores que acreditam na exclusão do tema nas escolas. Posteriormente são apresentados algumas atividades realizadas, baseadas na investigação matemática e nos momentos pedagógicos, que são problematização inicial, organização e aplicação do conhecimento, caracterizadas nos projetos de investigação. Onde são trabalhados os conceitos de frações, percentuais e números decimais, de forma integrada e interdisciplinar, relacionando a investigação com animais da mata atlântica e savana africana. Como resultados alcançados, percebe-se que ao trabalhar dessa forma, integrada, é possível aumentar e aprofundar substancialmente a investigação realizada

Palavras chaves: frações, decimais, porcentagens, investigação, interdisciplinaridade,

Introdução

O ensino de frações no Brasil sempre tem levado à muitas discussões. Esse trabalho, fruto de parte de uma pesquisa de mestrado, tem como objetivo se aprofundar a investigação sobre essa temática. Antes de discuti-lo, porém, faz-se necessário responder uma pergunta: como está, no mundo contemporâneo, a discussão sobre os números racionais? E sobre as frações?

A matemática possui muitos campos de atuação, cada qual com suas características, mas, geralmente, o professor trabalha todos da mesma forma. De acordo com os conteúdos de matemática estabelecidos pelo senso comum a serem trabalhados, no sexto ano, deve-se ensinar frações para construir a base dos números racionais. O estudo de frações vem recentemente sendo a pauta de discussões entre vários matemáticos pelo Brasil e mundo. A revista *BOLEMA* (Boletim de Educação Matemática) da UNESP de Rio Claro publicou o número 31 exclusivamente sobre o “ensino de frações”. Há vários pontos de vista, sobre o tema, que vão desde novos olhares sobre o uso de fração, articulando com situações do cotidiano, como quem defenda a sua exclusão do currículo escolar. Destacamos os trabalhos de: Lopes (2008), Guerra e Silva (2008), Rosa e Viali (2008), Almouloud e Silva (2008), Bertoni (2008; 2004), Viana (2008) e Ben-Chaim, Ilany e Keret (2008), Campo, Magina e Nunes (2006) e Amorim e Damazio (2008).

Segundo Lopes (2008), a aprendizagem de frações não se dá com definições prontas, nomenclatura obsoleta e pseudo-problemas sobre pizzas e barras de chocolates. Os professores deveriam ter atenção para as complexidades que envolvem conceito tão delicado. Em um levantamento de onde a sociedade usa frações, Lopes (2008) destaca sua aplicação em leis, medidas de polegadas e receitas de bolo, que estão mais no mundo dos adultos do que das crianças. Percebe-se a necessidade de se questionar para aprimorar o estudos das frações, para Lopes (2008) que este deveria envolver outros anos da vida escolar do estudante onde os currículos deveriam contemplar experiências diversas com frações em todas as séries do ensino fundamental e médio, algo que vá além da inclusão de exercícios com frações mais complexos. Também se destaca o fato de:

“O ensino de frações tem sido praticado como se nossos alunos vivessem no final do século XIX, ensino marcado pelo mecanicismo, pelo exagero na prescrição de regras e macetes, aplicações inúteis, conceitos obsoletos, “carroções”, cálculo pelo cálculo. Esta fixação pelo adestramento empobrece as aulas de matemática, toma o lugar de atividades instigantes e com potencial para introduzir e aprofundar ideias fortes da matemática. Professores, autores, investigadores, não importa a natureza de nossa atividade profissional, não temos o direito de sonegar aos alunos as possibilidades de exercício de pensamento matemático autêntico” (Lopes, 2008, p.22).

O trabalho de fração, tal como afirmam Guerra e Silva (2008), passa pela busca de construir uma compreensão das operações com frações pela manipulação de áreas de forma a relacioná-las a uma “concretude geométrica” que julgamos desejáveis, considerando os aspectos históricos e conceituais que subsidiam a construção dos conhecimentos escolares sobre esse tema. Outros matemáticos apresentam como possibilidade de trabalho o uso de números racionais através de planilhas eletrônicas, como Rosa e Viali (2008), dando ênfase na associação entre as representações fracionária e decimal quando da passagem de uma forma de representação para outra. Segundo as autoras, o uso das planilhas aumenta as possibilidades de aprendizagem, uma vez que com este recurso o aluno fica livre para explorar um número bem maior de exemplos e valores, podendo mais facilmente chegar a conclusões e procurar por relações entre os diferentes tipos de representações, aumentando a eficácia da aula. Nesta relação, “professor e aluno devem se sentir desafiados para a fazer uma aula diferente. O professor, quando faz o planejamento de sua aula, deve procurar proporcionar aos alunos tarefas em que se sintam desafiados a trabalhar para atingir os objetivos propostos” (Rosa & Viali, 2008 p. 187).

Os pesquisadores concluíram que o uso das planilhas eletrônicas aumenta a produtividade das aulas, mesmo com alguns problemas, como a falta de computadores para os alunos. Algumas atividades sobre o tema escolhido são apresentadas usando como linha mestre a concepção parte-todo (Almouloud & Silva, 2008), a abordagem formal, lógica e dedutiva apresentada nas licenciaturas em Matemática. A concepção parte do todo, segundo os autores, se caracteriza por um inteiro (grandeza discreta ou contínua), do qual uma parte pode ser associada a um número fracionário e, com este intuito, as figuras se prestam como representação desse inteiro. Convenciona-se então que ele deva estar dividido em partes ‘iguais’ (mesma área) para que a parte em questão possa ser quantificada. Segundo esses autores existe necessidade de se rever o ensino pois:

“Acreditamos que as atividades apresentadas podem auxiliar o aluno na compreensão das regras operatórias sobre números fracionários com significado, no entanto, elas não são suficientes para que o mesmo possa conceituar adequadamente os números racionais. É necessário descontextualizar as situações para que as habilidades com o cálculo se desenvolvam independente de representações figurais, pois o aluno deve aprender significativamente tais regras e não memorizá-las. Atualmente, o que se observa é a impotência do aluno frente a cálculos simples com números fracionários, mostrando que não entende o assunto e não domina as regras. Se quisermos que o aluno construa conhecimentos matemáticos com significado, durante o ensino básico, o quadro da educação atual precisa ser mudado. O aluno precisa dos conhecimentos iniciais bem fundamentados para ter sucesso na aprendizagem de novos conteúdos matemáticos” (Almouloud & Silva, 2008).

Observa-se a crítica em relação à capacidade dos alunos em resolver os cálculos solicitados e a também a necessidade de construir o conhecimento matemático de frações com significado. Segundo Bertoni (2004) as frações tem sido, provadas por avaliações e pesquisa, o tema mais difícil no ensino de matemática na educação fundamental. O rendimento dos alunos é baixo e

“Ao contrário do que parece pensar os autores de livros didáticos, a construção do sentido de número fracionário não é tarefa que possa ser resolvida em uma ou duas páginas. É preciso encontrar caminhos para levar o aluno a identificar essas quantidades em seu contexto cotidiano e a apropriar-se da ideia do número fracionário correspondente, usando-os de modo significativo” (Bertoni, 2004).

Para resolver essas questões, alguns professores de matemática recaem no uso dos materiais concretos, mas segundo Bertoni (2008), deve-se observar que materiais manipuláveis nem sempre fazem com que o aluno tenha compreensão de que a fração é um número. “Porque nem os materiais manipulativos, as fichas, canudos ou tiras divididas, nem as figuras geométricas divididas, nem a designação de pedaços de pizza apresentavam situações que demandassem realmente uma construção desses novos números” (Bertoni, 2008, p. 212).

Campos, Magina e Nunes (2006), ao realizar um estudo sobre as competências dos professores sobre o tema fração, principalmente aqueles das séries iniciais do ensino fundamental, caracterizado como professor polivalente, concluíram que muitos apresentam dificuldades conceituais entre representar numericamente situações de fração e de razão.

Ben-Chaim, Ilany, Keret (2008) defendem o uso de atividades denominadas autênticas na formação dos professores, pois acreditam que os professores podem aprender os tópicos razão e proporção a partir de atividades autênticas, o que não apenas melhora significativamente seus conhecimentos relativos ao conteúdo e às questões didático-pedagógicas, mas também mudam

suas atitudes relativas à matemática em geral e, especificamente, em relação aos componentes e aspectos vinculados aos conceitos de razão e proporção. Para Amorim e Damazio (2008), a abordagem psicológica ‘histórico e cultural’ e a tendência pedagógica ‘histórico-crítica’ enunciam que a apropriação do conhecimento científico reivindica por um método que permita ao aluno compreender-se como sujeito ‘histórico e cultural’, pois pode colaborar com o ensino de fração. Segundo eles a problemática diz respeito ao estudo dos aspectos essenciais ao entendimento do campo numérico dos Números Racionais que, atualmente, são negligenciados no processo educativo escolar, privando os alunos da plena compreensão conceitual. A qual o aluno necessita pensar, estabelecer relações, justificar, analisar, discutir e criar, novas ideias matemáticas, partindo do tema estudado.

“No caso específico do conceito de número racional, o lógico-histórico tem como referência a ideia de medida, se estende para a propriedade de equivalência e atinge um nível de complexidade cada vez maior em cada operação – adição, subtração, multiplicação e divisão – fazendo com que a literatura (Caraça) abandone a representação geométrica na multiplicação e divisão, recorrendo exclusivamente à síntese algébrica e aritmética” (Amorim & Damazio, 2008, p.17).

De todas as referências utilizadas, a que provoca mais inquietação é Viana (2008), que defende o “extermínio” das frações, sua retirada dos currículos, dos livros didáticos, das listas de conteúdo escolar. Numa ampla discussão sobre a problemática do tema, acrescenta que “as frações não são números, principalmente aquelas como ensinadas na escola elementar”, definidas como relação parte-todo, daquelas múltiplas maneiras que recorrem a “barras” ou “tortas” divididas em partes iguais e das quais se toma algumas. Ainda segundo Viana (2008), quando os professores das séries iniciais adotam a definição de fração como relação parte-todo pensa que estão lidando com “números” e esperam que as crianças procedam como se aquelas coisas fossem, de fato, “números”, mas, ainda conforme o autor, as frações não são números, uma vez que não servem para contar. Sua proposta, então, consiste em refletir a partir dos efeitos da sua retirada dos programas, analisando os ganhos e perdas, provocando, então, alguma transformação, rumo a uma direção cujas rotas ainda não foram exploradas.

Tendo como base a discussão sobre fração, percebe-se que há uma necessidade de ao menos rever seu ensino. Não há consenso nessa ou naquela maneira de trabalhar com os números racionais e isso provavelmente ocorra com outros conteúdos da área das ciências, matemáticos ou não. Um projeto de investigação surge como possibilidade para o ensino de matemática na atualidade. Sua realização é um processo, longo ou curto, dependendo da investigação que se deseja fazer. Algumas etapas servem para a constituição de um ou vários projetos. São etapas que, independentemente do caminho proposto pelo professor aos seus alunos, são fundamentais para sua prática pedagógica e definir, assim, quais serão os rumos do meu exercício docente.

Relato das Atividades desenvolvidas

Durante todo o processo de desenvolvimento do projeto, buscamos sempre denominá-lo como um projeto de investigação, no qual buscamos não apenas desenvolver um conteúdo matemático, mais encontrar novos conceitos e novos conhecimentos. Realizamos várias atividades, incluindo pesquisas bibliográficas, realização de exercícios, confecções de animais em tamanho natural, entre outras, que julgamos serem necessários conforme o projeto se desenvolvia. Nesse trabalho vamos, relatar apenas, algumas que ajudem a identificar nossa proposta de trabalhar fração de uma outra forma, do que as dos livros didáticos. Vamos a elas.

Atividade 01: *Qual a relação entre fração, decimais e porcentagens?*

As atividades foram realizadas inicialmente com duas turmas de sexto ano, com idades entre 10 e 12 anos, em média com 25 alunos por sala, em uma escola da rede pública municipal de Blumenau, Santa Catarina, Brasil. Elas partem dos momentos pedagógicos propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009): problematização inicial, organização do conhecimento e a aplicação do conhecimento, que são o suporte para um projeto de investigação.

Na primeira etapa *a problematização inicial*, tínhamos como objetivo encontrar formas de trabalhar o ensino de frações, que possibilitassem uma melhor compreensão por parte dos alunos do tema, como despertassem sua motivação. Surge então através de debates com os alunos, investigar a relação entre a escola e o meio ambiente. Como o local onde se realizou a pesquisa passou por um grande desastre ambiental em 2008¹, era perceptivo a necessidade de explorar o tema. Mas o que meio ambiente tem a ver com a matemática? Será que se conhecermos melhor o Bioma onde vivemos, no caso, a mata atlântica, poderíamos evitar desastre como o ocorrido? A resposta dos alunos foi sim.

Mas para chegar a frações era necessário ter dados, onde através de diversas fontes de pesquisas, web, revista, livros e outros, conseguimos levantar um número significativo de dados sobre as dimensões, do bioma em geral como sobre sua fauna e flora. Percebemos durante essa etapa, que os alunos conheciam mais animais de outros continentes, como a Savana Africana, do que da Mata Atlântica, onde estavam inseridos, surgem então a linha dessas atividades, conhecer, e comparar as relações, com o uso de frações, entre a fauna dos desses Biomas. Foi levantado várias informações sobre os animais dos dois biomas, como altura da girafa, peso do mico-leão, gestação da arara-azul, entre outros, dados que depois serão explorados nas demais atividades.

Queremos ressaltar que a etapa da problematização, pode mudar o rumo da investigação, pois cada escola, cada aluno e cada professor, tem interesses e anseios diferentes.

A etapa da *organização do conhecimento*, onde coletamos os dados e sistematizamos nossas atividades, percebemos na investigação, que as informações coletadas sempre apresentam os números racionais em diversas maneiras, na forma de percentual, fração ou decimal, e não apenas da forma fracionária, deste momento, um dos mais importantes para a pesquisa, fez com que encontrássemos o que estávamos desejando: uma maneira diferente de trabalhar frações. Se os números racionais, são apresentados a comunidade científica, de maneira diversas, então escola pode desenvolver o conteúdo desses números, usando as três formas, fracionária, decimal e percentual, ao mesmo tempo, não separadamente, como é apresentada nos livros didáticos.

A partir desse momento, toda a investigação, foi baseada na ideia de em cada momento, em cada exercício, sempre apresentar e discutir as três formas de números racionais, saindo da temática única fração.

Sendo assim, fez-se necessário apresentar as relações entre as três formas de escrita numérica. Foram apresentado os conceitos e algumas aplicações, iniciando com frações, conforme o exemplo.

a) Frações

¹ Devido a um grande volume de chuva, a região de Blumenau, sofreu um grande desastre ambiental, provocado por deslizamentos e enchentes, provocando a morte de dezenas de pessoas.

As frações são um modo de expressar uma quantidade a partir de um valor que é dividido por um determinado número de partes iguais entre si.

Elas podem representar uma parte de um grupo. Se em nossa turma 25 alunos de 35 desenharam uma girafa, pode-se afirmar que $25/35$ representa essa situação. Mas, como o 25 e 35 são múltiplos do 5 (cinco), podemos *simplificá-la*, tal como o fizemos anteriormente.

$$\frac{25}{35} = \frac{25 \div 5}{35 \div 5} = \frac{5}{7}$$

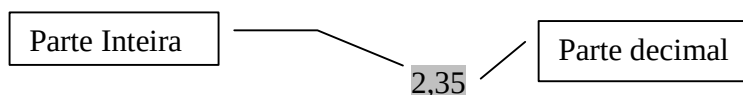
Ou seja, a cada 7 desenhos feitos na sala, 5 tinham a girafa.

b) Decimais

A forma pela qual representamos um número, um valor, pode variar conforme a necessidade. Com as frações isso também ocorre. Elas podem ser escritas na forma de números decimais.

A palavra decimal tem origem na palavra latina *decem*, que significa 10. Números decimais são **numerais não inteiros**, ou seja, que apresentam uma parte inteira e outra fracionada (decimal). Utiliza-se uma vírgula para separá-las. A parte decimal é encontrada através de multiplicações e divisões por 10.

Observe:



Significa 2 partes inteiras e 35 centésimos

Dessa forma, com a utilização dos números decimais surgem mais “casas numéricas” para com as quais se trabalhar através de múltiplos de 10:

Tabela 1

Múltiplos inteiros: Quantidade e nomes

Quantidades	1000 x	100 x	10x	1x	Vírgula	:10	:100	:1000
Definições	Milhar	Centena	Dezena	Unidade	,	Décimos	Centésimo	Milésimos

Fonte: *Elaboração do Autor .2010*

Como a fração pode ser considerada uma divisão, podemos então transformar um numeral na forma de fração para decimal.

$$\frac{25}{35} \cong 0,71$$

Observação: as divisões com números decimais podem gerar cálculos infinitos e, por essa razão, determinamos quantas “casas decimais” iremos utilizar, o que dependerá de cada situação. Se você chegar, por exemplo, 1 décimo de segundo atrasado na escola (13:30:01), não terá muito problema mas, para um piloto de formula 1, ele pode decidir um campeonato.

c) Porcentagem

Para finalizar, os decimais e frações podem ser escritos na forma de porcentagem. **Porcentagem significa dividir por 100.** Como vimos anteriormente, dividindo-se uma unidade por cem teremos os centésimos.

Logo temos $\frac{25}{35} \cong 0,71 \cong 71\%$

Seguindo esses passos, apresentamos ao aluno, as três representações dos racionais. Para consolidar, o aprendizado podemos propor que os alunos encontre as relações entre frações, decimais e percentual, partindo inicialmente das frações com esse outro exemplo.

Atividade de transformação:

- a) $1/2 = 0,50 = 50\%$
- b) $2/3 = 0,66 = 66\%$
- c) $5/4 = 1,25 = 125\%$
- d) $8/10 = 0,8 = 80\%$

A última etapa dos momentos pedagógicos, a *aplicação do conhecimento*, é onde podemos aplicar o que apreendemos. Após os alunos compreenderem a relação entre as representações dos números citados, partimos para nossa investigação com os biomas e sua faunas.

Atividade 2: Identificar 20 animais preferidos pela turma.

Fazendo um rápido levantamento pedimos aos alunos escreverem, o nome de pelo menos cinco animais que eles conhecem, da mata atlântica ou da savana africana. E apresentamos os resultados em tabela, Vamos representar os três primeiros.

Tabela 2

Animais citados pelos alunos. Turma A com 24 alunos

ANIMAIS	CITAÇÕES
Girafa	20
Cobra	17
Leão	16

Fonte: O Autor, 2010.

Com a lista e a quantidade de vezes que os animais foram citados, vamos organizar outra tabela, e acrescentar os cálculos com frações, decimais e percentuais conforme o exemplo.

A girafa foi citada por 20 alunos de 24

Fração $20/24$ simplificando $5/6$

Decimal $5:6 = 0,83$

Porcentagem: $0,83 = 83\%$

Tabela 3

Animais citados por Biomas. Leão, girafa e cobra.. Representações frações, decimais e percentuais.

Animal	Bioma				Resultado			
	Mata Atlântica	Savana Africana	Outro	Desenhos	Fração Geral	Fração Simples	Decimal	Percentual
Girafa		X		20	20/24	5/6	0,83	83%
Cobra	X	X		17	17/24	17/24	0,71	71%
Leão		X		16	16/24	2/3	0,67	67%

Fonte: O Autor, 2010

Observações: Percebemos que os alunos ainda não têm uma definição sobre quais animais pertencem a cada bioma e surge a questão dos animais domesticados (cão, gato) ou aqueles usados como alimentos e montaria (cavalo, galinha, vaca). A questão é; em qual bioma esses animais podem ser classificados? Podemos abrir um novo “bioma”, o urbano, para colocar esses animais. Mas também podemos elencar os animais selvagens, como cavalos, gatos do mato, cachorro do mato, búfalos entre outros, para comparar com os domesticados. Alguns alunos levantam um grande número de aves, sendo a maioria animais de estimação, uma oportunidade para discutir o tráfico de animais selvagens. O tempo sugerido para essa atividade é 30 a 60 minutos, uma a duas horas/aulas

Atividade 3: Investigando os resultados

Com auxílio da tabela completa, vamos conhecer um pouco o que a turma fez respondendo às perguntas abaixo: Utilize os números na forma de fração, decimais e percentuais para responder:

- 1) Qual valor representa o animal preferido da classe?
- 2) Qual o valor dos animais pertencentes à Mata Atlântica? e da Savana Africana?
- 3) Identifique a maior fração e a menor e descubra a diferença entre elas.
- 4) Encontre duas ou mais frações que somadas representem 100%.
- 5) Faça a soma em decimal dos três últimos animais e descubra o percentual alcançado.
- 6) Some as três maiores frações e escreva em decimal a resposta.
- 7) Quais os três maiores e três menores valores em percentuais encontrados? Calcule a soma entre eles em decimal.
- 8) Qual a fração que mais se repetiu? Qual o percentual delas juntas?
- 9) Qual o percentual de animais que atingiram mais de 50% das citações?]
- 10) Faça uma nova pergunta para seus colegas. Exemplo, quais os animais citados por biomas?

Essas foram as respostas da turma citada

- 1) Girafa $\frac{5}{6} = 0,83 = 83\%$
- 2) Mata Atlântica $(12) = \frac{12}{20} = \frac{3}{5} = 0,6 = 60\%$ / Savana $(15) = \frac{15}{20} = \frac{3}{4} = 0,75 = 75\%$
Outros biomas $(2) = \frac{2}{20} = \frac{1}{10} = 0,1 = 10\%$

- 3) Girafa $\frac{20}{24}$ maior e hiena $\frac{3}{24}$ menor.

$$\text{Diferença} = \frac{20}{24} - \frac{3}{24} = \frac{17}{24}$$

- 4) Girafa $\frac{20}{24} = 83\%$, Borboleta $= \frac{1}{6} = 17\%$

$$\frac{20}{24} + \frac{1}{6} = \frac{20}{24} + \frac{4}{24} = \frac{24}{24} = 1 = 100\%$$

- 5) Morcego, escorpião e Hiena $= 0,13 + 0,13 + 0,13 = 0,39 = 39\%$

6) Girafa $20/24 = 5/6$, Cobra $17/24$ e Leão $16/24 = 2/3$

$$\frac{5}{6} + \frac{17}{24} + \frac{2}{3} = \frac{20}{24} + \frac{17}{24} + \frac{16}{24} = \frac{53}{24} = 2,2$$

7) Maiores: Girafa = 83% , Cobra = 71% e Leão = 67%

Menores: Morcego, escorpião e Hiena = 13%

Decimal: $0,83+0,71+0,67+(3 \times 0,13) = 2,60$

8) $(3/24 \times 4) = 12/24 = 0,5 = 50\%$

9) 15 não chegaram a 50% = $15/24 = 0,625 = 62,5\%$

10) Livre, exemplo por biomas

Tabela 4

Biomas citados. Representação em decimal, fração e percentual.

Biomas	Citações	Decimal	Fração	Percentual
Floresta temperada	1	0,02	1/48	2,08%
Indefinido	5	0,10	5/48	10,42%
Marinho	2	0,04	1/24	4,17%
Mata Atlântica	23	0,48	23/48	47,92%
Mata/Savana	6	0,13	1/8	12,50%
Polar	1	0,02	1/48	2,08%
Savana	7	0,15	7/48	14,58%
Taiga	1	0,02	1/48	2,08%

Fonte: O Autor, 2010.

Essa atividade requereu um tempo de 60 minutos/2 horas/aulas, explicação das frações e atividades em sala ou 30 minutos/1 hora/aula, explicação em sala com exercícios para fazer em casa.

Analise dos resultados

A constituição do projeto de investigação ocorre por meio de um processo desenvolvido pelos alunos e pelo professor. Por isso, devemos ter um olhar atento para situações imprevistas que surgem que poderão influenciar nos rumos da investigação. Afinal, antes de definir como seria a pesquisa, qual assunto, quais autores, onde aplicar, enfim, determinar o problema de pesquisa, o professor busca refletir sobre a sua prática docente e o aluno saciar seus desejos perante a escola. Na aplicação do projeto de investigação, cada nova etapa, cada atividade realizada e analisada, fez com que refletíssemos sobre a prática docente e também as atitudes dos alunos, que provocaram novas situações, imprevistas e inesperadas. As situações novas trouxeram novas possibilidades de ensino. Segundo Delizocov, Angotti e Pernambuco (2009 p.122) “a aprendizagem é resultado de ações de um sujeito, e não de qualquer ação: ela só se constrói em uma interação entre o sujeito e o meio circulante, natural e social”. Pode-se, então, afirmar que as ações dos sujeitos são fundamentais para que o professor possa perceber se está no caminho certo e se seus alunos estão aprendendo e constituindo sua autonomia.

Em toda a investigação, buscou-se pautar a dialogicidade, como ponte para a investigação. Várias atividades, partindo do aprofundamento dos estudos, recaem a todo o momento em debates, onde o professor e aluno, discutem os rumos da investigação. Durante as aulas de matemática possuem pouco tempo para atividades de discussão, mas quando se deseja contextualizar a atividade, esse momento, são fundamentais, principalmente nos primeiros momentos, determinantes para concretizar a problematização

As atividades, entre fração, decimais e porcentagens, durante a investigação fez com que modificássemos nossa forma de organizar o conhecimento. Ao invés de um único conteúdo, trabalhado de forma isolada, iniciamos o estudo com outros conteúdos (fração, decimal e percentual) de forma integrada. Essa forma de pensar auxiliou-nos a contrapor o pensamento cartesiano. Mas para tanto foi necessário um momento de organização do conteúdo, onde desenvolvemos as ideias de frações, decimais e percentuais. As atividades, digamos puramente matemáticas, são necessárias durante o processo de investigação, para evitar o risco de fragmentar os conteúdos. Percebemos que alguns alunos apresentaram um pouco de dificuldade em relação as comparações apresentadas nas três formas, mas sabemos que as dificuldades também são encontradas quando desenvolvidas isoladamente. Durante as atividades podemos concluir que o ensino de forma integradas desses conceitos (fração, decimal e percentual), aumenta substancialmente o leque de comparações e aplicações. Quando se trabalha com frações há vários momentos que os alunos demoram a compreender que $\frac{5}{6}$ é maior que $\frac{17}{24}$, mas quando usamos os números decimais e percentuais (0,83;071 e 83%;71%), fica compreensível a comparação entre eles, e com isso facilita a tarefa do professor.

No sentido abrangente da investigação podemos definir que sobre o ensino de matemática com a área de biologia, constatamos que os alunos modificaram a ideia de que a matemática é só número, sem um sentido, pois conseguimos trabalhá-la associada às outras disciplinas. Tendo essa situação como plano de fundo conseguimos resultados significativos tanto por parte dos alunos, que com novas possibilidades de avaliações, as chances de cada um obter um resultado positivo foram maiores. Alunos com facilidades em cálculos, na sintetização de seus trabalhos alcançaram melhores aproveitamento na avaliação, mas outros alunos que tem mais facilidade de usar o desenho, o lúdico, também obtiveram bons desempenhos, o que produziu uma média satisfatória para todos.

Para o professor o projeto produziu formas diferentes de avaliar e desenvolver o conteúdo matemático, mas principalmente percebe-se que a união de materiais lúdicos e científicos, é uma alternativa viável para a escola. Há também a necessidade de se ressaltar algumas limitações na aplicação de projetos de investigação, principalmente quando estamos diante das dificuldades da escola, onde há problemas de materiais, tempo e espaços para a realização da atividades. Em turmas numerosas com mais de trinta e cinco alunos, pode ocorrer problemas com indisciplina ou falta de tempo para o professor orientar cada grupo durante as atividades em grupos, mas percebeu-se que mesmo nessas turmas, quando os alunos estão motivados, esses problemas são reduzidos, mas com o projeto de investigação, nota-se que é possível vencer essas barreiras e conseguir resultados bem animadores, para o estudo de frações ou de outros conteúdos matemáticos.

Bibliografia e referências

Almouloud, S. A., & Silva, M. J. F. (2008). As Operações com números racionais e seus significados a partir da concepção parte-todo. *Bolema*, 21(31), 55-78. Rio Claro (SP)

- Amorim, M. P., & Damazio, A. (2008). Apropriação das significações do conceito de divisão de números racionais. In *Anped: 30 anos de pesquisa e compromisso social*. 30 Reunião Anual da Anped, Caxambu, Disponível em: <http://www.anped.org.br/reunioes/30ra/index.htm> Acesso em 21 fev. 2010
- Ben-Chaim, D., Ilany, B., & Keret, Y. (2008). Atividades investigativas autênticas para o ensino de razão e proporção na formação de professores de matemática para os níveis elementar e médio. *Bolema*, 21(31), 125-159. Rio Claro (SP).
- Bertoni, N. E. (2004). *É possível ensinar frações para a vida? Salto para o futuro*. Disponível em: <http://www.tvbrasil.org.br/saltoparaofuturo/boletins.asp?>>. Acesso em: 10 jun. 2010.
- Bertoni, N. E. (2004). A Construção do Conhecimento sobre Número Fracionário. *Bolema*, 21(31), 209 – 237. Rio Claro (SP).
- Campos, T. M. M., Magina, S., & Nunes, T. (2006). O professor polivalente e a fração: conceitos e estratégias de ensino. *Educação Matemática em Pesquisa*, 8(1), 125-136. São Paulo.
- Delizoicov, D., Angoti, J. A., & Pernambuco, M. M. (2009). *Ensino de ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortês.
- Loterio, J. (2010). *Projeto de investigação no ensino de frações junto aos estudantes do ensino fundamental: a possível construção da autonomia* (Dissertação de Mestrado). 210 f, il. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau. Disponível em: http://www.bc.furb.br/docs/DS/2010/348208_1_1.pdf. Acesso em: 10 fev. 2012.
- Lopes, A. J. (2008). O que nossos alunos podem estar deixando de aprender sobre frações, quando tentamos lhes ensinar frações. *Bolema*, 21(31), 1-22. Rio Claro (SP).
- Rosa, R. R., & Viali, L. (2008). Utilizando recursos computacionais (planilha) na compreensão dos números racionais. *Bolema*, 21(31), 183-207. Rio Claro (SP).
- Viana, C. R. A. (2008). Hora da fração: pequena sociologia dos vampiros na educação matemática. *Bolema*, 21(31), 161-181. Rio Claro (SP).