



INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE
CIÊNCIAS DA VIDA E DA NATUREZA
(ILACVN)

ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

**A COMPREENSÃO DO CONCEITO E OPERAÇÕES BÁSICAS ENVOLVENDO
FRAÇÕES COM A UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS**

LUCIANE THIELE

Foz do Iguaçu
2016

INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIAS
DA VIDA E DA NATUREZA (ILACVN)

ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

**APRENSÃO DO CONCEITO E OPERAÇÕES BÁSICAS ENVOLVENDO
FRACIONES NA UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS**

LUCIANE THIELE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Latino-Americano de Ciências da Vida e da Natureza da Universidade Federal da Integração Latino-Americana, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Kelly Daiane Sossmeier

Foz do Iguaçu
2016

LUCIANE THIELE

**A COMPREENSÃO DO CONCEITO E OPERAÇÕES BÁSICAS ENVOLVENDO
FRAÇÕES COM A UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Latino-Americano de Ciências da Vida e da Natureza da Universidade Federal da Integração Latino-Americana, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências e Matemática.

BANCA EXAMINADORA

Kelly S. Sossmeier

Orientador: Prof. Dra. Kelly Daiane Sossmeier
UNILA



Prof. Dr. Eduardo Carmo
UNILA

Foz do Iguaçu, 19 de março de 2016

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, a Deus pela vida e por estar ao meu lado em todos os momentos dessa trajetória.

Aos meus pais, que me deram o dom mais precioso do universo: a vida. E pelo apoio e incentivo durante todo o curso.

Agradeço minha orientadora Dra. Kelly D. Sossmeier, pelos conhecimentos transmitidos.

Agradeço aos amigos de classe pelos momentos compartilhados.

Ninguém ignora tudo. Ninguém sabe tudo. Todos nós sabemos alguma coisa. Todos nós ignoramos alguma coisa. Por isso aprendemos sempre. Paulo Freire

THIELE, Luciane. **A compreensão do conceito e operações básicas envolvendo frações com a utilização de materiais manipuláveis.** 2016. 45 páginas. Trabalho de Conclusão do Curso de Especialização em Ensino de Ciências e Matemática – Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguaçu, 2016.

RESUMO

Este trabalho busca respostas sobre os impactos causados no processo de ensino-aprendizagem pela utilização de materiais lúdicos manipuláveis em aulas de matemática, especificamente, no ensino de frações. O experimento foi desenvolvido em uma escola pública do Município de Missal no Estado do Paraná, e envolveu uma turma de 25 alunos do 6º ano do ensino fundamental. O estudo realizado possui enfoque quantitativo, com a aplicação de um questionário diagnóstico antes e depois da realização das atividades. A parte experimental do trabalho foi composta de atividades lúdicas envolvendo situações problemas que tratavam do cotidiano dos alunos e abordavam o ensino de frações usando material lúdico manipulável. A comparação entre o desempenho da turma antes e após a aplicação da proposta pedagógica aqui apresentada para o ensino de frações indica um melhor desempenho após a utilização de material lúdico manipulável, apontando para viabilidade da metodologia de ensino adotada. Analisando os resultados obtidos, pode-se sugerir e incentivar a utilização de material lúdico manipulável como recurso e/ou ferramenta didática em aulas de matemática.

Palavras-chave: Jogos. Matemática. Ensino-aprendizagem. Frações. Material manipulável.

THIELE, Luciane. **A compreensão do conceito e operações básicas envolvendo frações com a utilização de materiais manipuláveis.** 2016. 45 páginas. Trabalho de Conclusão do Curso de Especialização em Ensino de Ciências e Matemática – Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguaçu, 2016.

ABSTRACT

This paper seeks answers about the benefits of using the welding materials in teaching mathematics. The experiment was conducted in a public school of the Missal municipality in the state of Paraná, the subjects were 25 students of the 6th year of elementary school. The study has a quantitative approach to the application of a diagnostic questionnaire. The experimental part was developed through activities taking situations problems as a starting point. A comparison of performance in pre and post questions indicated that students had great development due to the significantly higher scores at posttest compared to pre-test, indicating viability of the adopted teaching methodology. thus analyzing the results, considerations were made aiming that teachers use the welding materials as an aid to teach the classes on a particular mathematical content, thus improving their educational role with new teaching methods in the teaching-learning process.

Key words: Games. Mathematics. Teaching and learning. Fractions. Manipulable material.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 DESENVOLVIMENTO TEÓRICO.....	11
2.1 O PROBLEMA A SER INVESTIGADO.....	11
2.2 - FRAÇÕES: SEU ENSINO NA EDUCAÇÃO BÁSICA.....	12
2.3 - O ENSINO DE FRAÇÕES NAS DIRETRIZES CURRICULARES DA EDUCAÇÃO PARA O ENSINO FUNDAMENTAL.....	15
2.4 - MANEIRAS DE ABORDAR O CONTEÚDO DE FRAÇÕES: ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS.....	17
2.5 - AVALIAÇÃO EM MATEMÁTICA.....	20
3 METODOLOGIA, DESENVOLVIMENTO E RESULTADOS DA PESQUISA	22
3.1 – PROPOSTA DE ATIVIDADES LUDICAS E USO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS NO ENSINO DE FRAÇÕES.....	22
3.2 – ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS.....	32
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
REFERÊNCIAS	37
Anexos.....	38
ANEXO I – QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO	39
ANEXO II – MODELO MATERIAL manipulável	40
ANEXO III – MODELO DE CARTELA DO BINGO.....	43
ANEXO IV – MODELO MATERIAL DOURADO.....	44
ANEXO V – MODELO CARTELA DO JOGO BATALHA DAS FRAÇÕES	45

1 INTRODUÇÃO

Em minha caminhada como docente pude observar, nos alunos das séries finais do Ensino Fundamental, a curiosidade em conhecer coisas novas, as dificuldades no aprender, o medo de errar e a preocupação quando não entendem os conteúdos matemáticos. Uma dessas dificuldades de aprendizagem constatadas no Ensino Fundamental (principalmente no 6º ano), que nos chama a atenção foi o conteúdo de Frações, como compará-las, como representá-las e como realizar as operações envolvendo frações. Essas dificuldades encontradas pelos alunos podem ter surgido devido a forma como o conteúdo foi-lhes inicialmente apresentado, de forma tradicional, onde geralmente as frações são apresentadas como parte de um todo- que não está errado- representadas por desenhos de pizzas, retângulos e outros. No entanto, quando começa-se a aprofundar mais esse conteúdo, os livros didáticos, com abordagem tradicional, acabam por mecanizar e repetir procedimentos para realização dos cálculos.

Um estudo dos fatores que causam as dificuldades observadas no processo ensino-aprendizagem se faz necessário para que possamos refletir sobre a realidade de nossas escolas, a fim de que nós, como educadores, possamos desenvolver ferramentas didático-pedagógicas que desencadeiem um processo de ensino e aprendizagem consciente, crítico e definitivo. Um processo que consiga romper os obstáculos, valorizando o saber, a curiosidade, a investigação e as experiências, compreendendo as limitações de cada um, tanto dos professores como dos alunos, em busca de melhorias no cenário educacional precário que se encontra a maioria das escolas públicas de nosso país.

Assim, esse trabalho de conclusão de curso foi elaborado com vistas a avaliar as dificuldades no ensino e aprendizagem de frações no 6º ano do ensino fundamental, tendo por finalidade elucidar as razões pelas quais os alunos não têm alcançado o resultado esperado na disciplina de matemática, especificamente em relação ao estudo das frações e propondo uma forma alternativa de ensino deste conteúdo. Este trabalho apresenta os resultados de uma pesquisa que teve como objetivo investigar a viabilidade do ensino de frações e das operações com frações por meio de atividades desenvolvidas em sala de aula a partir de uma didática diferenciada que tem como ferramenta educacional a manipulação de materiais concretos, resolução de problemas, jogos, entre outras atividades.

Inicialmente, avaliamos o conhecimento dos alunos referente ao conteúdo, uma vez que eles já haviam estudado equivalência, simplificação e operações com frações

da forma tradicional, como proposta no livro didático. Observou-se que, ao se deparar com qualquer operação com frações, os alunos, em sua maioria, usavam as regras válidas para os números naturais, somando, subtraindo e multiplicando numerador e denominador entre si, sem levar em consideração o fato de serem frações. Aplicaram automaticamente os esquemas que já tem construído para essas operações com números naturais. Esse erro é muito comum entre os alunos, inclusive de séries mais avançadas. Pressupomos que isso acontece porque o conceito de fração ainda não foi construído, de forma significativa, pelos alunos. A fração ainda não é percebida como um número e sim, como um par de números naturais isolados. Os materiais manipuláveis podem se constituir em um recurso valioso à medida que propiciam ao aluno oportunidades de interagir com o conteúdo e, através de suas ações e reflexões, ser capaz de construir os conceitos.

Durante as atividades com materiais manipuláveis e lúdicos, o aluno foi orientado a analisar a própria resposta, questionar e transformar um dado problema em uma fonte de novos problemas e ver que uma questão admite vários caminhos que levam ao resultado correto. Isto evidencia a ideia de um processo de ensino-aprendizagem não somente pela reprodução de conhecimentos, mas pela interpretação e construção desse conhecimento. Com isso, a resolução de problemas não é uma ação a ser desenvolvida como aplicação de conteúdo, mas de uma orientação para a aprendizagem, pois proporciona entender e vivenciar o contexto em que se podem construir conceitos, procedimentos e argumentos que ampliem o conhecimento matemático e diminuam as dificuldades encontradas.

Este trabalho traz uma análise do grau de conhecimento dos alunos do 6º ano, referente ao conteúdo de frações. Resumidamente, aplicou-se um questionário antes e depois das atividades propostas para verificar a eficácia destas como ferramenta de ensino. Com vistas a desenvolver os argumentos acima citados e realizar uma pesquisa que levasse à conclusão apresentada, o trabalho foi assim estruturado: no 1º capítulo apresentamos o referencial teórico, um breve relato sobre a história das frações e seu ensino na educação básica; o 2º capítulo apresenta a metodologia utilizada e a análise dos resultados do questionário diagnóstico; no 3º capítulo será apresentado o desenvolvimento da pesquisa experimental que realizada; finalizando, o 4º capítulo apresenta a análise dos resultados do questionário final, aplicado após a realização das atividades propostas, através da utilização da metodologia citada. Neste último capítulo acompanham as considerações finais que encerram este trabalho.

2 DESENVOLVIMENTO TEÓRICO

Este trabalho teve como objetivo principal avaliar os impactos causados no processo de ensino-aprendizagem pela utilização de materiais lúdicos manipuláveis em aulas de matemática, especificamente, no ensino de frações. Antes da pesquisa experimental, realizou-se uma pesquisa bibliográfica, através da análise de livros didáticos, observando a forma como estes apresentam o conteúdo de frações. Deu-se atenção à abordagem do conteúdo de frações nos livros didáticos voltados para o 6º ano do ensino fundamental, pois são os livros que os alunos têm contato direto durante as aulas regulares. Na sequência, apresenta-se a parte teórica que embasa este trabalho.

2.1 O PROBLEMA A SER INVESTIGADO

Da experiência em sala de aula observou-se a dificuldade de assimilação de alguns conteúdos de matemática, dentre eles equivalência, simplificação e operações com frações. Esta observação, aliada ao interesse em conhecer/avaliar as reais contribuições da utilização de material manipulável enquanto recurso pedagógico fez com que surgisse alguns questionamentos: A utilização de material manipulável, lúdico e diferenciado dos materiais tradicionalmente usados pode ajudar os alunos a compreenderem o conteúdo de frações? Qual a eficácia da utilização desse tipo de material? Serve como ferramenta didática?

Mediante estes questionamentos, propõe-se uma investigação sobre a utilização de formas diferenciadas de ensino da matemática, especialmente para o ensino de frações, trabalhados no 6º ano do ensino fundamental. Para isto, será realizada uma pesquisa de campo quantitativa e um estudo do caso com estudantes do 6º ano do ensino fundamental de uma escola pública estadual, no município de Missal.

Há algum tempo nos deparamos com as dificuldades que os alunos têm diante de certos conteúdos matemáticos, especificamente de frações. Toda vez que o ensinamos, percebemos que os estudantes não compreendem o significado das operações com frações nem o seu significado formal. Na tentativa de minimizar as dificuldades, começamos a pesquisar materiais e recursos diferentes que pudessem nos auxiliar no ensino deste conteúdo, que apresentaremos no decorrer deste trabalho. Inicialmente, vamos diagnosticar o nível de compreensão do conteúdo de frações quando ensinado de forma tradicional e posteriormente verificaremos se o uso de materiais manipuláveis, lúdicos e de

jogos pode auxiliar o trabalho do professor melhorando a aprendizagem dos alunos. Pretende-se analisar o interesse e postura do aluno em sala de aula ao fazer uso do material proposto e observar a capacidade de influência que estes materiais manipuláveis e alguns jogos tem melhorar o aprendizado dos alunos.

2.2 - FRAÇÕES: SEU ENSINO NA EDUCAÇÃO BÁSICA.

Durante muito tempo observou-se uma metodologia de ensino que tinha como princípio a repetição e mecanização, e que acabava gerando nos alunos desinteresse e falta de motivação. Então, buscou-se uma metodologia que levasse a construção do conhecimento matemático ligado a experimentos e atividades em que os alunos pudessem acompanhar a construção das ideias matemáticas. Em sala de aula pode observar que as frações as suas regras para efetuar operações com as mesmas, muitas vezes acabam sendo esquecidas, ou mesmo, alguns alunos nunca as aprendem de fato, o que se evidencia quando, em algumas atividades, faz-se necessário o conhecimento de frações. Este conteúdo assusta muitos alunos tanto do primeiro quanto do segundo grau. Os números racionais aparecem com muita frequência em situações do cotidiano, devem ser trabalhados também para se desenvolver outros conteúdos matemáticos, e o educando deve ter ideia das mais variadas formas que esses números podem ter, e escolher a melhor forma para cada situação. Como dividir $\frac{1}{2}$ por $\frac{1}{3}$? Qual das frações representa maior parte de um todo, $\frac{3}{5}$ ou $\frac{1}{2}$?

As dificuldades encontradas pelos alunos não são por acaso, o conceito de número racional não é de tão simples compreensão. O primeiro contato com os números racionais geralmente é introduzido com a ideia de pedaços de um todo. Depois, o aluno se depara com frações na forma numérica, contendo dois números inteiros e que representa mais que um pedaço. Na sequência, se depara com várias regras para operar com frações que mecanizam os procedimentos de resolução, sem discutir a fundo o seu significado. De acordo com Lopes (2008), os alunos muitas vezes deixam de aprender frações por terem contato com elas tardio, sendo o conteúdo apresentado apenas ao final do sétimo ano. Assim, afirma ele, o ensino de frações já começa errado, porque para um aluno de 10 ou 11 anos é difícil compreender todos os conceitos e regras e saber aplica-las. Eles deveriam ver começar a ter contato com este conteúdo ao longo das series iniciais pós alfabetização,

assim o aluno iria gradativamente realizar o entendimento do conteúdo de frações e haveria uma aprendizagem real.

Lopes (2011 apud Bonotto, 2008.p.11) afirma que:

A matemática que vale a pena ser ensinada, e aprendida, é a que promove aprendizagem significativa, que faça sentido aos alunos (...). Proponho um conjunto de atividades cujo objetivo, entre outros, é o desenvolvimento desse sentido numérico em níveis progressivos de complexidade, de modo a poder ser explorado em todas as séries do ensino fundamental. (Lopes, 2011, p.11)

Logo, o trabalho com frações seria construído ao longo dos anos, aumentando a complexidade nas atividades realizadas com as frações, não acumulando o conteúdo em apenas algumas séries evitando que o mesmo fosse esquecido, podendo-se assim construir o conhecimento conforme seu amadurecimento intelectual e respeitando as fases cognitivas das crianças. Segundo os PCNs (parâmetros curriculares nacionais) matemática, (2001 págs. 19 – 20).

A aprendizagem em Matemática está ligada à compreensão, isto é, à apreensão do significado; apreender o significado de um objeto ou acontecimento pressupõe vê-lo em suas relações com outros objetos e acontecimentos. Assim, o tratamento dos conteúdos em compartimentos estanques e numa rígida sucessão linear deve dar lugar a uma abordagem em que as conexões sejam favorecidas e destacadas. O significado da Matemática para o aluno resulta das conexões que ele estabelece entre ela e as demais disciplinas, entre ela e seu cotidiano e das conexões que ele estabelece entre os diferentes temas matemáticos. (PCNs, 2001 págs. 19 – 20).

Essa forma de ensino tem como meta uma linguagem matemática que busque dar conta de aspectos do cotidiano dos alunos e esta deverá possibilitar aos alunos aprofundar, ampliar e generalizar estes conhecimentos. Assim, o aluno faz parte do seu aprendizado.

ele cria problemas que ele mesmo tenta solucionar, tendo ele a liberdade de participar da aula, apresentar-se perante os demais colegas e ao professor, de forma que seu raciocínio possa ser compartilhado e analisado. Com o aumento da participação do aluno, muitas dúvidas irão surgir e serão conseqüentemente discutidas com os colegas e esclarecidas pelo professor, desencadeando um processo de construção do conhecimento, não ocorrendo a mera repetição. Também não se pode esquecer que o ensino da matemática de forma mecânica e repetitiva torna a disciplina difícil e não prazerosa, influenciando o aluno a não gostar da matemática. A falta de motivação e interesse dos alunos pode ser sanada, mediante atitudes propositivas por parte dos professores que podem provocar mudanças nas atitudes dos alunos, para então melhorar a aprendizagem. Assim sendo, o professor sempre será uma das peças principais para incentivar os alunos a aprenderem matemática.

O que queremos ao ensinar frações é que os alunos, na construção da ideia de número racional e no desenvolvimento de situações problemas, relacionem frações a uma parte de um todo, então a ideia presente é de partição, e reconhecendo a fração como uma divisão/partição, significa que, conhecido o número de grupos a ser formado, o resultado da divisão será o tamanho de cada grupo. Ainda, não podemos ensinar frações como algo isolado, mas sim lembrando aos alunos que podemos representa-las das mais variadas formas.

Nunes e Bryant (1997) também apontam que, quando as crianças aprendem a partir de situações de seu cotidiano conseguem fazer conexões com a parte teórica mais facilmente, e toda vez que ela se deparar com alguma situação problema, pode e provavelmente conseguira usar seu conhecimento de situações vivenciadas para resolver problemas mais complexos. BEHR (1983, apud Silva 1997, p.6) afirma que existem diferentes visões sobre o modo como é vista a importância dos conceitos associados aos números racionais: do ponto de vista da praticidade a habilidade de lidar com esses conceitos aumenta de forma considerável a capacidade da criança de compreender e manejar uma série de situações e problemas dentro e fora da escola. Do ponto de vista de uma perspectiva psicológica, os números racionais constituem um cenário rico para um contínuo desenvolvimento intelectual e, no que se refere ao ponto de vista da matemática, o entendimento dos números racionais constitui-se nos fundamentos sobre os quais as operações algébricas elementares podem ser desenvolvidas.

Finalmente, não podemos ignorar a ideia de que o aluno precisa vivenciar situações em que a ideia de fração/divisão é constatada. Precisamos dar um significado aos conteúdos matemáticos e valorizar o conhecimento prévio dos alunos. Sabemos também

que os jogos matemáticos são uma alternativa para o bom aprendizado, despertam a atenção e interesse dos alunos, mas carecem de uma atenção e cuidado especial ao serem escolhidos: um jogo não pode ser fácil demais e nem tão difícil, e precisa tratar, direta ou indiretamente, do conteúdo que se queira abordar. Conforme afirmam Fiorentinil e Miorim (1996, p.9):

O professor não pode subjugar sua metodologia de ensino a algum tipo de material porque ele é atraente ou lúdico. Nenhum material é válido por si só. Os materiais e seu emprego sempre devem estar em segundo plano. A simples introdução de jogos ou atividades no ensino da matemática não garante uma melhor aprendizagem desta disciplina. (Fiorentinil e Miorim,1996, p.9).

O professor deve então descobrir e elaborar novas maneiras de trabalhar com a matemática, pois ela faz parte da nossa vida e pode ser ensinada e aprendida de forma dinâmica e divertida.

2.3 - O ENSINO DE FRAÇÕES NAS DIRETRIZES CURRICULARES DA EDUCAÇÃO PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

As diretrizes curriculares estaduais foram organizadas para colaborar com a organização dos planos de trabalhos docentes e com a prática dos educadores, destacando objetivos para cada ano da Educação Básica e cada área de conhecimento que compõe o currículo escolar.

Segundo D'Ambrósio (1990), podemos considerar a matemática como instrumento para a vida, para o trabalho, parte integrante das nossas raízes culturais porque ajuda a pensar com clareza e raciocinar melhor. Assim, torna-se aparente a utilidade social da matemática para fornecer maneiras aos sujeitos para atuarem no mundo de forma mais eficaz, salientando-se que a escola precisa

“...desenvolver a capacidade do aluno para manejar situações reais, que se apresentam a cada momento, de maneira distinta.” (D'Ambrósio,1990,p.16)

Há vestígios de que os povos bem antigos já utilizavam a matemática e este uso, aperfeiçoado, veio compor a matemática que temos hoje. Nos séculos IV e V a.C, na civilização grega, começou-se a dar a devida importância à leitura e ao ensino na formação dos filhos dos aristocratas; tempo depois, a matemática também se inseriu nesse ensino

valorizando o raciocínio abstrato.

As práticas pedagógicas surgiram com os sofistas, seu objetivo era formar o homem político que, pela retórica, deveria dominar a arte da persuasão. A matemática nesse período era fundamentada na memorização e repetição. Já no século V d.C., no início da idade média até o século VII, o ensino teve caráter estritamente religioso. A matemática tinha como objetivo determinar datas religiosas e atender cálculos do calendário litúrgico. Após o século XV, o avanço das navegações e a intensificação das atividades comerciais e industriais trouxeram outras ideias matemáticas e o ensino começou a se voltar mais para atividades práticas. O resultado disso foi a criação de armas de fogo, moinhos de vento, relógios e embarcações. O ensino da matemática para os jovens era ligado ao comércio, arquitetura, música, entre outros.

No Brasil, por volta do século XVII, os jesuítas instalaram colégios católicos que lançavam a ideia de que a matemática fizesse parte do ensino. Mas foi só no final do século XIX que se elaboraram propostas pedagógicas em encontros internacionais que contribuíram para que a matemática de fato fizesse parte das disciplinas escolares no Brasil. No século XX os estudiosos matemáticos procuravam trazer para educação escolar um ensino para a disciplina de matemática diferente daquele que se baseava no rigor das demonstrações, mas que tivesse como base análise, discussões de conceitos e formulação de ideias. Com base nisso as DCE (diretrizes curriculares da educação) foram elaboradas junto com vários professores da rede de ensino, os quais fizeram uma seleção dos conteúdos matemáticos. Esses conteúdos são divididos em 5 conteúdos estruturantes (conhecimentos de grande amplitude), no qual estão definidos como: números e álgebra, grandezas e medidas, geometrias, funções e tratamento de informação.

O primeiro conteúdo estruturante se divide em quatro conteúdos: conjuntos numéricos e operações; equações e inequações; polinômios e proporcionalidade. Os números estão presentes em nossa vida, nas mais diversas situações como partilha de bens, troca de mercadorias, na agricultura, no comércio, nas tecnologias, etc. Antigamente, cada povo tinha seu sistema de numeração. Hoje o atual sistema é composto por 10 algarismos valorizando sua posição. De acordo com as DCE esse conteúdo tem como objetivo de ensino e avaliação, especificamente no 6º ano, que os estudantes conheçam os diferentes sistemas de numeração; realizem operações com números naturais; expressem matematicamente oralmente ou por escrito; resolvam situações problemas que envolvam operações com números naturais; estabeleçam relação de igualdade entre frações e números decimais, frações e número misto; reconheça o m.m.c (mínimo múltiplo comum) e m.d.c (máximo divisor comum) entre dois ou mais números naturais; reconheça

as potências como multiplicação de mesmo fator e a radiciação como sua operação inversa; relacione as potências e as raízes quadradas e cúbicas com padrões numéricos e geométricos.

De acordo com a proposta de trabalho aqui apresentada, que se encontra nesse conteúdo estruturante, e de acordo com o que dizem as DCE, nosso objetivo ao ensinar frações é que os alunos consigam resolver situações problemas que as envolvam, que consigam calcular o m.m.c de dois ou mais números e entendam que as frações fazem parte de um conjunto numérico: os números racionais, e que esses surgiram de uma necessidade, pois os números naturais não são suficientes para resolverem alguns problemas. Essa ideia de números racionais é relacionada com a divisão de dois números inteiros, excluindo o caso de quando a divisão é por zero. Ao final desse estudo busca-se verificar se esses objetivos foram alcançados, ou não, utilizando-se a metodologia proposta.

2.4 - MANEIRAS DE ABORDAR O CONTEÚDO DE FRAÇÕES: ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS

Em busca de melhores resultados, foi realizada uma análise de dois livros didáticos voltados para o 6° ano, de editoras e anos diferentes, para se verificar qual a abordagem que o livro traz do conteúdo de frações nesses casos. Analisou-se as obras de Bonjorno e Ayrton (2008), Matemática Fazendo a Diferença e Matemática, de Imenes e Lellis (2012).

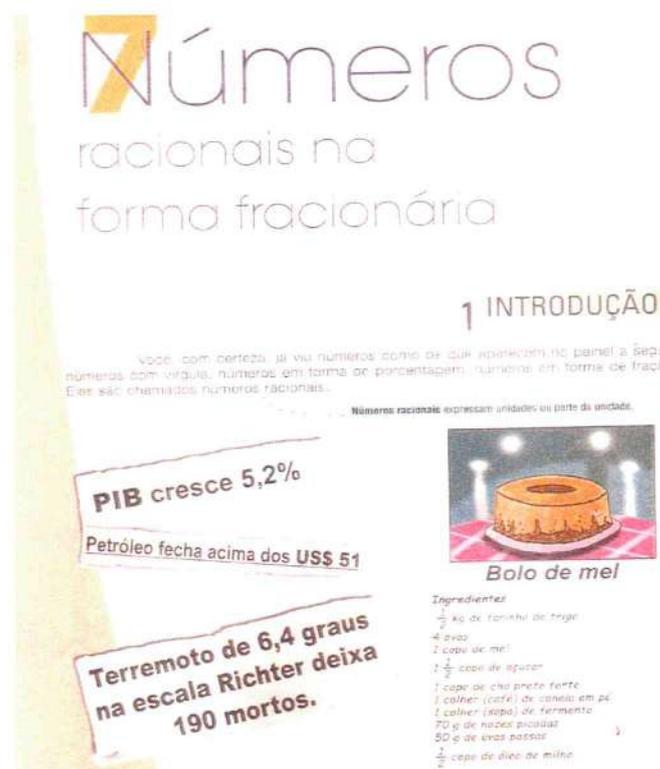


Figura 1: Recorte da obra de Bonjorno e Ayrton (2008)

Analisou-se primeiramente a obra de Bonjorno e Ayrton (2008), Matemática fazendo a diferença. Este livro traz a introdução do conteúdo de frações com uma receita de bolo, onde são utilizados vários critérios de conhecimento de fração. A introdução é feita pela nomenclatura das frações, como se lê cada tipo de fração e na sequência faz-se a divisão de uma barra de chocolate entre as crianças, sendo a divisão realizada em forma fracionária. Uma boa e agradável maneira de introduzir frações para as crianças e levando o conteúdo para o campo que elas dominam: a cozinha de suas casas.

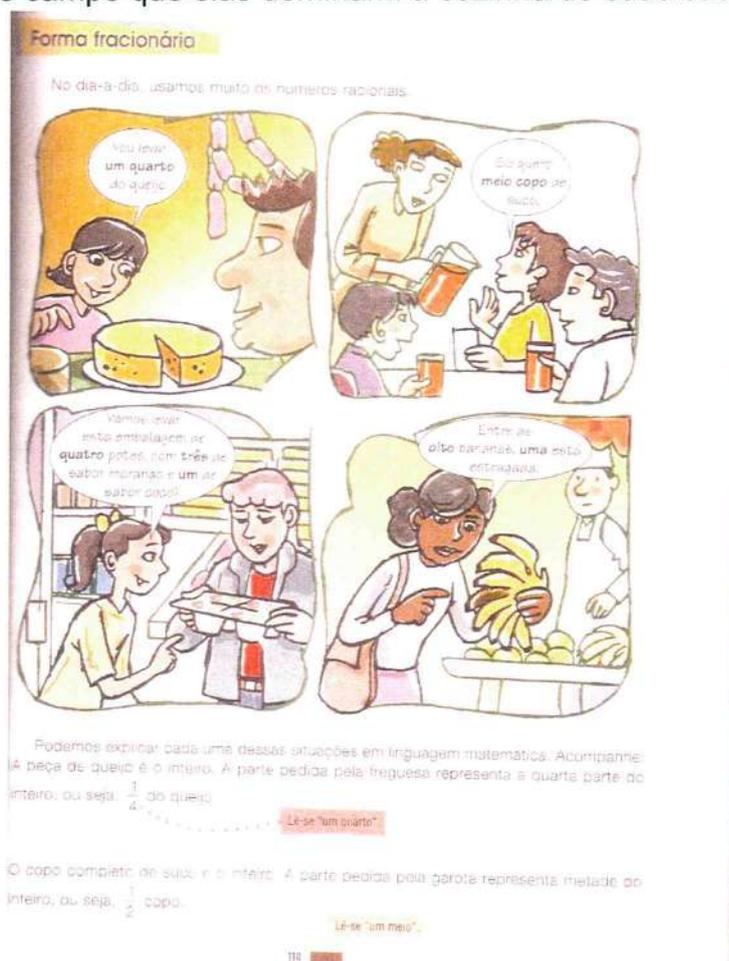


Figura 2: Recorte da obra de Bonjorno e Ayrton (2008)

A segunda obra analisada foi o livro Matemática, de Imenes e Lellis (2012). Neste livro o conteúdo é iniciado com um exemplo prático e cotidiano, onde frações são introduzidas de maneira que toda criança já tenha presenciado em sua vida, embora possa não ter percebido como uma fração. A introdução a este conteúdo mostra de forma prática e cotidiana tudo o que estudaremos.

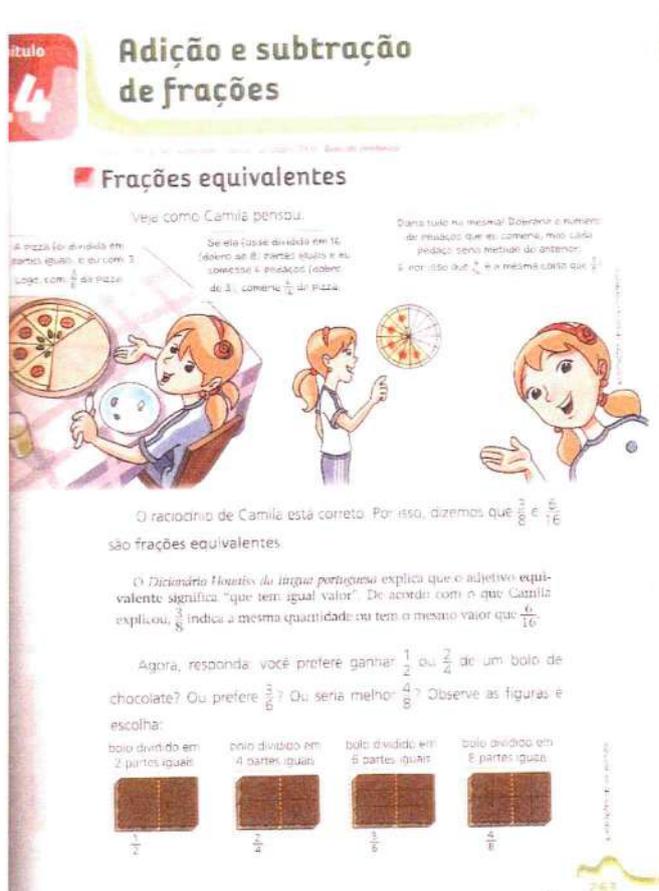


Figura 3: Recorte da obra de Imenes e Lellis (2012)

Logo após as equivalências, o texto nos apresenta adição e subtração de frações, quando podemos somar frações e quando temos que encontrar frações equivalentes para depois podermos efetuar os cálculos necessários. O livro também conta com vários exercícios de fixação, mas são poucos os probleminhas que são apresentados na forma de situações do dia a dia.

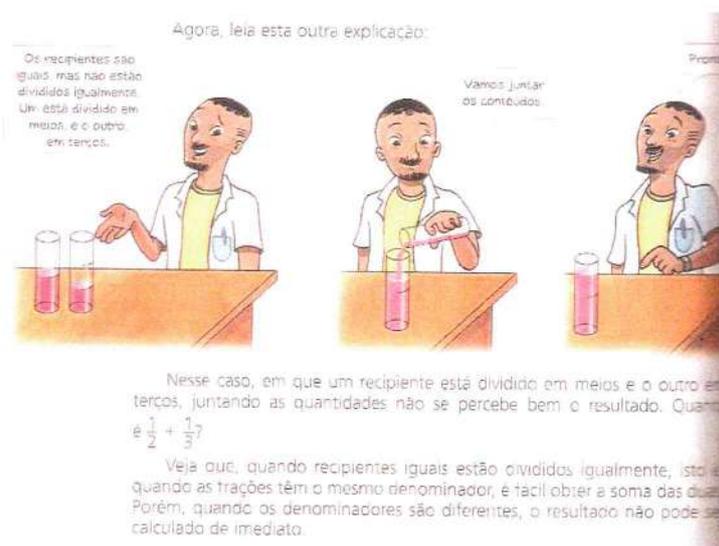


Figura 4: Recorte da obra de Imenes e Lellis (2012)

2.5 - AVALIAÇÃO EM MATEMÁTICA

A avaliação deve ser encarada como uma medida de levantamento ou verificação da realidade do aluno. No caso de avaliação de uma disciplina, matemática por exemplo, esta verificação servirá para tentar identificar se o aluno tem algum conhecimento a respeito de um dado conteúdo. No entanto, independentemente do método de avaliação a ser empregado pelo professor, esta não deve ser encarada como uma punição ou premiação ao aluno. O professor, ao avaliar, deve estar disposto a modificar a realidade do seu aluno, no caso, se o aluno não teve o desempenho desejado, o próximo passo deve ser dado visando mudar esta situação. Ao apoiar e acompanhar a aprendizagem de seu aluno o professor está dando a ele uma chance de mudança, apresentando novos caminhos buscando construir juntamente com ele uma nova realidade.

Para Luckesi (2002, p.17):

As pesquisas em Educação matemática têm permitido a discussão e reflexão sobre a prática docente e o processo de avaliação. Historicamente, as práticas avaliativas têm sido marcadas pela pedagogia do exame em detrimento da pedagogia do ensino e da aprendizagem. (Luckesi, 2002, p.17)

Para superar tal prática, sugere-se que a avaliação deve acontecer no decorrer do cotidiano escolar, em uma metodologia que permita ao aluno a interpretação e discussão dos caminhos escolhidos que levam a solução de um problema. Na vida escolar a avaliação é parte do trabalho dos professores. Dá ao professor subsídio para tomar decisões em busca da concretização do processo de construção do conhecimento. Sabemos que não existe uma só forma de se avaliar um aluno, e também não podemos usar um mesmo procedimento sempre, precisamos escolher a melhor forma de acordo com a realidade social e cultural de cada escola. Para isso a avaliação deve se concretizar de acordo com o que se estabelece nos documentos escolares, como o projeto político pedagógico e o plano de trabalho docente, documentos esses baseados nas diretrizes curriculares da educação. De acordo com as diretrizes curriculares para a educação básica (2008, p.31), quando se fala em avaliação, propõem-se formar sujeitos que construam sentidos para o mundo, que compreendam criticamente o contexto social e histórico na qual estão inseridos. Nesse sentido, a avaliação em matemática tem como objetivo contribuir para a compreensão das dificuldades de aprendizagem dos alunos, assim formulando ideias de mudanças para que a aprendizagem aconteça de fato e para que a escola esteja mais

próxima do espaço em que o aluno está inserido.

De acordo com as DCE's, Diretrizes Curriculares do Paraná de matemática, (2008, p.69), alguns itens devem ser observados, no sentido de o professor verificar se o aluno:

- comunica-se matematicamente, oral ou por escrito
- compreende, por meio da leitura, o problema matemático
- elabora um plano que possibilite a solução do problema
- encontra meios diversos para a resolução de um problema matemático
- realiza o retrospecto da solução de um problema.

Dessa forma o aluno deve ser estimulado a pensar em meios de soluções de situações-problemas, pesquisar além da sala de aula formas de solucionar um dado problema, desenvolver a perseverança na busca de uma solução e criar argumentos para discutir a favor ou contra os resultados. Pode-se levar em consideração outras características na avaliação, pois cada criança é diferente, com suas dificuldades e limitações. Para isso, existem outros indicadores que, segundo Vergani (1993, apud Pavanello e Nogueira, p.155), podem nortear a observação pelo professor, entre os quais poderiam ser citados:

- o interesse com que o aluno se entrega às atividades matemáticas;
- a confiança que tem em suas possibilidades;
- sua perseverança, apesar das dificuldades encontradas;
- se formula hipóteses, sugere ideias, explora novas pistas de pesquisa;
- se avalia criteriosamente a adequação do processo que adotou ou a solução que encontrou;
- se reflete sobre a maneira de planificar uma atividade e de organizar o seu trabalho;
- se pede ajuda em caso de dúvida ou de falta de conhecimentos; e
- se comunica suas dificuldades e descobertas aos colegas, de maneira adequada.

É importante assegurar que o processo de avaliação não seja somente um ato de avaliar momentaneamente, que supere a pedagogia do exame para se basear em uma pedagogia do ensino e da aprendizagem.

3 METODOLOGIA, DESENVOLVIMENTO E RESULTADOS DA PESQUISA

Neste trabalho buscamos verificar se o processo de ensino-aprendizagem é favorecido, ou não, pelo uso de materiais lúdicos e manipuláveis como ferramenta didática. Mais especificamente, buscamos verificar esta eficácia no ensino de conceitos e operações com frações. Para alcançar nosso objetivo, realizamos inicialmente um estudo diagnóstico, através da aplicação prévia de um questionário que englobava o conteúdo que desejamos verificar. Para obtenção de dados de diagnóstico, foi realizada uma atividade de verificação com perguntas básicas envolvendo equivalência, operações e problemas com frações. Esta verificação foi realizada com todos os alunos de uma turma de 6º ano. Feito o diagnóstico, vamos propor um modelo de ensino do conteúdo de frações envolvendo materiais manipuláveis e atividades lúdicas, acessível aos alunos e visando dar conta de sanar suas dificuldades. O mesmo questionário, composto de cinco questões, conforme modelo em Anexo I, será aplicado após a realização das atividades aqui propostas e na sequência faremos a análise dos resultados.

O questionário de sondagem envolveu o conteúdo de frações e foi aplicado uma turma de 6º ano de uma escola estadual, situada no centro do município de Missal, com 25 alunos do período matutino. Solicitou-se que respondessem individualmente o que sabiam ou entendiam do assunto e o professor em nenhum momento deveria interferir. Na sequência, apresentamos a proposta metodológica das atividades que foram levadas para a sala de aula após o diagnóstico.

3.1 – PROPOSTA DE ATIVIDADES LÚDICAS E USO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS NO ENSINO DE FRAÇÕES

A proposta aqui apresentada busca uma forma diferente de abordar o conteúdo de frações e suas aplicações no dia-a-dia, usando as 4 operações com frações, em busca de uma melhor compreensão deste conteúdo por parte dos alunos. As turmas nas quais foram realizadas as atividades eram compostas de alunos entre 10 e 12 anos, e as atividades tiveram duração de 8 horas aulas.

1º momento: Frações: História e presença em nosso cotidiano.

Na primeira aula foi desenvolvida uma discussão sobre o que os alunos entendem por fração, como e porque elas se fazem necessárias, onde podemos encontrá-las no dia-a-dia, como podemos representá-las tendo uma figura dividida em partes iguais e como fazemos a leitura delas. Também é importante conhecer um pouco da aplicação histórica

das frações. A seguinte história foi apresentada aos alunos:

Lá no Egito Antigo...

Para evitar que as terras ficassem sem plantio, a divisão do solo deveria ser bem feita. Assim, a colheita seria abundante e traria riqueza para todos. Por isso, as terras eram demarcadas e distribuídas. Mas havia um problema: todo ano, a enchente do rio Nilo desmanchava as marcas de divisas. Os matemáticos, mantidos pelo faraó, remaravam as terras, esticando cordas para fazer a medição. No entanto, por mais adequada que fosse a unidade de medida escolhida, dificilmente os resultados eram exatos. Assim, a divisão da terra foi uma das causas da invenção dos números fracionários. Eles surgiram da necessidade de utilizar pedaços ou partes de um todo.

2º momento: Uso do Material Dourado

O material dourado é formado por cubinhos, barras, placas e um cubo maior. Apresentamos as seguintes situações problemas aos alunos, e em conjunto encontramos as soluções.

Situação 1) Sendo o cubo maior formado por 1000 cubinhos, considere-o como inteiro e escreva na forma fracionária as seguintes representações:

a) uma placa: $(\frac{100}{1000} \text{ ou } \frac{1}{10})$

b) uma barra: $(\frac{100}{1000} \text{ ou } \frac{1}{10})$

c) um cubinho: $(\frac{1}{1000})$

d) 4 cubinhos: $(\frac{4}{1000} \text{ ou } \frac{1}{250})$

e) uma placa e duas barras: $(\frac{120}{1000} \text{ ou } \frac{3}{25})$

Dando sequência, a seguinte atividade foi proposta aos alunos e como pudemos perceber, grande parte destes já haviam compreendendo o significado de fração, comparando as frações como parte de um inteiro. (Modelo anexo IV)

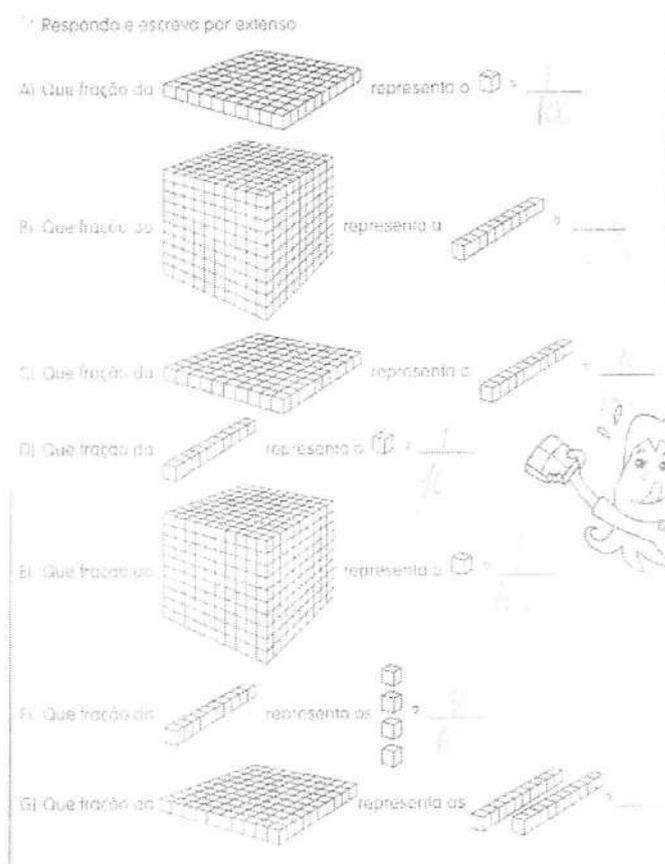


Figura 5: Resposta de um aluno após atividade com o material dourado.

3º momento: Confeção de material.

Foi disponibilizado um material didático, impresso, como no modelo (Anexo II). Este material deveria ser pintado, recortado e colado em cartolinas. Individualmente, com as dicas da professora, os alunos realizaram a comparação de um inteiro e suas partes, como:

se um inteiro for dividido em duas partes, cada parte vale $\frac{1}{2}$ e juntando $\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$ equivale

a um inteiro, se um inteiro for dividido em três partes, cada parte representa $\frac{1}{3}$ da figura

inteira, e assim sucessivamente, para eles entenderem que quando falamos de fração estamos lidando com pedaços, e juntando vários desses pedaços podemos completar um inteiro, etc. Esse material confeccionado será utilizado no decorrer das aulas. Também no

decorrer da atividade questiona-se aos alunos como que se poderia efetuar a soma de $\frac{1}{2}$

+ $\frac{1}{3}$ sobrepondo algumas peças sobre essas frações. Na realização da atividade, alguns

alunos já responderam que poderíamos sobrepor cinco sextos, outros usaram dez doze

avos e assim por diante. Fez-se o mesmo com a operação de subtração, alcançando assim o objetivo esperado para esta atividade. Salienta-se aqui que trabalhávamos com o material produzido, na forma de cartões.

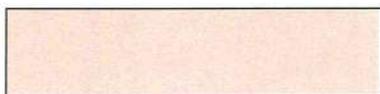
4º momento: Conhecendo as frações.

Em uma fração existem dois números separados por um traço horizontal, conforme o exemplo a seguir:

$$\frac{a}{b} = \frac{\text{numerador}}{\text{denominador}}$$

O número abaixo do traço é chamado denominador e indica em quantas partes iguais o inteiro foi dividido. O número acima do traço é chamado de numerador e indica quantas dessas partes foram consideradas. Apresentaremos algumas situações do dia a dia onde usamos frações, para que os alunos pensem em uma solução.

Situação problema I: Dona Rosário comprou uma barra de chocolate para seus filhos: Victor, Michael e Júnior. Se a barra foi dividida em partes iguais entre os filhos de Dona Rosário, qual parte cada um deles recebeu?



Parte que cada um recebeu:



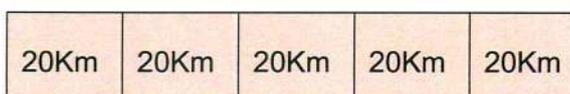
Divisão em três partes. Logo cada filho recebeu $\frac{1}{3}$ da barra de chocolate.

Situação problema II: Jaqueline está de férias e juntamente com seus pais foi visitar seu tio João que mora em pequeno sítio a 100 Km de distância. Após percorrerem $\frac{1}{5}$ da distância total ela perguntou a seu pai: Quantos quilômetros faltam para chegar ao sítio do tio João? Vamos ajudar o pai de Jaqueline a responder a questão.

Representamos a distância total com um retângulo:



Agora dividimos a distância total em 5 partes iguais:



Observe que neste caso os 100Km foram divididos em 5 partes no qual cada parte é 20 Km.

Como já foi percorrido $\frac{1}{5}$ do caminho, ou seja, um pedaço dentre os 5, que é 20 Km, só faltam mais $\frac{4}{5}$ do caminho para chegar na casa de seu tio. Como cada parte é 20 Km, temos: $20 \times 4 = 80$ Km, assim faltam 80 Km para chegar ao sítio.

5º momento: Lendo frações

No caso de frações com denominadores 2,3,4,5,6,7,8 ou 9 lemos o número que está no numerador acompanhado de meios, terços, quartos, quintos, sextos, sétimos, oitavos ou nonos, de acordo com o denominador. Frações com denominadores 10, 100, 1000, etc, lemos o número que está no numerador acompanhado de décimos, centésimos, milésimos, etc. Frações com denominadores 11,12, etc, diferentes dos citados acima, lemos o número que está no numerador, depois lemos o número que está no denominador acompanhado da palavra avos. Exemplo: $\frac{4}{11}$ (quatro onze avos).

OBSERVAÇÃO: Quando o numerador é menor que o denominador, chamamos esta fração de fração própria, e quando o numerador é maior que o denominador, chamamos de fração imprópria.

6º momento: Equivalência entre Frações e Simplificação

Situação problema I:

Sílvio, Sérgio e Mariana dividiram uma barra de chocolate da seguinte forma: Sílvio ficou com $\frac{2}{6}$, Mariana ficou com $\frac{1}{3}$ e Sérgio ficou com $\frac{5}{15}$ do chocolate. Após fazerem as divisões surgiu a dúvida. Quem ficou com o maior pedaço?

Pede-se aos alunos que representem as frações acima com o material confeccionado, e desenhem no caderno as partes observadas, assim, perceberão que se tratavam de partes iguais, ou seja, todos ficaram com a mesma quantia de chocolate. Então concluímos que se tratavam de frações equivalentes, ou seja, representam a mesma porção do inteiro.

Assim, para encontrar frações equivalentes, podemos proceder da seguinte forma: multiplicamos o numerador e o denominador pelo mesmo número.

Por exemplo, partindo de $\frac{1}{3}$, temos $\frac{1}{3} \times \frac{2}{2} = \frac{2}{6}$, e também $\frac{1}{3} \times \frac{5}{5} = \frac{5}{15}$

Para simplificar uma fração, dividimos seus termos por um mesmo número natural.

diferente de zero, obtendo-se dessa forma, uma fração equivalente a primeira. As frações que não podem ser simplificadas são chamadas de frações irredutíveis.

Exemplos: Encontre a forma simplificada da fração $\frac{5}{15}$.



$\frac{5}{15} \div 5 = \frac{1}{3}$ (dividimos o numerador e o denominador pelo mesmo número). Os

alunos podem pegar o material confeccionado e encontrar outras frações equivalentes, e junto com a turma compartilhá-las.

7º momento: Operações com Frações

Todas as situações-problemas apresentadas foram resolvidas juntamente com os alunos, as quais cada aluno deveria registrar em seu caderno. Os problemas foram passados no quadro.

ADIÇÃO

Situação problema 1: O aniversário de Carlos foi comemorado com muitos doces, salgados e refrigerante. Pedro, Paulo e João, seus convidados, adoram refrigerante. Durante a festa, Pedro tomou 1 copo de refrigerante, Paulo tomou 3 copos e João tomou 4 copos. Se em cada garrafa de refrigerante cabem exatamente 10 copos de refrigerante, qual a fração que representa o total consumido pelos três garotos durante a festa?

Pedro tomou 1 copo do total de 10, ou seja, $\frac{1}{10}$ do total. Paulo tomou 3 copos do

total de 10, ou seja, $\frac{3}{10}$ do total. João tomou 4 copos do total de 10, ou seja, $\frac{4}{10}$ do total.

Assim para saber o total consumido basta somarmos as três frações: $\frac{1}{10} + \frac{3}{10} + \frac{4}{10} = \frac{8}{10}$

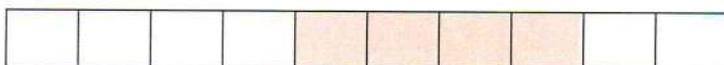
Representando geometricamente temos:



$\frac{1}{10}$ da figura pintada +



$\frac{3}{10}$ da figura pintada +



$\frac{4}{10}$ da figura pintada =



$\frac{8}{10}$ da figura colorida

Observação: Na soma de frações com denominadores iguais, somamos os numeradores e conservamos os denominadores.

SUBTRAÇÃO

Situação problema II: Considere o exemplo anterior, referente ao aniversário de Carlos. Qual a fração que representa a sobra de refrigerante na garrafa após o consumo dos meninos?

Total de refrigerante = $\frac{10}{10}$; Total consumido = $\frac{8}{10}$, Sobra = ?

Representando algebricamente temos: $\frac{10}{10} - \frac{8}{10} = \frac{2}{10}$

Representando geometricamente temos:



Total de refrigerante = $\frac{10}{10}$



Total de refrigerante consumido = $\frac{8}{10}$



Refrigerante restante = $\frac{2}{10}$

Observação: Na subtração de frações com denominadores iguais, subtraímos os numeradores e mantemos os denominadores.

Mas o que faremos quando os denominadores forem diferentes?

...Quando os denominadores forem diferentes podemos resolver de duas formas...

1ª forma de somar e subtrair frações com denominadores diferentes: utilizando frações equivalentes. Vejamos alguns exemplos:

a) $\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$

Primeiramente devemos encontrar as frações equivalente de cada uma das frações

dadas: $\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{3}{6}$ e $\frac{1}{3} = \frac{2}{6} = \frac{3}{9}$

Assim, observa-se que há frações equivalentes com o mesmo denominador. São elas:

$\frac{3}{6}$ e $\frac{2}{6}$. De tal forma que escrever $\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$ ou escrever $\frac{3}{6} + \frac{2}{6}$ é equivalente. Assim:

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

b) $\frac{2}{3} - \frac{1}{4}$

Primeiramente devemos encontrar as frações equivalente de cada uma das frações

dadas: $\frac{2}{3} = \frac{4}{6} = \frac{6}{9} = \frac{8}{12}$ e $\frac{1}{4} = \frac{2}{8} = \frac{3}{12} = \frac{4}{16}$. Da mesma forma que no exercício anterior,

observa-se que há frações equivalentes com o mesmo denominador. São elas: $\frac{8}{12}$ e $\frac{3}{12}$. De

tal forma que escrever $\frac{2}{3} - \frac{1}{4}$ ou escrever $\frac{8}{12} - \frac{3}{12}$ é equivalente. Assim:

$$\frac{2}{3} - \frac{1}{4} = \frac{8}{12} - \frac{3}{12} = \frac{5}{12}$$

2ª forma de somar e subtrair frações com denominadores diferentes: Calculando o mínimo múltiplo comum.

Vejamos como fazê-lo:

a) $\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$

Podemos encontrar o mínimo múltiplo por fatoração:

2, 3	2
1, 3	3
1, 1	
	2 x 3 = 6

Mínimo múltiplo comum (2,3) = 6, que será o novo denominador das frações.

ATENÇÃO: Agora você deve dividir o m.m.c encontrado pelo denominador e multiplicar o resultado pelo numerador.

Veamos como fica: $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{3}{6} + \frac{2}{6} = \frac{5}{6}$

b) $\frac{2}{3} - \frac{1}{4}$

Primeiramente, encontramos o mínimo múltiplo comum por fatoração:

3, 4	2
3, 2	2
3, 1	3
1, 1	
	$2 \times 2 \times 3 = 12$

Veamos como fica: $\frac{2}{3} - \frac{1}{4} = \frac{8}{12} - \frac{3}{12} = \frac{5}{12}$

MULTIPLICAÇÃO DE FRAÇÕES

Situação problema I: Pedro e João são colecionadores de figurinhas. Pedro possui $\frac{3}{7}$ do total de figurinhas de seu álbum preenchido, e seu primo João possui o dobro de figurinhas em seu álbum. Qual é a fração que representa a quantidade de figurinhas no álbum de João?

Se João tem o dobro de figurinhas de Pedro então basta multiplicarmos a quantidade de figurinhas de Pedro por 2. $2 \times \frac{3}{7} = ?$

Ao multiplicarmos um número natural por uma fração, consideramos o denominador do número natural sendo igual a 1.

Então temos $\frac{2}{1} \times \frac{3}{7}$, e agora é só multiplicar numerador por numerador, e

denominador por denominador. Para multiplicar duas frações, multiplicamos numerador por numerador e denominador por denominador.

$$\frac{2}{1} \times \frac{3}{7} = \frac{6}{7}$$

DIVISÃO DE FRAÇÕES

Situação problema 1: O pai de Vinicius está pintando o muro de uma casa. Em 3 dias ele pintou $\frac{3}{5}$ do muro. Qual a fração que representa um dia de trabalho?

$$\frac{3}{5} \div 3 = \frac{3}{5} \div \frac{3}{1}$$

Para dividirmos duas frações, conservamos a primeira fração e a multiplicamos pelo inverso da segunda.

Ou seja, $\frac{3}{5} \div 3 = \frac{3}{5} \times \frac{1}{3} = \frac{3}{15}$. Ainda podemos dar a resposta simplificando a

fração final: $\frac{3}{15} = \frac{1}{5}$.

Importante:

Operação	Operação inversa
+	-
-	+
÷	x
x	÷

8º momento: Matemática divertida.

Ao final do desenvolvimento prático desse trabalho propomos aos alunos dois jogos básicos e divertidos envolvendo o conteúdo de frações.

Jogo 1: BINGO DAS FRAÇÕES

Conteúdo abordado: Operações de adição e subtração de frações com o mesmo denominador e com denominadores diferentes.

Objetivo do jogo: Desenvolver a capacidade de cálculo, resolver operações entre frações, desenvolver a atenção e a concentração.

Materiais utilizados: Folha de papel, caneta, tesoura e régua.

Regras do jogo: Entrega-se uma cartela (modelo em ANEXO III) para cada jogador, que deverá marcar na mesma os valores dos resultados de cada operação dada. Ganha o jogo quem completar os cinco números de sua respectiva cartela primeiro.

Procedimentos do jogo: Serão colocadas no quadro as respostas das 20 questões que foram previamente selecionadas para esse jogo, o aluno receberá um pedaço de papel retangular, o qual ele terá que dividir em cinco partes. Depois, ele poderá escolher cinco respostas aleatoriamente dentre as expostas no quadro e escrever na cartela que confeccionou, lembrando que essas frações são os números da cartela do bingo que irão concorrer. As "pedras" do bingo serão as questões com situações problema, que os alunos terão que resolver, os resultados das operações com frações serão as possíveis respostas que os alunos escreveram em suas cartelas.

Jogo 2: BATALHA DAS FRAÇÕES

Objetivo do jogo: Desenvolvimento das habilidades com as frações, seu conceito, propriedades e significados.

Materiais utilizados: Conjunto de cartas conforme o modelo (ANEXO V).

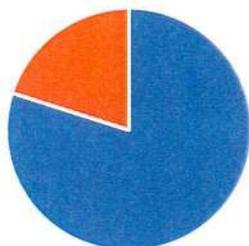
Organização da sala: grupo de 4 crianças.

Como jogar: Cada grupo deverá ter um conjunto de cartas distribuídas igualmente entre os jogadores. Cada jogador deve fazer um montinho com suas cartas e coloca-las sobre a mesa com as faces viradas para baixo. Ao sinal 1,2,3 e já cada um deverá virar uma carta colocando no centro da mesa. Os jogadores devem comparar as cartas, aquele que tiver a carta com a maior fração ganha todas as cartas da rodada. Ganha quem tiver o maior número de cartas.

3.2 – ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

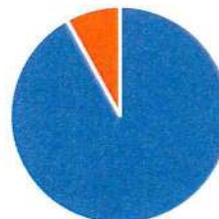
Nesta seção apresentamos a análises do desempenho dos alunos antes e após a intervenção didática. Conforme dito anteriormente, no início deste trabalho, aplicamos um questionário/teste diagnóstico para analisar/verificar o conhecimento dos alunos sobre o conteúdo de frações. Após, montamos o roteiro de atividades didáticas descritos na seção anterior, atividades estas que acreditamos serem acessíveis aos alunos e que pudessem os ajudar a superar as dificuldades apresentadas no diagnóstico. Feitas as atividades, o mesmo questionário/teste foi aplicado (Modelo ANEXO I). Agora, faz-se a análise do impacto das atividades propostas e realizadas na construção do conhecimento.

Questão 1 - Antes da atividade



■ Correta
■ Parcialmente correta
■ Errada
■ Branco

Questão 1 - Depois da atividade

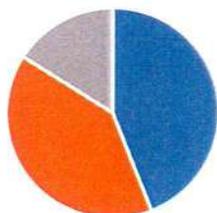


■ Correta
■ Parcialmente correta
■ Errada
■ Branco

Figura 6: Gráficos demonstrando o desempenho da turma antes e depois das atividades propostas, referente a questão 1.

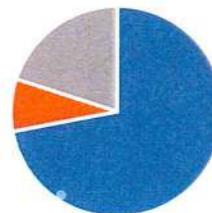
Na primeira questão do questionário diagnóstico, os alunos deveriam representar as frações na forma de desenho. Esta questão foi respondida por todos os alunos, antes e após as atividades propostas. Observa-se, da Figura 6, que houve melhora no desempenho dos alunos após a realização das atividades com material lúdico manipulável, assinalando-se para o fato de que o desempenho da turma já havia sido satisfatório antes disso.

Questão 2- Antes da atividade



■ Correta
■ Parcialmente correta
■ Errada
■ Branco

Questão 2- Depois da atividade

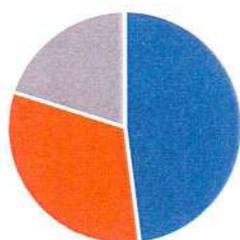


■ Correta
■ Parcialmente correta
■ Errada
■ Branco

Figura 7: Gráficos demonstrando o desempenho da turma antes e depois das atividades propostas, referente a questão 2.

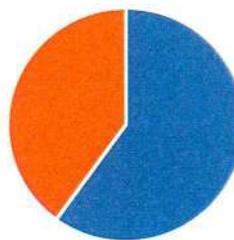
A segunda questão do questionário diagnóstico tratava da comparação entre algumas frações. Nesta questão apresentava-se o sinal de maior (>) e menor (<) e este foi um complicador a mais. A figura 7 mostra uma melhora significativa no desempenho dos alunos após a realização das atividades com material lúdico manipulável, ainda que o número de respostas não corretas tenha sido um pouco maior.

Questão 3 - Antes da atividade



■ Correta ■ Parcialmente correta
■ Errada ■ Branco

Questão 3 - Depois da atividade

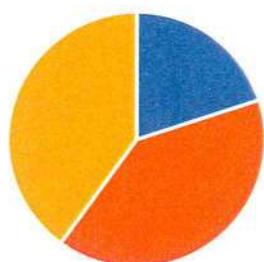


■ Correta ■ Parcialmente correta
■ Errada ■ Branco

Figura 8: Gráficos demonstrando o desempenho da turma antes e depois das atividades propostas, referente a questão 3.

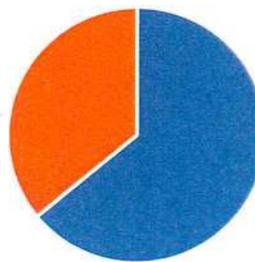
Na terceira questão do questionário diagnóstico, os alunos deveriam efetuar operações com frações. Os gráficos apresentados na Figura 8 mostram que o uso do material e as atividades propostas foi bastante útil e teve impacto significativo na aprendizagem deste conteúdo.

Questão 4 - Antes da atividade



■ Correta ■ Parcialmente correta
■ Errada ■ Branco

Questão 4 - Depois da atividade



■ Correta ■ Parcialmente correta
■ Errada ■ Branco

Figura 9: Gráficos demonstrando o desempenho da turma antes e depois das atividades propostas, referente a questão 4.

A quarta questão do questionário diagnóstico trazia um problema envolvendo situação do cotidiano, referente ao conteúdo de frações. A Figura 9 traz gráficos que demonstram significativa melhora no desempenho dos alunos na resolução deste tipo de problemas, após o uso de material manipulável em atividades lúdicas. Percebe-se a importância deste tipo de material no processo ensino-aprendizagem.

Analisando-se os resultados em geral, houve um significativo aumento de acertos

em todas as questões, quando comparadas as respostas ao questionário antes e depois das aulas usando-se o material lúdico manipulável. Os próprios estudantes alegaram que a atividade foi interessante e que gostaram de trabalhar com o material.

Portanto, conclui-se que, tanto os pesquisadores envolvidos quanto os alunos participantes desta pesquisa, consideram que o uso de materiais manipuláveis em atividades lúdicas é um recurso pedagógico interessante, que tem resultado significativo para o aprendizado, além de tornar a aula descontraída e mais interessante para os alunos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo nos leva a afirmar que a utilização de materiais manipuláveis em atividades lúdicas favorece o processo de ensino-aprendizagem nas aulas de matemática, especificamente, referente ao conteúdo de frações. Avaliamos que esta é uma forma válida de ensino. Através dela as crianças realizam o que é proposto na aula de uma forma prazerosa e descontraída, o que geralmente não acontece numa aula tradicional cheia de regras e mecanismos de repetição. É importante uma reflexão sobre as práticas dos professores e da escola, visando propor novas metodologias uma vez que isto é essencial para a melhoria do aprendizado dos alunos, novas estratégias de ensino buscando algo novo para despertar o interesse no conteúdo que está sendo trabalhado.

Ao analisar a aplicação da atividade com o material concreto, o interesse e participação dos alunos foram satisfatórios. Os alunos avaliaram as atividades como divertidas e que aprenderam brincando. Pensamos que o melhor desempenho nas questões do formulário se deve, em muito, pelo prazer em realizar as atividades. Portanto, fica a proposta para novas pesquisas em outras redes de ensino e com a utilização de outros recursos pedagógicos que contribuam para analisar os benefícios do material manipulável no processo de ensino-aprendizagem.

REFERÊNCIAS

BEHER, M. J. et al. **Rational number, and proportion**. In: GROUWS, D. A. (Ed.). Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning New York: Macmillan, 1983. p.296-333.

BRASIL. **Parametros Curriculares Nacionais. Matemática Ensino Fundamental**. Secretaria de Educação fundamental. Brasília: MEC/SEF, 2001.

BRASIL. **Parametros Curriculares Nacionais. Matemática Ensino Fundamental**. Secretaria de Educação fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

D' AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática**. São Paulo: Editora Ática, 1990.

Artigo: avaliação em matemática algumas considerações. Encontrado em: <http://www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/eae/arquivos/1275/1275.pdf> : acesso em 19/08/14

LOPES, Alice Casimiro. **Conhecimento escolar, ciência e cotidiano**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1999.

LUCKESI, C. Cipriano. **Avaliação da aprendizagem escolar**. 14.ed. São Paulo: Cortez, 2002.

NUNES, T.; BRYANT, P. **Compreendendo Números Racionais**. In: NUNES, Terezinha, BRYANT, Peter. Crianças fazendo matemática. Porto Alegre: Artmed, 1997.

NUNES, T.; BRYANT, P. **Crianças fazendo matemática**. Porto Alegre: Artmed, 1997.

ROMANATTO, Mauro Carlos. **Número Racional: Relações necessárias a sua compreensão**. 1997. 169 f. Tese (Doutorado) - Curso de Educação, Unicamp, Campinas, 1997.

Secretaria de estado da educação do Paraná. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica. Matemática**. 1ed, 2008.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Livraria Martins Fontes, 1989.
IMENES, Luiz Márcio; LELLIS, Marcelo: **Matemática: Imenes e Lellis**. 2ed, São Paulo: moderna, 2012.

ROMANATTO, M. C. Projeto de conclusão de curso: **Número racional: uma teia de relações**. Zetetiké, Campinas, v. 7, n. 12, p. 37- 49, 1999 encontrado em: <http://www.fe.unicamp.br/revistas/ged/zetetike/article/view/2651/2393>.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia do trabalho Científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

ANEXOS

ANEXO I – QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO

Nome: _____

FRAÇÕES

Questão 1) Represente geometricamente (através de figuras) as frações:

a) $\frac{1}{2}$

c) $\frac{5}{4}$

b) $\frac{3}{4}$

Questão 2) Compare as seguintes frações, usando os símbolos de <, > ou = .

a) $\frac{1}{2}$ _____ $\frac{1}{6}$ b) $\frac{2}{8}$ _____ $\frac{1}{8}$ c) $\frac{7}{14}$ _____ $\frac{1}{2}$ d) $\frac{2}{7}$ _____ 1

Questão 3) Calcule e simplifique o resultado, se possível:

a) $\frac{2}{7} + \frac{1}{7} =$

d) $\frac{1}{2} - \frac{1}{8} =$

b) $\frac{2}{4} + \frac{1}{8} =$

e) $\frac{1}{4} \cdot \frac{2}{8} =$

c) $\frac{1}{2} : \frac{1}{4} =$

Questão 4) Um motorista, após percorrer $\frac{1}{5}$ de uma estrada de 180 Km, fez uma parada.

Responda:

a) Quantos quilômetros ele percorreu?

b) Quantos quilômetros faltam percorrer?

ANEXO II – MODELO MATERIAL MANIPULÁVEL

ANEXO III – MODELO DE CARTELA DO BINGO

$\frac{3}{5}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{4}{7}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{9}{4}$
---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

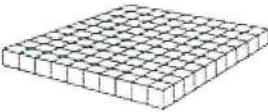
$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{9}{4}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{5}{6}$
---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

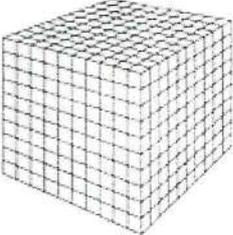
2	$\frac{3}{4}$	$\frac{10}{11}$	$\frac{1}{4}$
---	---------------	-----------------	---------------

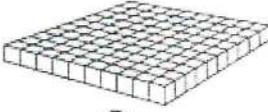
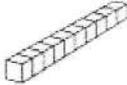
ANEXO IV – MODELO MATERIAL DOURADO

OBA! FRAÇÕES

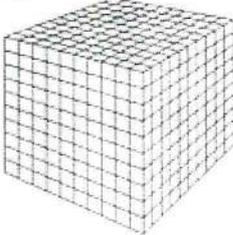
Responda e escreva por extenso:

A) Que fração da  representa o  ? _____

B) Que fração da  representa a  ? _____

C) Que fração da  representa a  ? _____

D) Que fração da  representa o  ? _____

E) Que fração da  representa o  ? _____

F) Que fração da  representa os  ? _____

G) Que fração da  representa as  ? _____



ANEXO V – MODELO CARTELA DO JOGO BATALHA DAS FRAÇÕES

$$\frac{4}{8}$$

$$\frac{3}{3}$$

$$\frac{1}{10}$$

$$\frac{5}{10}$$

$$\frac{6}{8}$$

$$\frac{5}{8}$$

$$\frac{6}{3}$$

$$\frac{7}{3}$$

$$\frac{3}{4}$$

$$\frac{2}{4}$$

$$\frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{3}$$

$$\frac{2}{5}$$

$$\frac{6}{8}$$

$$\frac{2}{8}$$

$$\frac{5}{3}$$

$$\frac{2}{5}$$

$$\frac{2}{8}$$

$$\frac{5}{3}$$

$$\frac{3}{7}$$

$$\frac{3}{2}$$

$$\frac{1}{2}$$

$$\frac{5}{10}$$

$$\frac{4}{4}$$

$$\frac{3}{10}$$

$$\frac{4}{10}$$

$$\frac{1}{7}$$

$$\frac{3}{9}$$

Fonte: <http://alvessueli.blogspot.com.br/2015/09/jogo-batalha-das-fracoes.html>