PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Felipe Oneda Polese

ANÁLISE DE UMA PROPOSTA CONSTRUTIVISTA DE ENSINO DE FRAÇÕES POR MEIO DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Porto Alegre
2011

FELIPE ONEDA POLESE

ANÁLISE DE UMA PROPOSTA CONSTRUTIVISTA DE ENSINO DE FRAÇÕES POR MEIO DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito final para a obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Regina Maria Rabello Borges

Co-orientadora: Profa. Dra. Rosana Maria Gessinger

PORTO ALEGRE

2011

Dados Internacionais de
Catalogação na Publicação (CIP)

P765a Polese, Felipe Oneda
Análise de uma proposta construtivista de ensino de frações por meio da resolução de problemas / Felipe Oneda Polese**.** – Porto Alegre, 2011.
104 f.

Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Faculdade de Física, PUCRS.

Orientadora: Profa. Dra. Regina Maria Rabello Borges.

1. Matemática - Ensino Fundamental. 2. Frações - Estudos. 3. Perspectiva Construtivista (Matemática). 4. Solidariedade (Educação). 5. Solução de Problemas. I. Borges, Regina Maria Rabello. II.Título.

CDD 372.7

Bibliotecário Responsável
Ginamara Lima Jacques Pinto
CRB 10/1204

FELIPE ONEDA POLESE

ANÁLISE DE UMA PROPOSTA CONSTRUTIVISTA DE ENSINO DE FRAÇÕES POR MEIO DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Aprovado em 26 de agosto de 2011, pela Banca Examinadora.

BANCA EXAMINADORA:

Dra. Regina Maria Rabello Borges (Orientadora - PUCRS)

Dra. Marlise Heemann Grassi (UNIVATES)

Dr. João Bernardes da Rocha Filho (PUCRS)

“Quem ama sempre encontra um novo caminho para enriquecer o outro.”

Dom João Batista Scalabrini

DEDICATÓRIA

Aos meus alunos, que participaram com entusiasmo de todo o trabalho apresentado nesta dissertação e muito me ensinaram, tornando cada vez mais gratificante ser professor.

AGRADECIMENTOS

É com grande satisfação que chego ao final dessa etapa da minha vida. Nunca imaginei que o ato de escrever esse simples agradecimento me fizesse refletir e viver momentos de intensa alegria, que só foram possíveis graças a vários amigos com quem compartilhei essa minha trajetória.

A Deus, pelo dom da vida e pela força, garra, saúde e perseverança que me permitiram alcançar mais essa importante etapa vitoriosa em minha vida.

Aos meus pais Enio e Clarice, que sempre me amaram e apoiaram em todos os dias de minha vida, me ensinando os verdadeiros valores da vida e que souberam entender a minha ausência em vários momentos durante a caminhada que fiz para a conclusão desse trabalho.

A todos os meus amigos e amigas que me incentivaram nessa luta.

A professora Dra. Regina Maria Rabello Borges, minha orientadora e amiga, pelas incansáveis orientações, dedicação, companheirismo, acolhimento, simplicidade e carinho. Sua ajuda e apoio foram de fundamental importância para a realização dessa pesquisa. Você sempre teve palavras de carinho comigo e sempre demonstrou segurança mostrando o caminho certo pelo qual devia seguir. Sua confiança em mim me deu firmeza nessa caminhada. A você a minha gratidão.

A professora Dra. Rosana Maria Gessinger, minha co-orientadora, pelas suas valiosas sugestões, incentivo, comentários, e por seus apontamentos, que muito contribuíram para a aplicação e realização dessa dissertação. Os momentos de aprendizagem que me proporcionou contribuíram de forma significativa para o meu crescimento enquanto professor e foram essenciais para a realização desse trabalho. A você meu muito obrigado.

A PUC-RS, pelo apoio financeiro, e, em especial, aos professores do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática que também contribuíram nessa etapa de minha formação acadêmica.

Ao ESI – Colégio Santa Teresinha: direção, professores e irmãs religiosas por sua disposição e apoio, pois sempre torceram e vibraram por mim.

Ao meu grupo de alunos, que me possibilitou a realização desse trabalho, pois com eles, foi possível realizar de modo participativo e interativo essas atividades. Aprendi muito com eles nesse período de trabalho e continuo aprendendo sempre com todos.

A todas as pessoas que direta ou indiretamente me auxiliaram ao longo da realização deste trabalho.

RESUMO

Esta dissertação apresenta a análise de um trabalho realizado em sala de aula, com uma turma de 5ª série do Ensino Fundamental, em uma escola particular no município de Anta Gorda, no Rio Grande do Sul. O objetivo geral da pesquisa foi avaliar a aprendizagem dos alunos sobre frações a partir da resolução de problemas numa perspectiva construtivista. A abordagem metodológica foi predominantemente qualitativa. Os instrumentos de pesquisa consistiram em dois questionários. O primeiro, envolvendo conhecimentos sobre frações, foi aplicado antes de iniciar as atividades e reaplicado um semestre após a conclusão das mesmas, em sala de aula. O segundo questionário possibilitou a avaliação dos alunos sobre o trabalho desenvolvido. Outros instrumentos de pesquisa foram os exercícios realizados pelos alunos e o diário de aula com registros sistemáticos feitos pelo professor. Todos os dados obtidos foram submetidos a uma Análise Textual Discursiva. Antes de explicitar a análise, o texto apresenta o relato das atividades sobre frações, que foram desenvolvidas a partir dos conhecimentos prévios dos alunos. Os resultados obtidos indicam escassos conhecimentos iniciais sobre frações, participação interessada e entusiasmada dos alunos nas aulas, bom desempenho na avaliação escolar sobre o tema e persistência da aprendizagem depois de decorrido um semestre da realização das atividades. Quanto à avaliação dos alunos sobre o trabalho desenvolvido, eles destacaram a interatividade e aspectos práticos relacionados à teoria, coerentes com a resolução de problemas mediante um enfoque construtivista. A maioria dos alunos declarou não ter encontrado dificuldades e relacionou a importância desse trabalho à partilha que se deve ter com as outras pessoas, bem como a ajuda ao próximo e a solidariedade. Os resultados da avaliação feita pelos alunos são coerentes com a filosofia da escola.

Palavras-chave: Estudo de Frações, Resolução de Problemas, Perspectiva Construtivista, Ensino Fundamental, Solidariedade.

ABSTRACT

This dissertation presents the analysis of work with a class of basic education students from 5th grade in a private school in the city of Anta Gorda, in Rio Grande do Sul. The aim of the research was to evaluate students learning about fractions from problem solving in a constructivist perspective. The methodological approach was qualitative. The research instruments consisted of two questionnaires. The first, involving knowledge of fractions was applied before starting the activities and reapplied a semester after their conclusion, in the classroom. The second questionnaire allowed the assessment of pupils about their work. Other research instruments were the exercises performed by students and the daily lesson with systematic records made by the teacher. All data were subjected to a Discoursive Textual Analysis. Before explaining the analysis, the text reports on activities of the fractions which were developed from previous knowledge of students. The results indicate limited initial knowledge about fractions, interested and enthusiastic participation of students in class, good performance in school evaluation on the topic and persistence on the topic of learning after a semester of performing activities. On the analysis of students about their work, they stressed the interactivity and practical aspects related to the theory, consistent with the resolution of problems through a constructivist approach. Most students said they did not find related difficulties and the importance of sharing the work that must have with other people as well as helping others and solidarity. The results of the evaluation made by students are consistent with the philosophy of the school.

Keywords: Fractions Study, Problem Solving, Constructivist Perspective, Elementary School, Solidarity.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO

Minha experiência profissional iniciou-se no ESI – Colégio Santa Teresinha – em dezembro de 2004, quando, por um convite da então diretora, Irmã Zenaide Brugnera Mezzomo, aceitei trabalhar a disciplina de Matemática com alunos do Ensino Fundamental. Continuo trabalhando lá, além de ser também professor em escola pública, na qual exerço a docência com igual dedicação. Considero como inspiração para o meu trabalho as ideias do fundador da Congregação das Irmãs Missionárias de São Carlos Borromeu Scalabrinianas, destacando

> [...] a educação como processo de humanização e a formação integral da pessoa humana, através da construção do conhecimento, fundamentada no respeito à sua dignidade, nos princípios da fé cristã católica, na solidariedade e no carisma do Bem-Aventurado João Batista Scalabrini. (SCALABRINI, 1989, p.231)

Dom João Batista Scalabrini foi bispo de Piacenza, Itália. Como fundador das Congregações Scalabrinianas, desenvolveu muitas atividades pastorais. Entre elas, sua preocupação com os migrantes foi o que mais o diferenciou dos demais bispos da época. Seu profetismo, sua caridade, seu amor pelos migrantes e seus ensinamentos ainda constituem um modelo válido para os nossos dias.

Assim, a proposta educativa desse educandário, que compõe a rede ESI é, além da instrução, a educação, como já afirmava Scalabrini: *"a instrução faz os homens sábios, a educação forma os homens virtuosos"* (SCALABRINI, 1989, p.233). Segundo Scalabrini, *"educar é a maneira de desenvolver os germes que estão ocultos no coração do educando e trazer à luz aquilo que está escondido naqueles germes."* (SCALABRINI, 1989, p.230)

Como fui estudante e hoje sou educador scalabriniano nessa escola (ver figura 1), em Anta Gorda, um pequeno município do Estado do Rio Grande do Sul, onde nasci, considero que os educandos devem ser acolhidos não só no sentido do saber, mas principalmente na dimensão do Ser. Enquanto educador, traço estratégias para que meus alunos procurem inovar seus estudos e se tornarem bem preparados para a vida.

Sei que a missão de educar não é fácil. Mas, com o apoio e incentivo de todos, tudo fica mais prazeroso e, ao final, percebo que o sucesso é alcançável, pois o diferencial desse

Colégio ESI é o grande empenho em vivenciar os valores cristãos scalabrinianos. Ser professor Scalabriniano é seguir o exemplo de Cristo: educar com amor e comprometer-se com a missão de educar, dar exemplo acima de tudo e acolher a todos com suas falhas e suas virtudes. Assim, sinto-me feliz por fazer parte dessa família e procuro dar minha parcela de contribuição a tantos jovens que buscam uma formação diferenciada. Ao aluno cabe acolher as propostas da escola em forma dinâmica, isto é, interagindo em todo o processo educativo.

Figura 1: ESI – Colégio Santa Teresinha – Anta Gorda, RS.

Hoje, professores, pais e educadores percebem, no dia-a-dia, a importância dos laços afetivos no processo de educação. A maior contribuição que o professor pode dar ao aluno é incentivar o gosto pelo aprender a aprender, aprender a fazer, aprender a ser e aprender a conviver, que são os quatro pilares da educação, segundo Dellors et al. (2003). Esse é o fundamento da educação na Rede ESI. Na busca pela educação integral da criança ou adolescente, a educação da escola é baseada nesses quatro tipos de aprendizagens:

* *aprender a aprender* (adquirir conhecimento);
* *aprender a fazer* (desenvolver competências);
* *aprender a conviver* (perceber as interdependências, ser capaz de viver e trabalhar em grupo);
* *aprender a ser* (agir com maior autonomia, discernimento e responsabilidade social).

Para muitos alunos, estudar Matemática significa se envolver em situações desagradáveis, pois é muito comum comentarem “eu detesto a Matemática”, como forma de desabafo. Mas ela pode se tornar agradável e compreensível se o seu ensino for mais prático e dinâmico. Para desenvolver habilidades de cálculo, por exemplo, pode ser calculada a altura da sala de aula usando um dispositivo criado pelos próprios alunos ou ainda calcular a área de um triângulo descrito por uma função identidade até o eixo da abscissa, utilizando meios geométricos.

Assim, podem ser dadas oportunidades para os alunos se expressarem, dizerem como estão interpretando os conteúdos e os conceitos novos que vão enriquecer seus conhecimentos, chegando à construção dos conceitos matemáticos com maior facilidade. É importante valorizar a intuição e a espontaneidade que os alunos trazem consigo, aproveitar sua bagagem de conhecimentos e, a partir disso, construir gradativamente a linguagem matemática, respeitando a realidade em que estes se encontram e o processo de construção do conhecimento matemático.

Desde que iniciei a docência, em 2005, procuro utilizar novas tecnologias no estudo da Matemática, que estimulem a reflexão, que desenvolvam a criatividade, o raciocínio e a compreensão, promovendo o pensar sobre as novas atitudes e pensamentos. Agindo como mediador, entendo que o educador deve incentivar o aluno a formular os conceitos matemáticos a partir da compreensão dos conteúdos.

Sintetizando, ainda que o conteúdo matemático não mude, é possível mudar as metodologias de ensino. É essencial ensinar Matemática para preparar os alunos a enfrentarem os diversos problemas diários com maior facilidade, com firmeza em suas decisões, podendo discutir e compreender informações.

No decorrer das aulas, o educador pode abrir "espaços" para trabalhar com material didático. Orientando os alunos, estará contribuindo para o desenvolvimento de habilidades que são indispensáveis para a aprendizagem da matemática. O envolvimento dos alunos nas atividades em que são usados materiais didáticos está relacionado com sua capacidade e interesse.

O desafio do educador consiste principalmente em procurar recursos para tornar as aulas empolgantes e desafiadoras e a sala de aula um local onde se compartilham informações e se desenvolva a capacidade de dialogar, associando as experiências de vida dos alunos com os conteúdos desenvolvidos, facilitando uma aprendizagem significativa (AUSUBEL, 1980) e valorizando as atitudes de respeito e responsabilidade.

Para que haja avanço contínuo da aprendizagem nas aulas de Matemática, é indispensável que se respeite a imaginação dos alunos. A preocupação em “vencer” o currículo deve ficar em segundo plano, para que antes o professor se preocupe em desenvolver uma comunicação espontânea, prevalecendo a troca de informações para que as metas previamente organizadas sejam atingidas.

Nesse contexto, o objetivo geral da pesquisa foi avaliar a aprendizagem dos alunos sobre frações a partir da resolução de problemas numa perspectiva construtivista.

A partir desse objetivo geral, foram estabelecidos os objetivos específicos apresentados a seguir.

- Identificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre frações.
- Acompanhar, com registros sistemáticos, os trabalhos desenvolvidos pelos alunos ao longo da implementação da proposta.
- Analisar a aprendizagem dos alunos no estudo de frações a partir da resolução de problemas, através da comparação entre seus conhecimentos prévios e a aprendizagem que persistiu após um semestre de realização das atividades.
- Reconhecer o significado desse estudo para os alunos mediante sua avaliação das atividades desenvolvidas.

Considerando esses objetivos, o problema central da pesquisa foi: Como a resolução de problemas numa perspectiva construtivista contribui para a aprendizagem dos alunos de uma turma de 5ª série do Ensino Fundamental?

As questões de pesquisa, apresentadas a seguir, relacionam-se aos objetivos específicos.

- Quais os conhecimentos prévios dos alunos sobre frações?
- De que maneira os alunos resolvem problemas sobre frações?
- Como o ensino de frações por meio da resolução de problemas pode contribuir para a aprendizagem desse conteúdo, ao comparar-se os conhecimentos prévios dos alunos sobre frações e seus conhecimentos um semestre após concluírem o trabalho?

- Como os alunos avaliam o significado desse estudo um semestre após o desenvolvimento das atividades sobre frações?

Em continuidade, apresento referenciais teóricos e, a seguir, a metodologia de pesquisa.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os fundamentos teóricos desta dissertação correspondem a três temas. Em primeiro lugar, a ênfase na aprendizagem significativa, a partir de conhecimentos prévios dos alunos e da valorização do ser. A seguir, o ensino de frações e depois a resolução de problemas como procedimento didático. Inicio com subsídios sobre aprendizagem significativa.

2.1 Ênfase na aprendizagem significativa a partir de conhecimentos prévios dos alunos e da valorização do ser

Segundo as recomendações dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1998), nas disciplinas que fazem parte do currículo no ensino fundamental, os conceitos, propriedades e relações precisam ser trabalhados aos poucos nas escolas, em grau crescente de complexidade e de abrangência, buscando adequação ao processo de aprendizagem de cada aluno. Desse modo, ao se reconstruir o conhecimento com espírito crítico e de pesquisa, é importante aceitar a provisoriedade dos resultados, pois, inclusive em relação ao conhecimento científico, nada está pronto e acabado.

Nessa mesma perspectiva, nos processos de ensino e aprendizagem podem ser desenvolvidas habilidades e competências decorrentes dos quatro pilares da educação, propostos por Delors et al. (2003), e dos saberes que sustentam a educação do futuro, já mencionados na introdução e detalhados a seguir.

Aprender a aprender: é o despertar do prazer de conhecer, de compreender, descobrir, construir e reconstruir o conhecimento, ter curiosidade. É a condição para ser desenvolvida sempre, ao longo de toda a vida, a fim de compreender o mundo, a sociedade e o movimento de ideias.

Aprender a fazer: é o desenvolvimento de competências e habilidades que levem ao uso da tecnologia e sua aplicação na vida moderna, sem esquecer de atentar para as relações interpessoais, a fim de saber trabalhar em equipe, levando ao desenvolvimento das novas lógicas e de criatividade.

Aprender a conviver: envolve a descoberta e o encontro do outro com a devida compreensão e respeito a seus valores, a sua cultura, desenvolvendo a percepção da interdependência, da não-violência, da capacidade de administrar conflito, da valorização do outro e da cooperação.

Aprender a ser: é a busca do desenvolvimento integral da pessoa, sua auto-estima, autodeterminação, auto-realização, sensibilidade pessoal, da espiritualidade, do pensamento crítico e da imaginação criadora.

Para esses quatro pilares, segundo Delors et al. (2003), devem convergir todos os esforços pedagógicos de forma a descobrir e desenvolver o potencial criativo de cada um.

Ao enfatizar isso, a escola entende que o aluno é sujeito da aprendizagem, constrói o conhecimento e é o agente principal do processo. O saber é vinculado indissociavelmente ao fazer, sendo assimilado, construído e reconstruído pelo aluno sob a mediação do professor (PIAGET, 1974). Assim, a aprendizagem é fruto da atividade mental construtiva na qual o aluno aprende a pensar por meio de relações num processo interativo.

No processo de aprender a aprender é dada ênfase à pesquisa. A educação pela pesquisa (DEMO, 2003) desafia o aluno e, por meio de questionamentos, incentiva a buscar possíveis soluções e a trabalhar com a dúvida. Nessa perspectiva, o material didático é uma ferramenta que auxilia os alunos a construírem seus conhecimentos e ajuda também o professor, na sua tarefa de ensinar.

Para Mauri (1999, p.86)

> Ao aprender, o que muda não é apenas a quantidade de informação que o aluno possui sobre um determinado tema, mas também a sua competência (aquilo que é capaz de fazer, de pensar, compreender), a qualidade do conhecimento que possui e as possibilidades pessoais de continuar aprendendo. Dessa perspectiva, é obvia a importância de ensinar o aluno a aprender a aprender e a de ajudá-lo a compreender que, quando aprende, não deve levar em conta apenas o conteúdo objeto de aprendizagem, mas também como se organiza e atua para aprender.

Nesse sentido, a construção do conhecimento é realizada de forma integrada e contextualizada, partindo da realidade do aluno e do que ele conhece, tendo em vista o conteúdo a ser desenvolvido. Os agentes do processo são, então, tanto os alunos como o professor, que tem o papel de problematizar e ser o mediador das relações, no processo do educar pela pesquisa. (DEMO, 2003)

O Projeto Político Pedagógico do ESI Colégio Santa Teresinha (MEZZOMO, 2008, p. 21) está em coerência com esses fundamentos, pois considera que a educação deve ser personalizante, aberta, dialógica, crítica, criativa e pluralista: “[...] formadora de um homem novo conforme o Evangelho, libertando-o do próprio egoísmo, orientando-o para a comunhão com Deus e com os outros”; abrindo-se “à transcendência, de tal modo que a Boa Nova possa revelar-se; às inovações e transformações do mundo em que vivemos.”. Deve também tender “a uma interação educativa, em que o educando é o primeiro agente e o educador é o que estimula e organiza o processo educativo. Ambos se convertem em educadores e educandos. Vivem uma experiência de comunhão.”. Quanto à criticidade e à criatividade, “supõe o desenvolvimento de um pensamento objetivo e analítico, capaz de discernir os valores e as situações que se apresentarem no dia-a-dia”, mantendo-se “atenta os valores morais e éticos, abrindo-se ao pluralismo cultural, criando as bases de uma integração de pessoas, povos e nações.”.

O mesmo documento acrescenta:

> Para a realização da educação cristã alguns pontos são fundamentais: Conhecer com precisão a meta a ser atingida, pois, na educação não se improvisa. Respeitar o espaço de liberdade pessoal e social, nos caminhos da concretização. Ter em mente que, nenhuma prática educacional é estática. Ela é dinâmica e, todos os integrantes da comunidade devem estar atentos e abertos à comunidade. Todos devem se integrar no processo educativo e aos princípios filosóficos, claros e explícitos e vivenciados por todos. (MEZZOMO, 2008, p. 22).

Esses princípios voltados à realização da educação cristã são válidos para o ensino de modo geral e em especial para a Matemática, pois ao ensinar esta disciplina, devemos ter em mente o SER de cada aluno.

O desafio do educador consiste principalmente em procurar recursos para tornar as aulas empolgantes e desafiadoras e a sala de aula um local onde se compartilham informações e se desenvolva a capacidade de dialogar, associando as experiências de vida dos alunos com os conteúdos desenvolvidos, facilitando uma aprendizagem significativa (AUSUBEL, 1980) e valorizando as atitudes de respeito e responsabilidade.

Assim, ao longo das aulas é importante, em primeiro lugar, considerar os conceitos já presentes na mente do aluno e relevantes para que a nova aprendizagem venha a ter sucesso, tornando-se significativa (MOREIRA, 2001), pois está baseado na ideia de que todo conhecimento novo precisa ser relacionado com um conhecimento já presente em nossa estrutura cognitiva. Nesse sentido, assimilar é incorporar um dado novo a um esquema já existente (ou seja, um "subsunçor"), partindo, assim, da realidade do aluno, revisando novos conceitos necessários para a continuidade na abordagem de novos assuntos previstos para a série, com a finalidade de que aconteça a assimilação de novos conceitos a outros preexistentes.

O conhecimento matemático pode resultar da vivência e da resolução dos problemas do cotidiano, por isso, mais uma vez, devo ressaltar que é indispensável no ensino da Matemática aproveitar os conhecimentos prévios dos alunos, a partir dos quais possam construir novos. Se os alunos aprenderem Matemática com gosto e dedicação, poderão desempenhar o papel de construtores de seu próprio conhecimento.

2.2 O ensino de frações

Nunes (2003) afirma que, com relação ao ensino de frações, a primeira coisa que as crianças fazem é aprender e logo se esquecem. Concordo com a autora, pois as crianças aprendem e logo se esquecem quando o estudo tem base apenas na memorização. Por isso é importante que saibam relacionar a aprendizagem de frações a situações do dia a dia, pois nesse caso poderão aplicar esse conhecimento a novas situações.

É importante aproveitar o conhecimento que o aluno já possui sobre as frações e a partir disso começar a trabalhar de maneira que os alunos entendam o real significado das frações e onde são usadas no cotidiano deles, para que com isso eles nunca mais se esqueçam do que realmente é uma fração e de como calcular as mesmas.

Para Mirras (1999, p.65) o aluno constrói pessoalmente um significado (ou o reconstrói do ponto de vista social) com base nos significados que pôde construir previamente. "A concepção construtivista entende que os alunos enfrentam a aprendizagem de um novo conteúdo possuindo uma série de conhecimentos prévios, que estão estruturados em diversos esquemas do conhecimento."

Conforme Nunes (2003, p.123) "é possível aproveitar o conhecimento diário do aluno e reconstruir esse conhecimento na escola, passar por um processo de metacognição, para que o aluno tome consciência do que ele sabe".

Ao trabalharmos frações a partir da ideia da divisão, podemos discutir a comparação entre as frações, e essa discussão leva ao mesmo tempo à ordenação de frações e à equivalência.

Conforme Lima (1999, p.85) há sete condições que Piaget coloca como essenciais à existência de fração: a existência de uma totalidade divisível, a existência de um número determinado de partes, o esgotamento do todo, a relação entre número de partes e o número de cortes, a igualização das partes, a conceitualização de cada fração como parte de um todo em si, suscetível de novas direções, e o atendimento ao princípio da invariância. Com relação à existência de uma totalidade divisível "à criança se apresenta duas realidades que parecem contraditórias e que ela deve conciliar: a continuidade (ou agregado, no caso do todo ser uma coleção) do todo e a descontinuidade das partes que constituem este todo". Referente à existência de um número determinado de partes, para a criança "deve ficar claro que a repartição requerida deve supor que a cada pessoa corresponda a uma parte". Quanto ao esgotamento do todo, ao dividir um todo em algumas partes "para que um pedaço cortado de uma totalidade seja visto como uma determinada fração desse todo, é preciso que haja uma divisão, ocorrendo, assim, o esgotamento do todo, o que equivaleria a dizer que não existiriam resíduos". Entre a relação entre o número de partes e o número de cortes, conforme a forma de dividir o todo, "o número de cortes, para obtenção das partes fracionárias se altera". Ao estabelecer relação entre as partes "as partes devem ser iguais para que haja fração. A criança deve relacionar não só as partes com o todo, mas também as partes uma com a outra (ou as outras)". Na conceitualização de cada fração como parte de um todo em si, ao pensar algo em forma de fração "deve estar implícito o fato de construir uma parte do todo, por outro lado, esta parte deve construir, por si mesma, um todo suscetível de novas divisões". No atendimento ao princípio da invariância, cada fração pode se integrar em novas divisões; e quando soma-se as frações extraídas de um mesmo todo "as frações constituirão uma totalidade inicialmente tomada".

De acordo com Carraher (1989, p.91) é fundamental estudar a equivalência entre frações com os alunos para compreenderem esse tema, que, portanto,

> [...] deve ser cuidadosamente trabalhado pela criança para assegurar que haja compreensão de cada equivalência estabelecida. Para garantir a compreensão na construção da classe de equivalência de uma fração e nas equivalências resultantes de operações entre frações, a criança precisa executar ela mesma as equivalências entre subcoleções (contidas em latas, copos, etc.) que representam frações, numa atividade comprobatória, que propiciará a compreensão de equivalência entre frações, a partir da vivência da criança sobre uma representação concreta.

Portanto, segundo Carraher (1989), é fundamental integrar a teoria e a prática para que as crianças compreendam a equivalência das frações, que resultam da operação entre frações, conforme exemplificado na citação acima. Isso pode ser incentivado mediante a resolução de problemas sobre frações em sala de aula.

2.3 A resolução de problemas como procedimento didático

Quando são propostas situações-problema para as crianças resolverem, as mesmas geralmente resolvem e começam a questionar-se entre si sobre o que cada uma fez para chegar ao resultado. Isso faz com que cada uma construa seu argumento de resposta e a sua compreensão torna-se mais clara e objetiva. Se as crianças resolvem problemas e pensam nas dificuldades dos mesmos, o professor pode fazer várias discussões a partir do que as crianças falam.

Para Smole e Diniz (2001, p. 94)

> A problematização inclui o que é chamado de processo metacognitivo, isto é, quando se pensa sobre o que pensou ou fez. Isto requer uma forma mais elaborada de raciocínio, esclarece dúvidas que ficaram, aprofunda a reflexão feita e está ligado a ideia de que a aprendizagem depende da possibilidade de se estabelecer o maior número possível de relações entre o que se sabe e o que se está aprendendo.

Assim, segundo Smole e Diniz (2001, p. 94) é fundamental relacionar os conhecimentos prévios dos alunos e o conteúdo a ser aprendido por eles.

Conforme Nunes (2003), a partir da resolução das crianças podemos fazer várias discussões. De fato, nem sempre todos os alunos conseguem explicar como chegam àquele resultado, mas ao questioná-los e com o passar de outras resoluções de problemas vai se instigando os alunos a tentarem fazer novamente com outra estratégia, e os mesmos ficam ansiosos para tentarem resolver e explicar sua maneira de fazer. Os alunos parecem mais motivados e se envolvem em grupos quando há esse tipo de atividade.

Dante (1991, p.11) afirma que:

> Um dos principais objetivos do ensino da matemática é fazer o aluno pensar produtivamente e, para isso, nada melhor que apresentar-lhe situações-problema que o envolvam, o desafiem e o motivem a querer resolvê-las. Esta é uma das razões pela qual a resolução de problemas tem sido reconhecida no mundo todo como uma das metas fundamentais da matemática do 1º grau.

Além do reconhecimento quanto à importância da resolução de problemas para a aprendizagem de Matemática, convém conhecer e aprimorar as condições existentes. Para ensinar de modo coerente com o estado inicial dos alunos, temos de tentar averiguar a disposição, os recursos e capacidades gerais, assim como seus conhecimentos prévios (MIRAS, 1999, p.76).

Propor problemas é um bom caminho para ensinar a Matemática, pois permite ampliar a compreensão que o aluno tem de um conceito. Para Nunes (2003, p.124) devemos trabalhar frações desde o primeiro dia de aula, a partir da resolução de problemas.

De acordo com (ONUCHIC, 1999) o ponto central da resolução de problemas é ajudar os alunos a compreender os conceitos, os processos e as técnicas operatórias necessárias ao trabalho feito em cada unidade temática. Para a autora é importante a valorização da conexão entre conceitos, aspectos teóricos e resolução de problemas. Isso é coerente com o posicionamento dos demais autores referidos neste subcapítulo.

Pais (2006, p.131) afirma que:

> Um dos objetivos de trabalhar com a resolução de problemas é, de maneira geral, contribuir no desenvolvimento intelectual do aluno, no qual diz respeito aos aspectos específicos do saber matemático. Além do mais, através dessa estratégia é possível interligar a Matemática com outras disciplinas ou com situações do mundo vivenciado pelo aluno. Nem sempre o interesse principal é o domínio de um conteúdo em si mesmo; a própria interpretação objetiva do enunciado revela uma dimensão educativa importante, pois sem ela fica inviável obter a solução esperada.

Devemos desenvolver os conceitos sempre em conexão com os problemas, pois conforme afirma Mauri (1999, p.104) “os alunos que aprendem procedimentos precisam de conceitos e também de desenvolver determinadas atitudes”.

Onuchic (1999, p.206) nos diz que em consequência disso, dá-se aos alunos muitos exemplos de conceitos e de estruturas matemáticas sobre aquilo que estão estudando e muitas oportunidades de aplicar essa matemática ao resolver problemas.

A resolução de problemas é um procedimento didático que pode ser utilizado nas aulas de matemática a fim de torná-las mais atraentes, motivadoras e apresentarem uma matemática mais prática e crítica.

Para Onuchic (1999, p.210)

> Na abordagem da resolução de problemas como uma metodologia de ensino, o aluno tanto aprende matemática resolvendo problemas como aprende matemática para resolver problemas [...] nessa metodologia o ensino é um ensino que se faz por meio da resolução de problemas. [...] busca-se usar tudo o que havia de bom nas reformas anteriores: repetição, compreensão, o uso da linguagem matemática da teoria dos conjuntos, resolver problemas e, às vezes, até a forma de ensino tradicional.

Então, a resolução de problemas como metodologia de ensino não desconsidera outras maneiras de ensinar Matemática, que podem ser utilizadas de modo integrado. Mas a “[...] criação de um conceito está geralmente associada à solução de um problema importante, enraizado em certo contexto científico e cultural [...]. Daí a importância de estarmos atentos à criação de conceitos e de suas conexões com os problemas.” (PAIS, 2006, p.134).

A Matemática pode ser também integrada a outras disciplinas, buscando a resolução de problemas do cotidiano dos alunos. Segundo Adendas (2007, p.59), “[...] a Matemática constitui uma área do saber plena de potencialidades para a realização de projetos transdisciplinares e de atividades interdisciplinares dos mais diversos.”

Ao trabalhar situações do cotidiano, compete a nós, educadores, respondermos pela dimensão ética, quer dizer, pela formação dos valores morais, das atitudes e dos procedimentos para que os alunos sejam membros ativos e úteis à comunidade. A ação docente mostra, através da experiência em aula, que não existe forma de se trabalhar valores sem cuidar das atitudes e proporcionar que elas se tornem hábitos. Pais (2006, p.135) corrobora essa ideia ao afirmar que "A valorização da resolução de problemas é uma estratégia de ensino através da qual é possível explorar a potencialidade da Matemática no que diz respeito aos valores formativos." De fato, os valores e as atitudes são componentes que devem integrar nossas aulas, qualquer que seja a metodologia utilizada.

Ao trabalhar com a resolução de problemas, o aluno, integrado nesse processo, ao resolver um problema e conseguir chegar a uma resposta, descobre por si próprio a alegria de conquistar o saber. Então se engaja cada vez mais nesse tipo de atividade, tornando-se feliz ao perceber que ele mesmo foi sujeito ativo do processo de sua aprendizagem, desenvolvendo assim o gosto pela matéria e pela Matemática em si.

De acordo com Pais (2006, p. 135), a aprendizagem da Matemática através da resolução de problemas se torna mais significativa, pois o aluno experimenta a sensação da descoberta do novo, por seus próprios méritos, mesmo prevendo a interatividade contida no trabalho em equipe.

Por mais simples que possa parecer, a descoberta de uma solução, desde que ela seja produzida pelo aluno, representa a origem de motivação para novas aprendizagens. É importante que o professor seja mediador nesse processo, estimulando as discussões e a comunicação de ideias em sala de aula.

Na aprendizagem, todos os conhecimentos que o aluno possui são importantes, pois o conhecimento é fruto de uma atividade pessoal do aluno em interação com outras pessoas.

> Daí deriva a necessidade não só de os professores saberem quais são os conhecimentos prévios dos alunos, mas de compreendê-los do ponto de vista deles, explorando ao máximo as conexões que mantem entre si e em relação à nova informação objeto de aprendizagem. (MAURI, 1999, p. 98)

Por isso concordo com Smole e Diniz (2001, p.95), quando afirmam que:

> O aluno, enquanto resolve situações-problema, aprende matemática, desenvolve procedimentos e modos de pensar, desenvolve habilidades básicas como verbalizar, ler, interpretar e produzir textos em matemática e nas áreas do conhecimento envolvidas nas situações propostas. Simultaneamente, adquire confiança em seu modo de pensar e autonomia para investigar e resolver problemas.

Ao resolver problemas o aluno sente-se motivado e apropria-se ativamente do seu conhecimento, pois a alegria que o aluno sente ao chegar a um determinado resultado, de participar da elaboração de ideias, gera o incentivo para aprender e continuar a aprender. O professor deve encorajar o aluno para que ele seja um ser ativo na construção do seu próprio conhecimento.

O professor deve proporcionar aos seus alunos a resolução de situações-problemas desafiadoras, que despertem a curiosidade, que proporcionem o desenvolvimento da criatividade, a construção da autonomia e da autoconfiança, através dos quais os alunos podem aprender a valorizar a Matemática.

Concordo com Mauri (1999, p. 87) quando afirma:

> Nesse processo o professor se torna um participante ativo do processo de construção de conhecimento, cujo centro não é a matéria, mas o aluno e a aluna que atuam sobre o conteúdo que devem aprender. Esta concepção caracteriza-se por considerar os alunos como construtores ativos e não seres reativos, e pelo fato de os professores realmente se ocuparem de ensinar-lhes a construir conhecimentos.

Cabe ao professor proporcionar aos seus alunos a construção de bases sólidas para futuros estudos, e encorajá-los a desenvolverem habilidades de comunicação, de raciocínio e de resolução de problemas. Essa construção tem por base uma concepção construtivista da aprendizagem.

> A concepção construtivista da aprendizagem escolar e uma opção que entenda o ensino como potencializador de todas as capacidades da pessoa implicam uma concepção do ensino que atenda à diversidade dos alunos e na qual a função do professor consiste em apresentar os desafios e prestar as ajudas adequadas às necessidades de cada aluno (ZABALA, 1999, p.191).

Como professores, é importante avaliar a aprendizagem realizada por nossos alunos e avaliar a nossa própria atuação como professores e as atividades de ensino que desenvolvemos com eles. Ao avaliar a aprendizagem dos nossos alunos, também estamos avaliando o nosso ensino.

Para Onuchic (1999, p.210), são características de um ensino de matemática construtivista:

> Construir sobre um conhecimento prévio; enfatizar sobre o pensar; dar tempo para pensar; esperar por explicações ou justificativas para as respostas ou pelo modo de fazer; fazer perguntas e saber ouvir; reconhecer que matemática é "parte invenção"

> e "parte convenção"; trabalhar os conceitos e procedimentos matemáticos em termos de resolução de problemas.

Se o professor adotar a resolução de problemas para ensinar matemática, Onuchic (1999, p.210) afirma que “o aluno tanto aprende matemática resolvendo problemas como aprende matemática para resolver problemas”, pois através da resolução de problemas, “busca-se usar tudo o que havia de bom nas reformas anteriores: repetição, compreensão, o uso da linguagem matemática da teoria dos conjuntos, resolver problemas e, às vezes, até a forma de ensino tradicional”.

A presente dissertação é aprofundada nos dois próximos capítulos. Nos segmentos a seguir é detalhada a prática pedagógica, planejada e desenvolvida com base nesses aportes teóricos.

3. METODOLOGIA

Neste capítulo apresento a abordagem metodológica, os sujeitos da pesquisa, os procedimentos e instrumentos para coleta de dados e a metodologia de análise.

3.1 Abordagem metodológica

A abordagem metodológica utilizada na pesquisa foi predominantemente qualitativa (MINAYO, 2008), pois avaliou o antes, o durante e o depois da aplicação do projeto de modo descritivo e interpretativo, sem intenção de generalizar e sim de compreender.

3.2 Sujeitos da pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida com alunos de uma escola da rede particular de ensino, da 5ª série do Ensino Fundamental do ESI Colégio Santa Teresinha, na cidade de Anta Gorda – RS, envolvendo 21 alunos com idade média de 11 anos.

Figura 2: Alunos da 5ª série do ESI - Colégio Santa Teresinha – Anta Gorda, RS.

3.3 Procedimentos e instrumentos para coleta de dados

Foi aplicado um questionário inicial para que se pudesse compreender e analisar quais os conhecimentos prévios que os alunos já possuíam sobre as frações.

Partindo dos dados obtidos nas respostas ao questionário, foi elaborada uma proposta para o ensino de frações envolvendo a resolução de problemas. Essa proposta foi elaborada com várias situações-problemas em que alunos foram desafiados a responderem as questões propostas através da resolução de problemas, para que assim, pudessem entender melhor o conceito de frações e o ensino das mesmas, construindo o seu próprio conhecimento. Foram feitas também atividades com os alunos envolvendo questões que abordem a resolução de problemas com enfoque construtivista. Ao longo das atividades, foram analisados o desempenho (oral, escrito) dos alunos no estudo das frações.

Por fim, foram aplicados novamente exercícios sobre frações envolvendo a resolução de problemas para verificar se houve a compreensão por parte dos alunos. Isso ocorreu ao final do conjunto de atividades sobre frações, que constituiu uma unidade de ensino.

Após um semestre, o questionário inicial voltou a ser aplicado aos alunos, para avaliar o quanto haviam assimilado sobre frações.

Outro questionário, composto por três perguntas, permitiu que os alunos avaliassem esse trabalho.

Como professor, acompanhei o processo de ensino e aprendizagem fazendo registros sistemáticos em meu diário de aula (ZABALZA, 2004), que constituiu um dos instrumentos de pesquisa.

Portanto, os instrumentos de pesquisa foram os seguintes: questionários, exercícios, diário de aula. Todos os dados obtidos foram submetidos à análise.

3.4 Metodologia de análise dos dados

A metodologia de análise dos dados foi uma Análise Textual Discursiva (MORAES e GALIAZZI, 2007). A Análise Textual Discursiva é uma análise rigorosa que devemos fazer para compreender e reconstruir conhecimentos existentes sobre o tema que estamos investigando.

> A análise textual discursiva pode ser compreendida como um processo auto-organizado de construção de compreensão em que novos entendimentos emergem a partir de uma sequência recursiva de três componentes: a desconstrução dos textos do “corpus”, a unitarização; o estabelecimento de relações entre os elementos unitários, a categorização; o captar emergente em que a nova compreensão é comunicada e validada. (MORAES e GALIAZZI, 2007, p.12).

Assim, a Análise Textual Discursiva envolveu unitarização, categorização, interpretação, comunicação e validação dos dados. Os resultados dessa análise foram aprofundados na dissertação.

O próximo capítulo descreve o trabalho desenvolvido em aula sobre frações, que foi precedido pela análise das respostas ao questionário inicial e avaliado depois.

4. RELATO DO TRABALHO DESENVOLVIDO EM AULA SOBRE FRAÇÕES

Neste capítulo apresento o relato das atividades realizadas junto com os alunos sujeitos da pesquisa. É importante destacar que esse trabalho partiu da análise dos conhecimentos prévios dos alunos sobre frações, com base em um questionário (Apêndice 1), detalhado no capítulo 5, após esse relato das aulas.

1ª aula: Repartindo frutas

Em preparação à atividade de repartir frutas, na aula anterior pedi para alguns alunos trazerem uma fruta para a aula. No início da aula, realizada em dois períodos, sentamos em círculo e os alunos colocaram as frutas na mesa que estava no meio do nosso círculo. A seguir todos se dirigiram ao centro da sala de aula.

Figura 3 – Alunos e professor em volta da mesa com as frutas.

Após a oração inicial da aula, agradeci aos alunos que trouxeram as frutas e comecei perguntando se as frutas sobre a mesa seriam suficientes para o nosso grupo (21 alunos e um professor). Eles disseram que as frutas não seriam suficientes para todos, pois havia menos frutas que pessoas. Então, perguntei o que poderíamos fazer para todos comermos as frutas que estavam no centro da sala de aula.

Figura 4 – Professor questionando como todos poderiam comer as frutas.

Após as respostas de alguns deles, um aluno disse que se comêssemos um pedaço das frutas cada um haveria frutas suficientes para todos nós. Então perguntei o que poderíamos fazer para comermos um pedaço cada um. Eles disseram que precisávamos repartir as frutas. Perguntei como poderíamos repartir. Alguns falaram que precisaríamos cortar ao meio (pois no questionário inicial muitos falaram em cortar no meio ou repartir no meio). Então repartimos cada fruta ao meio com uma faca.

Figura 5 – Professor utilizando faca para partir uma fruta ao meio.

Após repartirmos as frutas ao meio, questionei se achavam que seria suficiente para todos nós. Eles contaram os pedaços e viram que a quantidade de pedaços ainda não era suficiente para todos e então questionei o que precisávamos fazer para que todos conseguíssemos comer. Eles falaram que tínhamos que cortar novamente até ser suficiente para todos. E foi o que fizemos até que tínhamos pedaços suficientes para todos.

Figura 6 – Professor partindo frutas em mais pedaços iguais após sugestões dos alunos.

Logo após a atividade, disse que cada um podia pegar um pedaço e comemos todos juntos. Em seguida, falei que com um simples gesto de partilha dessas frutas entre todos nos tornamos pessoas solidárias com os outros, pois as frutas que alguns colegas trouxeram foram servidas para todos na sala. Essa é uma atitude de partilha entre todas as pessoas. Ser solidário com os colegas é sempre bom. Devemos nos ajudar, pois todos precisamos de ajuda um dos outros.

Após esse momento pedi aos alunos que descrevessem no seu caderno a atividade realizada, que relatassem tudo o que foi feito na sala de aula, e em seguida pedi para alguns alunos lerem o que escreveram. Analisamos em conjunto tudo o que foi escrito.

Após essa atividade perguntei onde eles achavam que no dia-a-dia encontrariam situações em que entra a partilha entre si e falamos em conjunto.

Logo após, perguntei se eles já viram a mãe fazer um bolo em casa. Eles falaram que sim. Então perguntei se eles já prestaram atenção na receita do bolo e quais os ingredientes que eram utilizados. E pedi para que falassem quais os ingredientes eles lembraram que havia na receita.

Perguntei também aos alunos se eles lembravam se eram utilizadas apenas quantidades inteiras de ingredientes.

Após o relato dos alunos, perguntei se eles sabiam o significado do que falaram (por exemplo, falaram meio quilo de farinha, meio litro de leite, etc.). Perguntei o que entendiam sobre isso. Partindo dos relatos dos mesmos, perguntei o que significava meio litro, meio quilo. Alguns falaram que era uma parte do ingrediente inteiro. Pedi para que dissessem também se já observaram o pai ou a mãe comprar carne no mercado. O que eles compram, como pedem as carnes, quanta carne compram, como é que fazem.

Pedi aos alunos que pesquisassem em casa com a mãe uma receita de bolo ou de bolachas e para trazerem as receitas pesquisadas na próxima aula.

Outra situação que apresentei aos alunos foi a seguinte: se, por exemplo, eu tiver um chocolate e quatro pessoas, como fazer para dividir o chocolate entre as quatro pessoas?

Em resposta, os alunos falaram que deveria dar a cada pessoa uma parte, uma fração (pois, conforme uma pergunta que já fiz no questionário inicial, alguns alunos responderam que uma parte é uma fração). Eles responderem que cada um receberia uma fração do chocolate e perguntei o que entendiam por fração. Após ouvi-los, percebi que conceituaram corretamente. Falei que a atividade que fizemos de cortar as frutas é repartir um inteiro em partes iguais e todas essas partes foram divididas na mesma proporção para cada aluno poder comer. A parte que cada um comeu é uma fração da fruta inteira. Então, falei que nosso estudo, que começava nessa primeira aula, era sobre as frações.

Por fim, como fechamento da aula, solicitei que cada um resolvesse em casa, no seu caderno, a seguinte situação e a desenhasse:

Maria fez uma pizza para dividir entre quatro pessoas. Como ela pode fazer para dividir entre as quatro pessoas? Quanto cada pessoa vai receber? O que representa o pedaço que cada pessoa vai ganhar?

2ª aula: Analisando receitas

Na segunda aula, iniciei perguntando para os alunos se haviam trazido as receitas que ficaram de pesquisar em casa com a mãe deles. Então, pedi para alguns lerem as mesmas e em seguida, analisei em conjunto algumas receitas.

Após o relato disse que, por exemplo, quando a mãe faz o bolo, como podemos ver nas receitas que foram lidas e que cada um tem em mãos, as receitas não contém somente ingredientes com quantidades inteiras, mas sim, algumas contém ¼ de xícara de farinha, ½ colher de fermento, ½ litro de leite, etc. Quando foram ao mercado com o pai ou a mãe e eles compraram carne, também já ouviram dizer ½ quilo de guisado, 300 gramas de presunto, etc. Eles disseram que sim, então expliquei que tudo isso é fração no dia-a-dia.

Em seguida, pedi que respondessem como fizeram a segunda situação proposta como tema de casa: *Maria fez uma pizza para dividir entre 2 pessoas. Como ela pode fazer para dividir entre as 2 pessoas? Quanto cada pessoa vai receber? O que representa o pedaço que cada pessoa vai ganhar?* Pedi para quem quisessem explicar como respondeu essa situação.

Após ouvi-los complementei, explicando o seguinte:

Se Maria fez uma pizza e quer dividi-la entre duas pessoas, ela terá uma pizza dividida entre duas pessoas. Para representar essa situação devemos escrever 1 : 2 (um dividido por dois), ou ½ (um meio). Essa fração chama-se meio ou metade.

Todos os alunos já haviam percebido que cada pessoa ficaria com a metade da pizza e complementaram fazendo registros de acordo com a explicação.

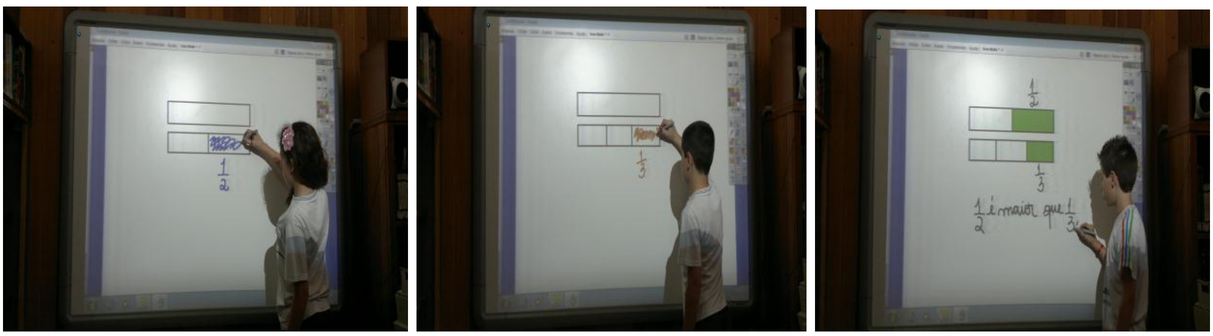
Logo em seguida propus o seguinte:

E se Maria quisesse dividir a pizza entre três pessoas, como ela faria? Qual é a fração que cada uma dessas três pessoas comeria?

Após o relato dos alunos solicitei que escrevessem 1 : 3 (um dividido por três) e perguntei como poderíamos escrever essa divisão de outra maneira. Ensinei o termo “um terço” e questionei: Vocês gostariam de entrar na divisão da pizza entre três pessoas ou entre duas pessoas?

Logo eles falaram que queriam entrar na divisão entre duas pessoas. Então perguntei o porquê. Eles falaram que se preferissem a divisão entre três eles ficariam com menos pizza para comer, sairiam perdendo. Essa resposta evidenciou que já estavam entendendo sobre frações.

Em seguida fiz a conta de dividir no quadro, mostrando como se faz a divisão, e perguntei como poderíamos representar isso em forma de desenho. Pedi que quem quisesse se dirigisse até o quadro e fizesse o desenho, para verificarmos juntos essas duas situações. Seguem algumas fotos de alunos desenhando no quadro para ilustrar essa atividade.



Figuras 7, 8 e 9 – Alunos desenhando no quadro (lousa digital).

Pedi aos alunos que descrevessem no seu caderno a atividade que fizemos até aquele momento, com os exemplos e as divisões que fizemos em conjunto no quadro, para que os mesmos tivessem tudo anotado no caderno.

Após a atividade destaquei que essas situações envolvem frações e que as frações surgiram há muito tempo na vida da humanidade. Então, iríamos estudar naquela aula a história das frações e o seu surgimento.

Nos dirigimos até o laboratório de informática da escola e cada aluno pesquisou o surgimento das frações. Após isso, cada um fez um resumo em seu caderno incluindo as figuras que acharam importantes.

Figuras 10 e 11 – Alunos realizando a atividade no laboratório de informática da escola.

As fotos acima ilustram a realização dessa atividade pelos alunos.

3ª aula: Dividindo tiras de cartolina

Ao iniciar a aula pedi aos alunos que falassem o que pesquisaram na aula passada sobre o surgimento das frações e o que entenderam sobre essa história.

Logo após, aproveitando as contribuições dos alunos, reforcei que é importante estudar a história do início das frações. Fiz uma síntese do que eles disseram, destacando que os documentos mais antigos que registram o uso das frações têm origem no Egito antigo. Naquele período, os egípcios viviam à beira do Rio Nilo, nas terras que pertenciam ao faraó. De tempos em tempos, o Rio Nilo transbordava e as demarcações das terras feitas pelos agricultores desapareciam. Então, novas demarcações precisavam ser feitas. Elas eram realizadas com pedaços de cordas, marcadas com nós igualmente espaçados. Mas, em muitas situações, a unidade escolhida não cabia um número exato de vezes no comprimento que estava sendo medido. A solução então foi dividir em partes iguais e usar uma ou mais partes dessa unidade. Assim foram criadas as frações, a partir das necessidades humanas.

Os alunos haviam feito um resumo referente ao que pesquisaram, mas após contar-lhes essa história entreguei uma cópia impressa em um pequeno texto que eles colaram no caderno.

Em seguida, entreguei folhas de cartolina colorida aos grupos de alunos e pedi para cortarem em algumas tiras com a mesma largura. Pedi que dobrassem uma tira ao meio, obtendo assim duas partes iguais. Depois pedi que expressassem o que achavam que fizemos e que explicassem o que representa cada parte da tira assim dividida. Na fala deles, disseram que cada parte é a metade da tira e então confirmei que, no caso, cada parte obtida representa a metade ou um meio da tira, pois dividimos 1 : 2 (uma tira em duas partes), e obtivemos duas partes iguais, cada uma das quais poderia ser representada por ½ (meia tira).

Figura 12 – Alunos cortando tiras de cartolina e dividindo uma delas ao meio.

Logo após pedi que eles pegassem outra tira de papel e a dobrassem em três, obtendo assim três partes iguais. Pedi aos mesmos que dissessem o que achavam que fizemos e que explicassem o que representava cada parte da tira que ficou dividida. Os alunos disseram que a tira ficou dividida em três partes e então confirmei que, no caso, cada parte obtida representa a terça parte ou um terço da tira, pois dividimos 1 : 3 (uma tira em três partes) e obtivemos assim três partes iguais, representando cada parte por 1/3 (um terço de tira).

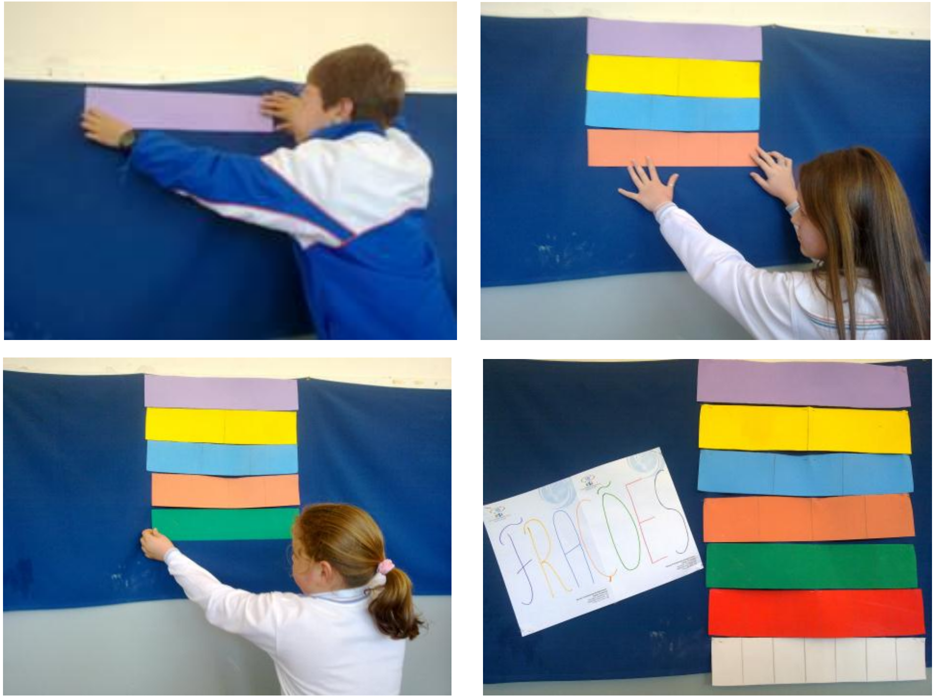
Figuras 13 e 14 – Alunos repartindo tiras de cartolina em três partes iguais.

Em seguida, pedi para pegarem outra tira de papel e a dobrarem em quatro partes iguais. Sugeri que para dobrar em quatro partes iguais eles podiam dividir a tira pela metade e em seguida dobrá-la pela metade novamente, obtendo assim quatro partes iguais. Perguntei o que achavam que fizemos. Na fala deles, disseram que a tira ficou dividida em quatro partes iguais e então confirmei que cada parte obtida representava a quarta parte ou um quarto da tira, pois dividimos 1 : 4 (uma tira em quatro partes) e obtivemos assim quatro partes iguais. Representamos cada parte por ¼ (um quarto de tira).

Figura 15– Aluna dividindo uma tira de cartolina em quatro partes iguais.

Logo após essa atividade pedi que falassem sobre o que entenderam que fizemos e o que representam as partes das tiras divididas em relação à tira inteira. Alguns falaram que representam partes da tira, ou seja, frações da tira. Em conjunto, interagindo com os alunos e aproveitando suas falas, destaquei que a fração é uma parte de um todo e é representada por números fracionários, (no caso das tiras, ½, 1/3, ¼). Esse todo a que se refere uma fração é chamado de inteiro (no caso, o todo foi a tira inteira). Esse inteiro pode ser, entre outras coisas, uma tira de papel (como a atividade que havíamos feito), um pedaço de corda, um pedaço de terra (como vimos na história do surgimento das frações, as terras que eram inundadas pelo rio Nilo), um grupo de pessoas, uma coleção de objetos.

Naquele momento pedi aos alunos que colassem as tiras no mural da sala de aula, uma de cada vez.



Figuras 16, 17, 18 e 19 – Tiras de cartolina sendo coladas no mural da sala de aula.

Depois pedi que descrevessem no seu caderno a atividade que havíamos feito, com os exemplos e as divisões que fizemos em conjunto ao trabalhar com as tiras de cartolina. A seguir eles desenharam o que ficou registrado no quadro – as sete tiras que foram divididas formando frações. Cada um desenhou em seu caderno, para que todos tivessem o registro das atividades feitas.

4ª aula: Resolvendo problemas

Na quarta aula passei para os alunos alguns problemas para resolverem, conforme apresento a seguir.

Primeiro problema: **Repartindo três chocolates entre cinco alunos**

Tenho três chocolates para repartir entre cinco crianças. O que fazer? Já sabem a resposta? Quem quer responder?

Alguns alunos responderam “três quintos”. Perguntei como fizeram o cálculo. Após a resposta confirmei que, nesse caso, as três barras de chocolate precisam ser divididas cada uma em cinco partes, para dar uma parte de cada barra para cada criança.

Cada parte do chocolate que cada criança receber vai ser 1 dividido por 5, ou seja, um quinto. A parte do outro chocolate também vai ser 1 dividido por 5, ou seja, um quinto também, e a outra parte do terceiro chocolate também vai ser 1 dividido por 5, ou seja, igualmente um quinto. Então, no final cada criança recebeu três quintos, pois recebeu um quinto de cada chocolate. Como eram três barras de chocolate, cada criança recebeu três quintos das barras.

Perguntei quem queria fazer o desenho no quadro e deixei um aluno ir ao quadro para desenhar.

O aluno que foi ao quadro desenhou três chocolates inteiros e dividiu em 5 partes cada um, para dar uma parte de cada barra para cada criança, o que resultou em três partes para cada uma, ou seja, três quintos de barra de chocolate por criança.

Segundo problema: **Repartindo dois chocolates entre cinco alunos**

Se eu quiser repartir 2 chocolates entre 3 crianças, como posso fazer? Vamos tentar?

Alguns alunos disseram “dois terços”. Perguntei como calcularam. Após a resposta, confirmei que nesse caso tínhamos duas barras de chocolate, devendo dividir cada barra em três partes para dar uma parte de cada barra para cada criança.

Cada parte do chocolate que cada criança recebeu representava 1 dividido por 3 (1:3), ou seja, um terço. Idem quanto ao outro chocolate. Então, no final cada criança recebeu dois terços, pois recebeu um terço de cada chocolate e como eram dois chocolates recebeu dois terços.

Perguntei quem gostaria de fazer o desenho no quadro e um aluno foi ao quadro fazer o desenho. Ele desenhou dois chocolates inteiros e dividiu em 3 partes cada um, para dar um parte de cada chocolate para cada criança, o que resultou em duas partes cada um, ou seja, dois terços das barras.

Terceiro problema: **Formando grupos de alunos em aula**

Quanto aos participantes da aula:

a) Quantos alunos há em nossa sala de aula? (Todos os alunos responderam que havia 21 alunos).

b) Quantos grupos de quatro alunos podem ser formados? Sobram alunos? Faça um desenho que ilustre essa situação.

Pedi aos alunos que fizessem em seu caderno um desenho de como eles podiam representar a situação. Eles fizeram o desenho e viram que sobrou um aluno, pois eram 21 alunos. Como eram 21 alunos, teriam que dividir o número 21 em 4 partes através dos desenhos, mas não era possível um resultado com números inteiros, como seria obtido ao dividirem 20 por 4, quando o resultado seria 5 (20:4=5). Ao dividirem 21 por 4, obtiveram 5 e sobrou 1. Ou seja, 21:4=5 e sobra 1.

c) Dividindo a classe de 21 alunos em grupos de 5 alunos, qual é o resultado? Faça um desenho que ilustre essa situação.

Cada aluno fez em seu caderno um desenho de como eles poderiam representar essa nova situação. Eles fizeram o desenho e viram que sobraria um aluno também, pois eram 21 alunos. Mas conseguiram resolver adequadamente o problema, de modo semelhante ao que foi feito no anterior. Ou seja, embora três alunos tenham dito, inicialmente, que o número 21 não é divisível por 5, porque sobra 1, todos entenderam que 20:5=4 e sobra 1.

Então propus a questão seguinte.

d) Para que não sobre ninguém, a sala deve ser dividida em grupos de quantos alunos? Faça um desenho que ilustre essa situação.

Nessa última pergunta pedi que ilustrassem também em seu caderno essa situação e eles fizeram as divisões em grupos de 3 alunos ou grupos de 7 alunos. Eles entenderam que, nesse caso, como eles fizeram, temos que dividir 21 por 3, formando grupos de 7 alunos exatamente, ou dividir 21 por 7, o que dará grupos de 3 alunos exatamente.

Ao final da aula os alunos desenharam todas as situações no caderno.

Figura 20 – Alunos desenhando as situações em seus cadernos.

5ª e 6ª aula (2 períodos consecutivos): Dividindo discos de cartolina

Levei na sala de aula discos inteiros em material de E.V.A. Dividi os alunos em grupos e, pedi aos grupos que cortassem um disco em duas partes iguais, outro disco em 3 partes iguais, outro disco em 4 partes iguais, outro disco em 5 partes iguais, outro disco em 6 partes iguais, outro disco em 7 partes iguais, outro disco em 8 partes iguais, outro disco em 9 partes iguais e outro disco em 10 partes iguais.

Com os discos recortados, pedi aos alunos que escrevessem em cada peça do disco a fração que cada parte representava em relação ao disco inteiro que foi cortado. Então eles fizeram isso e, com os discos recortados, a sobreposição das peças ficou facilitada.

Essa atividade realizada com os discos de E.V.A. foi uma adaptação de um texto ilustrado sobre frações, apresentado por Giovanni, Castrucci e Giovanni Jr. (2002) As cores de cada disco de E.V.A. foram as mesmas apresentadas na figura 21.

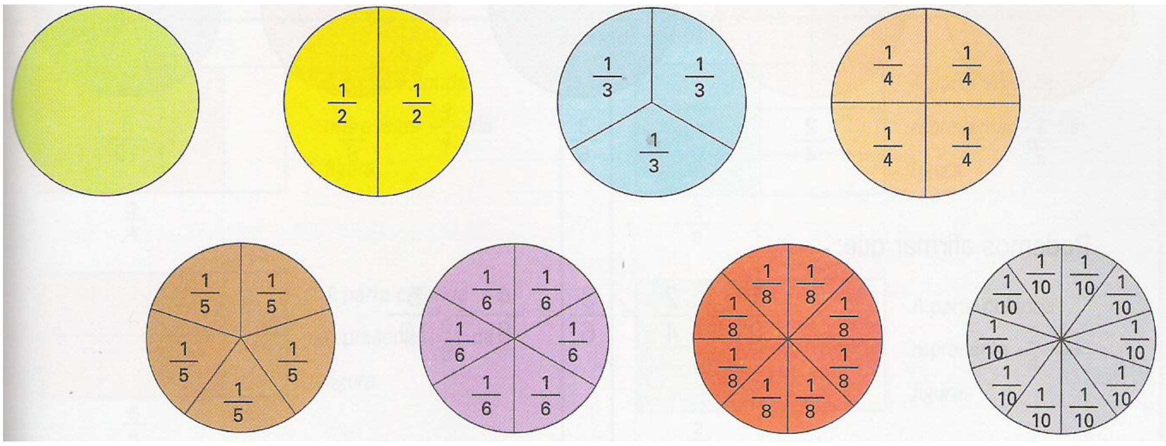


Figura 21 – Fonte: Giovanni, Castrucci e Giovanni Jr. (2002, p.151)

Após essa atividade realizada pelos alunos, orientei os mesmos a fazerem atividades de sobreposição das peças menores em outros discos de peças maiores.

Pedi aos alunos que tentassem sobrepor peças menores em peças maiores para ver o que eles conseguiriam fazer. Fui passando de grupo em grupo para verificar o que cada um estava fazendo. Logo após, pedi para os grupos que se manifestassem e falassem como cada grupo fez para sobrepor as peças, e quais peças eles conseguiram sobrepor uma na outra e, conforme foram falando, orientei-os para irem sobrepondo as peças para toda turma ver.

Por exemplo:

Pedi aos alunos para conferirem como poderíamos sobrepor as peças, de modo que fosse possível cobrir o disco verde usando apenas 2 peças amarelas, ou 3 peças azuis ou 4 peças laranja.

Eles fizeram a sobreposição corretamente. Então, mostrei que o disco amarelo foi dividido em duas partes, ou seja, 1:2 = ½ cada parte e, ao juntarmos as duas metades amarelas, ½ + ½ resultou em 2/2 que é 1 inteiro.

Quanto ao disco azul, mostrei que este foi dividido em três partes, ou seja, 1:3 = 1/3 cada parte do disco e, ao juntarmos as três partes azuis, 1/3 + 1/3 + 1/3 resultou em 3/3 que é um inteiro.

Mesmo raciocínio para o disco laranja, que foi dividido em quatro partes, ou seja, 1:4 = ¼ cada parte e, ao juntarmos as quatro partes azuis, ¼ + ¼ + ¼ + ¼ resultou em 4/4, que é um inteiro. Nesse caso, perguntei se eles notavam outra equivalência nesse disco azul e alguns disseram que, se juntássemos duas partes azuis, resultaria em uma parte amarela e comprovaram o que eles estavam falando através da sobreposição das peças.

Em seguida propus aos alunos: agora, imagine quantas peças marrons você usaria para cobrir o disco verde.

Neste caso eles disseram que precisaríamos de 5 peças marrom para cobrir uma verde. Eu destaquei que sim, pois cada peça marrom foi dividida em 5 partes, ou seja, 1:5 = 1/5 cada parte e, ao juntarmos as cinco partes marrons, 1/5 + 1/5 +1/5 +1/5 +1/5 resultou em 5/5 que é um inteiro.

Desafiei os alunos a fazerem o mesmo para as peças lilás, vermelhas e cinzas, para descobrirem quantas delas seriam necessárias para cobrir o disco verde.

Aqui eles disseram também que precisaríamos de seis peças lilás, oito peças vermelhas e dez peças de cor cinza para cobrir a verde. Então expliquei também aqui o mesmo raciocínio realizado anteriormente para cada peça.

Para a peça lilás, cada parte foi dividida em 6 partes, ou seja 1:6 = 1/6 cada parte e, ao juntarmos as seis partes lilás, 1/6 + 1/6 +1/6 +1/6 +1/6 +1/6 resultou em 6/6 que é um inteiro.

No caso da peça lilás, perguntei se eles notavam outra equivalência nesse disco e pedi que juntassem as peças lilás com as peças azuis. Após fazerem isso, falaram que se juntarmos duas peças lilás obteríamos uma peça igual a uma peça azul. Eu disse que sim e expliquei que, como cada parte lilás é 1/6 e cada parte azul é 1/3, ao juntarmos duas partes lilás resultou em uma parte azul, pois 1/6 + 1/6 = 2/6 = 1/3.

Pedi também que juntassem as peças lilás com as peças amarelas e verificassem o que aconteceria. Após fazerem isso, disseram que se juntarmos três peças lilás o resultado será igual a uma peça amarela. Confirmei que haviam acertado, porque como cada parte lilás é 1/6 e cada parte amarela é ½, ao juntarmos 3 partes lilás resultou em uma parte amarela, pois 1/6 1/6 +1/6 = 3/6 = ½.

Pedi também que juntassem as peças lilás com as peças laranja e após fazerem falaram que, se juntarmos 3 partes lilás isso será igual a duas partes laranja. Conforme o que os alunos estavam falando, percebi que entenderam que, como cada parte lilás é 1/6 e cada parte amarela é ¼, ao juntarmos três partes lilás 1/6 +1/6 +1/6 = ¼ + ¼ = 3/6 = 2/4 = ½.

Continuei propondo novas questões:

- *De quantas partes do disco cinza eu preciso para cobrir 3 partes do disco marrom? Represente essa igualdade usando frações.*

Eles fizeram isso e disseram que precisariam de 6 partes do disco cinza para cobrir 3 partes do marrom. Mostraram que, como o disco cinza está dividido em 10 partes, cada parte do disco é 1:10 = 1/10. Então, precisaríamos de 6 partes do disco cinza para cobrir 3 do disco marrom, pois as 6 partes do cinza são 1/10 + 1/10 +1/10 +1/10 +1/10 +1/10 = 6/10 = 3/5 Como o disco marrom estava dividido em 5 partes e cada parte representava 1:5 = 1/5, a soma seria 1/5 + 1/5 + 1/5 = 3/5.

Perguntei aos alunos que outra equivalência eles notavam entre o disco cinza e o marrom e eles falaram que duas partes cinzas são iguais a uma parte marrom. Concordei e disse que estavam corretos, pois 1/10 = 1/10 = 2/10 = 1/5.

- *Para cobrir todo o disco laranja, quantas partes eu uso do disco vermelho? Faça essa representação usando frações.*

Eles fizeram a sobreposição das peças e disseram que precisaríamos de 8 partes vermelhas para cobrirmos o disco laranja. Disse que estavam corretos, porque o disco vermelho foi dividido em oito partes, ou seja, 1:8 = 1/8 cada parte do disco e, ao juntarmos as oito partes vermelhas, 1/8 +1/8 +1/8 +1/8 +1/8 +1/8 +1/8 +1/8 + resulta em 8/8, que é o inteiro do disco laranja. Como o disco laranja estava dividido em 4 partes, mostrei que 8/8 =

4/4 e perguntei que outra equivalência eles notavam entre as peças vermelhas e laranjas. Os mesmos olharam e disseram que duas partes vermelhas são iguais a uma parte laranja, ou quatro partes vermelhas são iguais a 2 partes laranjas, ou seis partes vermelhas são iguais a três partes laranjas e oito partes vermelhas são iguais a quatro partes laranjas. Eles registraram nos cadernos os resultados: 1/8 + 1/8 = 2/8 = ¼ , ou 1/8 +1/8 +1/8 +1/8 = 4/8 = 2/4 = ½ , ou 1/8 +1/8 +1/8 +1/8 +1/8 +1/8 = 6/8 = ¾.

Nesse momento pedi aos alunos que desenhassem no seu caderno os discos e dividissem cada um conforme a atividade que fizemos com os exemplos e as divisões que fizemos em conjunto, para que os mesmos tivessem tudo anotado no caderno.

7ª aula: Resolvendo problemas e fazendo exercícios

Na 7ª aula passei dois problemas iniciais para os alunos resolverem, com o objetivo de que eles identificassem por si mesmos a equivalência de frações, a partir do que fizeram nas duas aulas anteriores.

Propus aos alunos a seguinte situação: *Tenho 1 pizza e quero dividi-la entre 4 pessoas, como posso fazer? Vamos tentar? Quem quer responder?*

Alguns alunos responderam “um quarto”. Perguntei como fizeram o cálculo. Após a resposta, que foi adequada, reforcei que nesse caso temos uma pizza e, temos que dividi-la em quatro partes e dar uma parte para cada pessoa. Cada parte da pizza que cada pessoa receberá corresponde a 1 dividido por 4, ou seja, um quarto (1/4).

Perguntei quem queria fazer o desenho no quadro e deixei que um aluno fizesse no quadro o desenho. O aluno desenhou uma pizza, dividiu em 4 partes cada para dar cada parte para cada pessoa, o que resultou em uma parte cada uma, ou seja, um quarto.

Em seguida perguntei: *E se nós tivéssemos 2 pizzas e quiséssemos dividi-la entre 8 pessoas, como faríamos?*

Alguns alunos responderam em voz alta: “dois oitavos”. Perguntei como fizeram e eles acertaram na resposta. Depois detalhei para reforçar a todos. Como tínhamos duas pizzas, teríamos que dividir cada pizza em oito partes e dar uma parte de cada pizza para cada pessoa. Cada parte da pizza que cada pessoa receberia corresponderia a 1 dividido por 8, ou seja, um oitavo. Cada pessoa receberia também uma parte da outra pizza, 1 dividido por 8, ou seja, um oitavo também. Então, no final cada pessoa recebeu dois oitavos de pizza, pois recebeu um oitavo de cada pizza e, como eram 2 pizzas, recebeu dois oitavos.

Perguntei quem gostaria de fazer o desenho no quadro, e deixei um aluno ir no quadro fazer o desenho. O aluno desenhou duas pizzas inteiras, e dividiu em 8 partes cada para dar cada parte para cada pessoa, o que resultou em duas partes cada uma, ou seja, dois oitavos.

Após resolverem essas duas situações, pedi aos alunos que discutissem entre si o que fizemos e perguntei se eles conseguiam ver algo de parecido em ambas as situações. Apareceram raciocínios diferentes entre as crianças. Alguns alunos disseram que dois oitavos é a mesma coisa que um quarto. Então, perguntei se os colegas concordavam com isso e se eles achavam que as pessoas que comeram dois pedaços de pizza (dois pedaços com 1/8 de pizza) cada uma comeram a mesma quantia das quatro pessoas que comeram só um pedaço (1/4) da pizza. Eles disseram que sim, pois já haviam percebido que as duas partes de 1/8 de pizza que foram comidas eram iguais a 1/4 de pizza, resultado encontrado na primeira situação proposta, ao dividirem a outra pizza entre quatro pessoas.

Nesse momento pedi aos alunos que desenhassem no seu caderno a atividade que foi feita, com os exemplos e as divisões em conjunto, para que os mesmos tivessem tudo anotado no caderno.

Após essa atividade passei alguns exercícios para eles tentarem resolver. Os exercícios, retirados de alguns livros, envolviam o que havíamos estudado até aquele momento.

8ª aula: Corrigindo exercícios

Na 8ª aula corrigi os exercícios que foram passados na aula anterior, uma questão de cada vez, perguntando para os alunos o que responderam em cada uma. Corrigi em conjunto todas as questões, tendo por base a ideia de resolução dos problemas.

9ª aula: Resolvendo problemas e fazendo exercícios

Na 9ª aula, iniciei comentando a seguinte situação com os alunos: *Maria fez uma torta de maçã e a dividiu em 8 pedaços iguais. Ela separou 3 pedaços de torta para sua amiga Sônia e 2 pedaços para sua amiga Laura, e guardou o restante. Como podemos representar os pedaços de torta que Maria separou para suas duas amigas?*

Alguns alunos responderam "cinco oitavos". Perguntei como fizeram. Após a resposta deles pedi para que um aluno explicasse como ele achava que poderia ser feito. Ele disse que tem que dividir por 8 e tirar 5 pedaços que são referentes às duas amigas. Após isso, questionei outros para que dissessem se concordavam com o que o colega falou e, após as colocações dos alunos, que estavam corretas, resumi o que disseram, para reforço da aprendizagem. Falei que nesse caso temos uma torta e temos que dividi-la em oito partes. Se Maria separou 3 partes para dar a Sônia, ela separou 3/8 da torta, ou seja, a torta foi dividida em 8 partes, porque 1 torta inteira foi dividida em 8 partes e podemos representar essa divisão por 8:8. Se Maria separou 3 partes, então ela tem 3:8. E, como ela separou mais 2 pedaços para dar a Laura, ela separou 2/8 da torta. Para representarmos essa situação, como ela separou 3/8 da torta e 2/8 da torta no total, ela separou 5/8 da torta, e essa foi a parte total da torta que Maria separou para suas duas amigas. Perguntei então aos alunos quantas partes da torta sobraram e como podíamos representar essa parte da sobra. Eles falaram que sobraram 3/8, pois perceberam logo que foi essa parte da torta que sobrou.

Então, desafiei os alunos a representarem essa situação através de uma conta. Após a fala deles, perguntei quem queria ir ao quadro representar a situação. Um aluno foi e representou 3/8 + 2/8 = 5/8, pois ele já sabia fazer essa divisão. Perguntei aos demais se estava certo e todos concordaram. Então reforcei que os 5/8 representados correspondem aos 5 pedaços separados (3 para uma amiga e 2 para outra amiga), resultando em 5 pedaços de um total de 8 pedaços da torta.

Logo após perguntei como poderíamos representar a parte que sobrou da torta. Eles falaram que sobraram 3/8 da torta, pois como a torta era dividida em 8 partes e 5 partes já haviam sido separadas, o que sobrou foram 3 partes de um total de 8 partes. Confirmei que estavam certos, pois como a torta era dividida em 8 partes nós tínhamos 8:8 e, como foram tirados 5/8 da torta, o que sobrou foram 3/8. Pedi para representarem no caderno essa situação, através de uma conta, e que um deles fosse até o quadro. Um aluno foi e escreveu que 8/8 – 5/8 = 3/8. Os outros concordaram. Disse que todos estavam corretos, e que podemos representar essa situação como eles fizeram.

Em continuidade, peguei uma bergamota que tinha levado para a sala de aula e propus uma segunda situação: *Eu tenho essa bergamota. Ela tem 11 gomos. Se eu quiser separar 2 gomos para um amigo e separar 5 gomos para outro amigo, com quantos gomos ficarei e quantos gomos teria que dar para eles dois juntos?*

Eles falaram que eu teria que separar 7 gomos para os dois amigos e ficar com 4 gomos para mim. Perguntei a eles por que eles achavam isso e se algum aluno queria vir ao quadro representar e tentar explicar essa situação. Como eles gostam de ir para o quadro, alguns alunos se manifestaram para ir e eu pedi para uma menina representar a situação. Após a representação que ela fez no quadro, questionei por que ela representou daquela maneira e logo em seguida fiz deduções com a turma.

Por meio das manifestações dos alunos, ficou evidente que eles compreenderam que, como a bergamota tinha 11 gomos, se eu separar 2 gomos para um amigo e 5 gomos para outro amigo, terei separado no total 7 gomos. Por meio do diálogo, eles representaram essa situação da seguinte maneira: 11 gomos é o total da bergamota. Então, como havia uma bergamota inteira com 11 gomos, ela estava dividida em 11 partes. Perguntei como podíamos representar o total de divisões da bergamota. Eles falaram que é 11/11 e eu escrevi no quadro 11/11.

Logo após, como tive que separar 2 gomos para um amigo, perguntei como poderia representar esses dois gomos em relação ao total. Eles falaram em 2/11 e um dos alunos foi ao quadro e escreveu 2/11.

Depois perguntei como representar os 5 gomos que separei para outro amigo em relação ao total da bergamota. Eles disseram que é 5/11 e um deles escreveu essa fração no quadro. Em seguida perguntei qual o total que foi separado para os dois amigos. Todos responderam que tinham sido 7 gomos. Perguntei como representar esse total em relação à bergamota inteira. Eles disseram que é 7/11 e outro aluno escreveu 7/11 no quadro. Então, eles representaram a conta: 2/11 + 5/11 = 7/11. Perguntei o que representava essa conta e eles disseram que é uma soma de frações.

Em seguida perguntei quantos gomos sobraram em relação ao total e como podia representá-los. Eles disseram que sobraram 4 gomos e representaram a fração 4/11. Então pedi para representarem essa situação em relação às partes da bergamota que foram utilizadas através de uma conta, e eles representaram assim (todos nos seus cadernos e um deles no quadro): 11/11 – 7/11 = 4/11. Perguntei o que isso significava e eles disseram que era uma subtração de frações.

Continuei propondo uma nova situação-problema: *Agora, quem quer responder a seguinte situação? Na nossa sala de aula existem 21 alunos. Qual a fração que representa o total de alunos?*

Os alunos responderam 21/21 e eu questionei o porquê dessa resposta. Eles falaram que 21/21 representa o total de alunos, que é o número inteiro.

Continuei fazendo questionamentos:

Na nossa sala de aula existem 10 meninos. Quem me responde como podemos representar os meninos em relação ao total de alunos?

Eles falaram que a fração que representava os meninos era 10/21 e explicaram: como eram 10 meninos, representavam 10/21 em relação ao total de alunos.

Na nossa sala de aula existem 11 meninas. Quem me responde como podemos representar as meninas em relação ao total de alunos?

Eles falaram que a fração que representava as meninas era 11/21 e falaram que, como eram 11 meninas, representavam 11/21 em relação ao total de alunos.

E*ntão, como podemos representar essas duas frações através de uma soma? Quem me responde?*

Eles disseram que devíamos somar 10/21 + 11/21 = 21/21. Eu os questionei o porquê disso e eles falaram que, se somarmos 10/21 (fração dos meninos em relação ao total de alunos) + 11/21 (fração das meninas em relação ao total de alunos) = 21/21 (fração total dos alunos), que eram todos os alunos da sala. Eu disse que estavam corretos e um aluno representou no quadro essa soma: 10/21 + 11/21 = 21/21. Eles afirmaram que 21/21 é o inteiro, ou seja, todos os alunos da sala de aula.

E, se eu retirar as meninas da sala de aula como podemos representar essa situação através de frações? Quem me ajuda?

Eles disseram que devemos fazer 21/21 – 11/21 = 10/21. Eu questionei o porquê dessa resposta. Um dos alunos falou que devemos pegar o total de alunos (21/21) e diminuir a parte das meninas (11/21), o que resultará na parte dos meninos, ou seja: 10/21.

Após todas essas colocações, os alunos e eu concluímos que desse modo, resolvendo problemas, havíamos aprendido a somar e subtrair frações.

Naquele momento pedi aos alunos que escrevessem no seu caderno as atividades que fizemos, com os exemplos que fizemos em conjunto, para que os mesmos tivessem tudo anotado nos cadernos.

Figura 22– Alunos registrando as atividades nos cadernos, ao final da aula.

5. ANÁLISE DOS DADOS

Este capítulo apresenta a análise do questionário apresentado em dois momentos – antes e depois da realização das atividades. Apresenta depois algumas reflexões sobre os resultados e também uma análise da avaliação que os alunos fizeram em relação ao trabalho desenvolvido.

5.1. Comparação entre os conhecimentos prévios dos alunos sobre frações e seus conhecimentos um semestre depois da realização das atividades

Após elaborar a proposta de dissertação, a primeira atividade que desenvolvi com os alunos foi um levantamento dos seus conhecimentos prévios sobre frações, a partir de um questionário (Apêndice 1).

Considero indispensável no ensino da Matemática aproveitar os conhecimentos prévios dos alunos, para que possam construir novos, pois, segundo os autores que serviram como referencial a este trabalho, como Nunes (2003), o conhecimento matemático pode resultar da vivência e da resolução dos problemas do cotidiano.

Se os alunos aprenderem Matemática com gosto e dedicação, poderão desempenhar o papel de realizadores de seu próprio conhecimento. No mundo de hoje, todo o cidadão se envolve em aplicações práticas da Matemática, mesmo sem se dar conta. Essas aplicações vão além do “fazer troco” e podem até gerar discussões sobre economia. Muitas informações dos jornais, revistas ou televisão, para serem interpretadas, fazem uso da Matemática.

Então, para saber quais os conhecimentos prévios dos alunos sobre frações, eles responderam individualmente ao questionário escrito, sem fazer consultas. Suas respostas foram analisadas mediante uma Análise Textual Discursiva (MORAES e GALIAZZI, 2007). Os resultados, envolvendo unitarização, categorização e elaboração de sínteses descritivas, constam no Apêndice 2.

Como as atividades sobre frações descritas no Capítulo 4, desenvolvidas em sala de aula com a turma de alunos, fazem parte de um trabalho curricular, precisaram ser avaliadas. Os alunos obtiveram um ótimo desempenho. Entretanto, considerando a afirmação de Nunes

(2003) de que os alunos aprendem sobre frações e logo esquecem, o mesmo questionário foi aplicado um semestre após a realização das atividades. A análise das respostas, realizada também mediante Análise Textual Discursiva (MORAES e GALIAZZI, 2007), consta no Apêndice 3.

A seguir, são apresentadas sínteses das análises que constam nos apêndices 2 e 3 e a comparação entre as mesmas, considerando cada questão do questionário. As questões estão representadas em negrito.

1) Eu tenho 4 chocolates e quero dividir entre duas crianças. Quantos chocolates cada criança vai receber?

Síntese descritiva inicial

Todos os alunos escreveram corretamente a resposta. Alguns alunos além de responderem, armaram a conta de divisão e a fizeram. Um aluno, além de fazer a conta desenhou a mesma na resposta.

Síntese descritiva após um semestre

Todos os alunos responderam corretamente. Todos disseram que cada criança vai receber dois chocolates e muitos, além de responderem isso, escreveram a fração correta que representa essa resposta.

Comparação entre a atividade inicial e após um semestre

Comparando as respostas, tanto na atividade inicial quanto na reaplicação da pergunta após um semestre, os alunos responderam corretamente nas duas vezes. Mas, depois de um semestre, a maioria, além de responder, escreveu a fração que representa a resposta, coisa que não tinham feito na atividade inicial.

2) Tenho 10 bolinhas de gude e vou dividir igualmente para 5 crianças. Quantas bolinhas cada criança ganhará? Que fração representa esta quantidade?

Síntese descritiva inicial

Quase todos os alunos responderam corretamente à primeira pergunta dessa questão. Uns alunos armaram a conta de divisão e resolveram a mesma. Outros alunos calcularam mentalmente e escreveram a resposta sem fazer nenhuma conta. Somente dois alunos não responderam a essa questão. Quanto à segunda pergunta, quase todos os alunos responderam de modo errado, escrevendo frações representativas erradas. Alguns alunos nem responderam e somente dois escreveram a fração correta.

Síntese descritiva após um semestre

A grande maioria respondeu de maneira correta e escreveu a fração também correta. Outros escreveram a resposta correta sem escrever a fração que representa. Somente três alunos escreveram a resposta correta mas fizeram a fração que a representa de maneira errada.

Comparação entre a atividade inicial e após um semestre

Comparando as respostas, tanto na atividade inicial quanto na reaplicação do questionário após um semestre, quanto à primeira pergunta dessa questão, todos os alunos responderam de forma correta tanto no início quanto na reaplicação após um semestre. Referente à segunda pergunta dessa questão é que houve um grande avanço, pois no questionário inicial a maioria dos alunos escreveu a fração que representa a quantidade de forma errada e, na reaplicação da questão após um semestre quase todos os alunos escreveram a fração que a representa de maneira correta, mostrando assim que houve um avanço e os alunos entenderam o significado da fração, mesmo após um semestre das atividades.

3) Como podemos fazer para dividir uma barra de chocolate entre duas pessoas? Quanto cada pessoa vai receber?

Síntese descritiva inicial

A maioria dos alunos respondeu à primeira pergunta corretamente e alguns complementaram sua fala, dizendo: “dividindo ao meio, cortando ao meio, quebrando na metade”. Alguns alunos não disseram como fazer. Também à segunda pergunta a maioria dos alunos respondeu corretamente. Um aluno desenhou meio pedaço. Outros dois alunos desenharam a fração que representa essa resposta. Um outro aluno respondeu errado, dizendo que cada pessoa fica com dois pedaços. Outro aluno armou a conta, mas não soube dividir até o fim.

Síntese descritiva após um semestre

Todos os alunos responderam corretamente uma parte da resposta e disseram: dividir na metade, cortar ao meio, dividir ao meio, pois com isso que cada pessoa ficará com metade da barra. Além disso, uns acrescentaram sua fala dizendo que a parte que cada pessoa receberá representa a fração ½. Um aluno, além de responder corretamente, desenhou um chocolate e o dividiu ao meio, representando a fração ½ em cada pedaço.

Comparação entre a atividade inicial e após um semestre

Comparando as respostas, tanto na atividade inicial quanto na reaplicação da pergunta após um semestre, no questionário inicial a maioria dos alunos respondeu de maneira correta à pergunta e alguns complementaram sua fala dizendo: "dividindo ao meio, cortando ao meio, quebrando na metade". Alguns alunos não disseram como fazer isso ao responder o questionário inicial, quando poucos alunos desenharam e mostraram a fração que representa e outros, ainda, armaram a conta e não souberam dividir até o fim. Mas, na reaplicação do mesmo questionário depois de transcorrido um semestre do trabalho realizado, todos os alunos responderam corretamente e incluíram na sua fala. Disseram: "dividir na metade, cortar ao meio, dividir ao meio e com isso que cada pessoa ficará com metade da barra". Além disso, alguns acrescentaram que a parte que cada pessoa receberá representa a fração ½. Um aluno, além de responder corretamente, desenhou um chocolate e o dividiu ao meio, escrevendo a fração ½ cada pedaço. Isso mostra assim que houve um avanço e os alunos entenderam o significado da pergunta, pois souberam responder mesmo após haver passado um semestre da realização das atividades sobre frações.

4) Maria fez uma pizza para dividir entre 4 pessoas. Como ela pode fazer para dividir entre as 4 pessoas? Quanto cada pessoa vai receber?

Síntese descritiva inicial

Quase todos os alunos responderam à primeira pergunta através de um desenho de uma pizza que fizeram e cortaram-na em quatro partes. Um aluno respondeu que teria que repartir ao meio, mas não desenhou nada, e outro aluno respondeu que teria que cortar a pizza em quatro partes mas não desenhou. A maioria dos alunos respondeu à segunda pergunta dizendo que cada pessoa receberá um pedaço, mas não escreveu a fração que isso representa. Somente três alunos escreveram a fração ¼.

Síntese descritiva após um semestre

A maioria dos alunos respondeu corretamente, desenhando uma pizza e dividindo-a em quatro partes e escrevendo a fração correta que representa cada parte dividida, ou seja, ¼. Alguns alunos disseram que cada pessoa receberia um pedaço após cortar a pizza ao meio, mas não responderam que fração isso representa. Dois alunos responderam somente que cada pessoa ganharia um pedaço.

Comparação entre a atividade inicial e após um semestre

Comparando as respostas, tanto na atividade inicial quanto na reaplicação da pergunta após um semestre, quase todos alunos responderam essa pergunta através de um desenho de uma pizza que fizeram e cortaram-na em quatro partes, antes de realizar as atividades sobre frações. Um aluno respondeu que teria que repartir ao meio mas nada desenhou, outro aluno respondeu que teria que cortar a pizza em quatro partes mas também não desenhou. A maioria dos alunos respondeu que cada pessoa receberá um pedaço, mas não escreveu a fração correspondente, e somente três alunos escreveram a fração ¼. Já na reaplicação do questionário após um semestre do trabalho desenvolvido, a maioria dos alunos respondeu corretamente, desenhando uma pizza e dividindo-a em quatro partes e escrevendo a fração correta que representa cada parte dividida, ou seja, ¼. Isso evidencia que entenderam o significado da fração e da divisão entre as partes e escreveram a fração que representa cada pedaço em relação ao todo, de maneira correta.

5) Quero dividir dois chocolates entre quatro crianças. Quantos chocolates cada criança vai receber?

Síntese descritiva inicial

A maioria dos alunos desenhou duas barras e cortou as duas pela metade. Alguns responderam que deviam dividir as barras pelo meio. Um aluno escreveu que tem que dividir em quatro partes. Alguns alunos não desenharam e não responderam essa questão. Quanto à segunda pergunta, alguns alunos responderam que cada criança receberá meio pedaço cada. Outros alunos responderam que cada criança receberia 1 pedaço dos 4 pedaços. Outros dois alunos responderam somente 2 pedaços e um outro aluno escreveu a fração ¼.

<u>Síntese descritiva após um semestre</u>

A grande maioria respondeu corretamente dizendo que cada criança receberá meio chocolate e escreveu a fração ½. Outros responderam que receberiam meio chocolate, mas não escreveram a fração. Um aluno respondeu que cada criança receberá 2/4 da barra de chocolate e outro ainda disse que cada pessoa receberá 0,5 do chocolate. Isso evidencia que todos entenderam a pergunta e acertaram a resposta.

<u>Comparação entre a atividade inicial e após um semestre</u>

Comparando as respostas, tanto na atividade inicial quanto na reaplicação da pergunta após um semestre: no questionário inicial, a maioria dos alunos desenhou duas barras e cortou a ambas pela metade. Alguns responderam que deviam dividir as barras pelo meio. Escreveram também que precisavam dividir em quatro partes. Mas alguns alunos não desenharam e não responderam essa questão. Alguns alunos responderam que cada criança receberá meio pedaço cada. Outros alunos responderam que cada criança receberia 1 pedaço dos 4 pedaços. Outros responderam somente 2 pedaços e um outro aluno escreveu a fração ¼. Mas, na reaplicação do questionário após um semestre do trabalho desenvolvido, a grande maioria respondeu corretamente, dizendo que cada criança receberá meio chocolate e escreveram a fração ½, o que não tinham escrito inicialmente. Outros, também, responderam que receberiam meio chocolate. Um aluno respondeu que cada criança receberá 2/4 da barra de chocolate e que isso representa ½ , coisa que não sabiam fazer no início do trabalho e ainda um deles disse que cada pessoa receberá 0,5 do chocolate, que representa também ½. Isso evidencia que os alunos entenderam a resposta e o significado da equivalência entre as frações 2/4 = ½.

6) E se eu tiver três chocolates e quiser dividir entre cinco crianças, qual a fração de chocolate que cada criança irá receber?

<u>Síntese descritiva inicial</u>

A maioria dos alunos respondeu errado, desenhando 3 chocolates e dividindo os três pela metade e pintando 5 partes e deixaram uma parte em branco dizendo eu sobra um pedaço cada. Outros alunos não desenharam essa atividade. Um aluno disse que teria que dividir cada barra em 5 partes iguais resultando em 15 pedaços e dar 3 pedaços para cada criança. Mas quase todos alunos representaram de modo errado a fração que representa. Somente três alunos escreveram a fração correta (3/5).

Síntese descritiva após um semestre

Quase todos os alunos responderam que a fração que cada criança receberá dos chocolates é 3/5 cada. Um aluno desenhou três chocolates e dividiu cada um em 5 partes e pintou uma parte de cada chocolate. Somente três alunos escreveram errado a fração dizendo que é 5/3.

Comparação entre a atividade inicial e após um semestre

Comparando as respostas, tanto na atividade inicial quanto na reaplicação da pergunta após um semestre: no questionário inicial, a maioria dos alunos respondeu errado desenhando 3 chocolates e dividindo os três pela metade, pintando 5 partes e deixando uma parte em branco, dizendo que sobra um pedaço cada. Outros alunos não desenharam essa atividade. Um aluno disse que teria que dividir cada barra em 5 partes iguais, resultando em 15 pedaços, e dar 3 pedaços para cada criança. Quase todos os alunos representaram de modo errado a fração. Somente três alunos dos 21 escreveram a fração correta (3/5). Mas, na reaplicação da pergunta após um semestre da atividade desenvolvida, quase todos alunos responderam que a fração que cada criança receberá dos chocolates é 3/5 cada. Um aluno desenhou três chocolates e dividiu cada um em 5 partes e pintou uma parte de cada chocolate. Somente três alunos dos 21 escreveram errado a fração dizendo que é 5/3, enquanto no questionário inicial aconteceu o contrário: apenas 3 alunos dos 21 responderam certo. Isso mostra que houve um grande avanço por parte dos mesmos em relação ao significado da fração.

7) Tenho 3 barras de chocolate para dividir entre 4 crianças. Como posso fazer a divisão? Qual a fração do chocolate que cada criança irá receber?

Síntese descritiva inicial

Alguns alunos armaram a conta de divisão 4/3 e a resolveram. Outros alunos desenharam 3 chocolates, dividiram ao meio cada um e disseram que sobra 1 pedaço. Alguns, antes de realizar as atividades sobre frações, desenharam 3 chocolates e dividiram cada chocolate em 4 pedaços e disseram que dariam 3 pedaços cada criança. Alguns alunos desenharam 3 chocolates e dividiram cada um em 2 pedaços e disseram que sobraria 1 barra com dois pedaços. Um aluno desenhou 2 barras cortadas pela metade e uma barra inteira. Alguns desenharam 2 barras cortadas pela metade e 1 barra cortada em 4 partes. Outros disseram que cada criança ganharia 2 pedaços. Um aluno desenhou 3 chocolates, dividiu ao meio e disse que sobraria 1 inteiro, ou seja, duas metades. Quanto à fração que caberia a cada criança, a maioria errou, escrevendo várias frações diferentes umas das outras. Um aluno respondeu que cada criança ficaria com uma barra e meia. E alguns alunos não responderam que fração representa. Somente um aluno escreveu a fração correta: ¾. Outro aluno, além de responder a fração ¾, armou a conta de dividir e disse que cada criança receberia 1 pedaço e sobraria 1.

Síntese descritiva após um semestre

A maioria dos alunos respondeu que a fração do chocolate que cada criança receberia é ¾, mas não desenhou. Outros alunos desenharam três barras e dividiram cada barra em quatro partes e escreveram a fração ¾. Um aluno disse que teria que cortar cada barra em quatro partes e dividir o total de pedaços pelo número de crianças, mas não escreveu a fração que representa. Outro aluno somente respondeu que teria que cortar a barra de chocolate.

Comparação entre a atividade inicial e após um semestre

Comparando as respostas, tanto na atividade inicial quanto na reaplicação do questionário após um semestre, na primeira pergunta da sétima questão, fica evidente a mudança. No questionário inicial, quase todos alunos responderam de maneira errada, por meio de várias situações diferentes entre uns e outros para a resolução da mesma. Por exemplo, a maioria dos alunos armou a conta de divisão 4/3 e a resolveu. Outros desenharam 3 chocolates, dividiram ao meio cada um e disseram que sobraria um pedaço. Alguns alunos desenharam 3 chocolates e dividiram cada chocolate em 2 pedaços e disseram que sobraria 1 barra com dois pedaços. Um aluno desenhou 2 barras cortadas pela metade e uma barra inteira. Alguns outros desenharam 2 barras cortadas pela metade e 1 barra cortada em 4 partes. Outros alunos disseram que cada criança ganharia 2 pedaços. Um aluno desenhou 3 chocolates, dividiu ao meio e disse que sobraria um inteiro ou duas metades. Somente dois alunos desenharam 3 chocolates e dividiram cada chocolate em 4 pedaços e disseram que dariam 3 pedaços a cada criança. Na segunda pergunta da questão, a maioria dos alunos respondeu errado, escrevendo várias frações diferentes umas das outras. Um aluno disse que cada criança ficaria com uma barra e meia. E outros alunos não responderam que fração representa. Um aluno escreveu somente a fração correta: ¾. Outro, além de escrever a fração ¾, armou a conta de dividir e disse que cada criança receberia 1 e sobraria 1. Mas, na reaplicação da questão após um semestre do trabalho desenvolvido, a maioria dos alunos respondeu corretamente que a fração do chocolate que cada criança receberia seria ¾, mas não ilustrou através de desenho. Outros alunos desenharam três barras e dividiram cada barra em quatro partes e escreveram a fração ¾. Outro aluno disse que teria que cortar cada barra em quatro partes e dividir o total de pedaços pelo número de crianças, mas não escreveu a fração que representa. Isso evidencia que entenderam bem que fração envolve divisão, pois responderam de maneira correta as duas perguntas dessa questão, mesmo após um semestre das atividades desenvolvidas.

8) Paulo comprou 12 balas e deu a terça parte para seu irmão. Com quantas balas Paulo ficou? E quantas balas seu irmão ganhou?

Síntese descritiva inicial

A maioria dos alunos não dividiu nem desenhou essa resposta. Alguns alunos armaram a conta de divisão 12/3 e outros alunos armaram a conta de divisão 12/3 e responderam que Paulo ficaria com 8 balas e seu irmão com 4 balas. A maioria respondeu que Paulo ficaria com 8 balas e seu irmão com 4 balas. Outros alunos responderam várias alternativas diferentes para Paulo e seu irmão.

Síntese descritiva após um semestre

A maioria dos alunos respondeu que Paulo ficou com 8 balas e seu irmão com 4 balas. Dois alunos responderam errado, dizendo que Paulo ficou com 9 balas e seu irmão com 3. Um aluno disse que Paulo ficou com 8 balas e fez a fração 8/12= 2/3 e disse que o irmão de Paulo ficou com 4 balas e fez a fração 4/12 = 1/3.

Comparação entre a atividade inicial e após um semestre

Comparando as respostas, tanto na atividade inicial quanto na reaplicação da pergunta após um semestre, foi constatado que, ao responderem essa questão antes de realizar as atividades, a maioria dos alunos não dividiu nem desenhou essa resposta. Alguns alunos armaram a conta de divisão 12/3 e outros alunos armaram a conta de divisão 12/3 e responderam que Paulo ficaria com 8 balas e seu irmão com 4 balas, outros responderam, sem armar a conta, que Paulo ficaria com 8 balas e seu irmão com 4 balas. Outros alunos responderam várias alternativas diferentes para Paulo e seu irmão. Mas, na reaplicação da questão após um semestre do trabalho desenvolvido, ao responderem essa questão, a maioria dos alunos acertou, dizendo que Paulo ficou com 8 balas e seu irmão com 4 balas. Somente 4 alunos dos

21 responderam errado, dizendo que Paulo ficou com 9 balas e seu irmão com 3. Um aluno disse que Paulo ficou com 8 balas e fez a fração 8/12= 2/3 e disse que o irmão de Paulo ficou com 4 balas e fez a fração 4/12 = 1/3. Isso evidencia que os alunos entenderam que fração envolve divisão, pois responderam de maneira correta, inclusive mostrando a equivalência das frações.

9) Um bolo de aniversário foi dividido igualmente entre 3 crianças e dois bolos de mesmo tamanho foram divididos igualmente para 6 crianças. As 9 crianças comeram a mesma quantidade de bolo? Por quê?

Síntese descritiva inicial

A maioria dos alunos desenhou ao invés de responder por escrito à primeira parte dessa questão. Desenharam 1 bolo e dividiram em 3 partes e desenharam 2 bolos e dividiram em 6 partes. Outros desenharam 3 bolos e dividiram os bolos em 4 partes cada um. Outros ainda desenharam 2 bolos e dividiram em 4 partes cada. Alguns não desenharam nem escreveram nada. Quanto à segunda parte da questão, a maioria errou, dizendo que as crianças não comeriam a mesma quantidade: "não, porque o 2º e o 3º bolos os pedaços eram menores", "cada criança comerá 1 pedaço", "sim, comeram a mesma quantidade", "cada um comeu 4 pedaços", "as crianças que comeram o 1º bolo comeram mais". Outros alunos não responderam se as crianças comeram ou não. Um aluno disse que não sabia.

Síntese descritiva após um semestre

A grande maioria disse que sim, que as crianças comeram a mesma quantidade, pois os bolos eram do mesmo tamanho. Um aluno disse que comeram igualmente, porque nos dois bolos que foram divididos por 6 crianças havia o dobro de bolos e o dobro de crianças. Outros alunos, além de responderem corretamente, escreveram que as primeiras seis crianças comeram 2/6 = 1/3 do bolo e, as outras três crianças comeram 1/3 do bolo, o que resulta na mesma porção para cada uma das seis crianças. Outro aluno somente disse que cada pessoa comeu 1/3 do bolo e quatro alunos responderam errado, dizendo que uns comeram menos que os outros.

Comparação entre a atividade inicial e após um semestre

Comparando as respostas, foi constatado que antes da aplicação do trabalho, ao responderem a primeira pergunta dessa questão, a maioria dos alunos desenhou ao invés de descrever. Por exemplo: desenharam 1 bolo e dividiram em 3 partes e desenharam 2 bolos e dividiram em 6 partes. Outros alunos desenharam 3 bolos e dividiram os 3 bolos em 4 partes cada um. Outros ainda desenharam 2 bolos e dividiram em 4 partes cada. Alguns não desenharam nem responderam nada. Ou seja, a grande maioria ilustrou de maneira errada a situação. Já na segunda pergunta dessa questão, a maioria dos alunos respondeu errado, dizendo que as crianças não comeriam a mesma quantidade: “não, porque o 2º e o 3º bolos os pedaços eram menores”, “cada criança comerá 1 pedaço”, “cada um comeu 4 pedaços”, “as crianças que comeram o 1º bolo comeram mais”. Outros alunos não responderam se comeram ou não. Um aluno disse que não sabia. Somente poucos alunos disseram que todos comeriam a mesma quantidade. Mas, na reaplicação da questão após um semestre do trabalho desenvolvido, ao responderem essa questão, a grande maioria disse que sim, ou seja, que todos comeram a mesma quantidade, pois os bolos eram do mesmo tamanho. Além disso, um aluno disse que comeram igualmente, porque nos dois bolos que foram divididos por 6 crianças havia o dobro de bolos e o dobro de crianças. Outros alunos, além de responderem corretamente, escreveram que as primeiras seis crianças comeram 2/6 = 1/3 do bolo e, as outras três crianças comeram 1/3 do bolo, o que resulta na mesma parte para cada uma das seis crianças. Isso evidencia que entenderam o significado das frações e a equivalência entre as mesmas. Somente quatro alunos responderam de modo inadequado, dizendo que uns comeram menos que os outros.

10) Como podemos fazer para dividir igualmente duas pizzas entre 3 pessoas?

Síntese descritiva inicial

Alguns alunos não desenharam e não escreveram nada. Outros desenharam 2 pizzas e dividiram pela metade cada uma e pintaram 3 partes e deixaram em branco uma parte, e disseram que sobra 1 pedaço. Alguns desenharam 2 pizzas e dividiram pela metade cada uma e pintaram 3 partes, depois dividiram a outra parte que sobrou em 3 pedaços iguais. Um aluno disse que cada pessoa ficaria com 2 pedaços. Outro aluno desenhou 2 pizzas e dividiu as duas em três partes iguais. Alguns desenharam 2 pizzas e dividiram uma delas em 5 partes e a outra em 3 partes. Alguns desenharam 2 pizzas e dividiram as duas em 4 partes iguais.

Síntese descritiva após um semestre

Alguns alunos responderam que teriam que cortar cada pizza em três pedaços iguais. Outros desenharam duas pizzas e dividiram-nas em três pedaços cada uma. Alguns só escreveram que deveriam dividir em dois pedaços cada uma, sem desenhar. Outros ainda escreveram a fração 2/3 e desenharam duas pizzas e dividiram cada uma em três partes iguais. Outro aluno desenhou duas pizzas e dividiu cada uma em três partes e escreveu a fração 1/3 + 1/3 = 2/3. Alguns alunos escreveram somente a fração 2/3. E, um aluno disse que deveria dividir as três pizzas em 12 pedaços e dar 4 pedaços para cada criança.

Comparação entre a atividade inicial e após um semestre

Comparando as respostas referentes a essa questão, inicialmente alguns alunos não desenharam e não responderam nada. Outros alunos desenharam 2 pizzas e dividiram pela metade cada uma e pintaram 3 partes, deixando uma parte em branco, e disseram que sobraria 1 pedaço. Alguns desenharam 2 pizzas e dividiram pela metade cada uma e pintaram 3 partes, e dividiram a parte que sobrou em 3 pedaços iguais. Um aluno disse que cada pessoa fica com 2 pedaços. Outro desenhou 2 pizzas e dividiu as duas em três partes iguais. Alguns desenharam 2 pizzas e dividiram uma delas em 5 partes e a outra em 3 partes. Outros desenharam 2 pizzas e dividiram as duas em 4 partes iguais. Isso mostra que antes de realizarem as atividades sobre frações não sabiam como proceder, pois todas respostas foram erradas. Mas, na reaplicação da questão após um semestre do trabalho realizado, ao responderem, tiveram desempenho muito melhor. Alguns alunos responderam que teriam que cortar cada pizza em três pedaços iguais. Outros desenharam duas pizzas e dividiram-nas em três pedaços cada. Outros ainda escreveram a fração 2/3 e desenharam duas pizzas e dividiram cada uma em três partes iguais. Isso evidencia que entenderam, pois no questionário inicial ninguém escreveu a fração que representa e agora a escreveram de maneira correta. Além disso, um aluno desenhou duas pizzas e dividiu cada uma em três partes e escreveu a soma de frações 1/3 + 1/3 = 2/3. Alguns alunos escreveram somente a fração resultante, 2/3. Ou seja, entenderam que fração envolve divisão e souberam realizar uma soma de frações. Um dos alunos disse que deveria dividir as duas pizzas em 12 pedaços e dar 4 pedaços para cada criança. Então, ele pensou que, como havia 3 crianças, se ele dividisse em 12 pedaços iguais as duas pizzas, cada criança ficaria com 4 pedaços iguais. Aqui entra novamente a ideia da divisão nas frações.

5.2 Reflexões sobre a análise das respostas dos alunos ao questionário, antes das atividades sobre frações e um semestre após tê-las realizado

No processo de construção do conhecimento, o valor pedagógico é bastante evidente, pois é através da postura da comunicação e do relacionamento humano que o conhecimento vai sendo construído coletivamente.

A maioria dos alunos, quando chega à 5ª série e inicia o estudo das frações, já diz que fração é o numerador em cima, com um traço, e embaixo outro número, que é o denominador. As crianças já chegam com essa ideia de fração. Ao começar a explicar as frações para os alunos, eles mesmos falam que se, por exemplo, eu dividir uma pizza em 4 partes iguais e comer uma parte, a parte que foi comida escreve-se no numerador e a parte total escreve-se no denominador. E, na hora de efetuar as operações com as frações, muitos esquecem como se faz a soma, a subtração, a divisão e a multiplicação. Quando isso acontece, significa que eles não entenderam corretamente o que é uma fração, simplesmente fizeram mecanicamente os operações com as frações.

Nas minhas aulas, há anos, procuro trabalhar o conceito de frações para que os alunos percebam que fração não significa o numerador e o denominador apenas, como estavam acostumados a ver. Inicio as aulas utilizando algo concreto, como, por exemplo, um chocolate e, pergunto aos alunos como poderiam dividi-lo entre quatro pessoas. Alguns ficam em silêncio, outros já falam que podem dividir em quatro partes iguais e dar cada pedaço a uma pessoa. Com isso, procuro ajudá-los a entender que fração envolve ideia de divisão, pois segundo Nunes (2003, pg.123) “para entendermos frações temos de pensar em divisão”. Aprofundei tudo isso na proposta apresentada nesta dissertação e os resultados foram satisfatórios e gratificantes.

Ao trabalhar frações a partir da resolução de problemas que envolvam a ideia de divisão, percebi que os alunos conseguiram construir o conceito de fração de uma maneira significativa, pois partiram dos seus conhecimentos prévios, conforme enfatizado por Ausubel (1980) e Moreira (2001). Assim eles conseguiram entender o conteúdo curricular sobre frações e relacioná-lo com situações do cotidiano, a partir de atividades realizadas com materiais concretos, da interação entre os grupos de alunos e da resolução de problemas, enquanto desempenhei o papel de mediador enquanto professor e amigo dos alunos.

A avaliação da aprendizagem dos alunos sobre frações, realizada após o desenvolvimento das atividades, evidenciou que todos obtiveram conhecimentos sobre o tema desta dissertação, pois resolveram as situações propostas e todos obtiveram boas notas nos testes. Mas, como já comentei, considerei importante fazer uma avaliação após decorrido algum tempo e constatei que a aprendizagem persistiu.

Os alunos empenharam-se muito em todas as atividades propostas, com entusiasmo e dedicação. Sua própria avaliação quanto ao trabalho desenvolvido foi realizada mediante respostas a três perguntas (Apêndice 4), também analisadas segundo a metodologia de Análise Textual Discursiva (Apêndice 5), sintetizada no próximo item deste capítulo.

5.3. Avaliação dos alunos sobre as atividades desenvolvidas

Ao avaliar as respostas dos alunos a questões sobre suas percepções quanto às atividades realizadas no estudo das frações (Apêndice 5), envolvendo o que mais gostaram, as dificuldades encontradas e a importância desse estudo para a vida cotidiana, uma análise inicial, que consta no Apêndice 6, está apresentada em síntese após cada pergunta, a seguir.

1. O que você mais gostou?

A maioria dos alunos gostou principalmente da atividade de frações utilizando frutas: cortar as frutas em partes iguais, partilhar as frutas entre colegas de modo que cada um pudesse comer e cada um comer um pedaço. Muitos gostaram acima de tudo de ir na lousa para desenhar e pintar, o que consideraram como sendo uma aula diferenciada. Gostaram também de fazer cartazes das frações com EVA e colocar os cartazes com frações feitas por eles mesmos na parede da sala. Alguns referiram que gostaram de tudo, destacando que as atividades foram uma maneira de interagirem. Um deles acrescentou que se divertiu muito fazendo isso. Ou seja, aspectos práticos relacionados à teoria, coerentes com a resolução de problemas mediante um enfoque construtivista, com ênfase na interatividade, foi apreciado por todos.

2. Em que encontrou mais dificuldades?

A maioria dos alunos declarou que não teve dificuldades com essa atividade. Outros alunos disseram que não tiveram dificuldade e complementaram sua fala dizendo que as atividades eram muito bem explicadas, que foram tiradas suas dúvidas e o conteúdo era fácil e compreensível, e as atividades foram bem detalhadas. Alguns alunos disseram também que não tiveram dificuldade devido a terem prestado atenção nas explicações. Outros tiveram um pouco de dificuldades no início da atividade, pois não sabiam sobre o tema, mas com o passar do tempo foram entendendo e aprendendo, evidenciando que as dificuldades foram passageiras e nada atrapalhou nos estudos.

3. Qual é a importância do estudo das frações para a nossa vida?

Alguns alunos disseram que a importância dessa atividade é a partilha do que se tem com as outras pessoas, ajudando assim o mais próximo. Disseram também que isso é ser solidário com o outro, o que reforça a filosofia da escola, que é a de ajuda, de partilha entre todos. Aprenderam a dividir as coisas em partes iguais para ninguém ficar com mais nem menos, ou seja, para ninguém sair perdendo. Outros alunos disseram que aprender sobre frações é importante para seu futuro, para arrumar um bom emprego. Outros alunos disseram que aprenderam que o significado de fração é divisão. Um aluno disse também que a fração é importante para saber somar, diminuir, multiplicar e dividir.

Os resultados de toda essa avaliação feita pelos alunos são coerentes com a filosofia da escola, de partilhar, ajudar o próximo e fazer o bem, conforme consta no capítulo introdutório.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo das atividades apresentadas e analisadas nesta dissertação, desenvolvi em sala de aula um trabalho envolvendo a resolução de problemas no ensino de frações. Isso veio ao encontro das necessidades dos alunos, ou seja, a necessidade de se trabalhar a resolução de problemas para o ensino de frações, interativamente, formando assim cidadãos capazes de relacionar os conhecimentos adquiridos com os do seu cotidiano.

A pesquisa procurou, em primeiro lugar, considerar os conceitos já presentes na mente do aluno e relevantes para que a nova aprendizagem viesse a ter sucesso, tornando-se significativa. Segundo Ausubel (1980) e Moreira (2001), todo conhecimento novo precisa ser relacionado a um conhecimento já presente em nossa estrutura cognitiva ("subsunçor") para ter significado. Por outro lado, conforme a perspectiva construtivista segundo Piaget (1987), após buscar ativamente um novo conhecimento (processo de assimilação), o dado novo é incorporado a um esquema já existente (processo de acomodação). Embora existam diferenças entre essas duas teorias construtivistas, em ambas é importante partir da realidade do aluno no processo de aprendizagem. Por isso, após identificar os conhecimentos prévios dos alunos, revisei novos conceitos necessários para a continuidade na abordagem de novos assuntos previstos para a série, com a finalidade de que acontecesse a assimilação de novos conhecimentos e sua integração a outros preexistentes. Os resultados do trabalho evidenciam que isso foi alcançado.

Volto a destacar que a pesquisa baseou-se na esperança de ser capaz, na esperança da necessidade e aplicabilidade da mesma no futuro; na acolhida da realidade como se apresenta, na preocupação com conceitos já presentes na mente do aluno e relevantes para a sua aprendizagem; na valorização e respeito às diferentes habilidades de cada aluno, desafiando-os a serem capazes de ler, interpretar, raciocinar, escrever e decidir, sentindo-se assim mais seguros e capazes de enfrentar os desafios da vida.

O caminho que fiz até hoje como professor não está pronto, ele tem sido construído, trilhado e modificado constantemente junto ao grupo de alunos e à comunidade escolar. Esta pesquisa vinculou-se às necessidades do meu grupo de alunos e, ao mesmo tempo, buscou oportunizar que compartilhassem seus conhecimentos com os colegas, ajudando-os nos grupos de trabalho, cultivando e desenvolvendo cada vez mais suas capacidades.

Esse trabalho foi desenvolvido embasado nos quatro pilares da educação (DELORS et al. 2003), pois toda a filosofia da escola é trabalhada embasada nesses pilares, juntamente com a filosofia scalabriniana. Isso permitiu desenvolver, juntamente com a educação matemática, valores como solidariedade, partilha, respeito entre todos, cooperação, trabalho coletivo. Ao trabalhar a Matemática é possível ensinar, junto aos conteúdos, esses valores para os alunos, principalmente quando ainda crianças, para apresentar-lhes um jeito de viver. Com isso, vão crescendo com essa filosofia de ajuda entre todos, formando o Ser de cada um. Fazendo isso agora, enquanto pequenos, estamos proporcionando uma boa formação humana, baseada em valores éticos e morais para que, quando adultos, sejam pessoas do bem, pessoas solidárias e preocupadas com o irmão mais necessitado.

Dessa forma, procurei incentivar o respeito entre colegas, a simplicidade e a humildade em dar e receber ajuda, desenvolvendo assim valores e virtudes scalabrinianos. Como mediador neste trabalho, procurei incentivá-los e conscientizá-los de que todos são capazes, respeitando cada um de acordo com suas possibilidades, mas, ao mesmo tempo, desafiando-os a ultrapassarem obstáculos à aprendizagem quando surgissem. Ao desafiá-los, mantive presente o cultivo da esperança, mostrando ao meu aluno que, dentro das suas limitações humanas e dificuldades a enfrentar, ele é capaz, e através da sua vontade, dedicação e esforço, continuará sendo capaz de superar obstáculos.

Esse trabalho não foi trazido pronto, tendo sido desenvolvido aos poucos juntamente com os alunos, construindo junto com eles a partir do que já sabiam. Fui construindo maneiras talentosas e inventivas para poder fazer os alunos gostarem de estudar e principalmente da Matemática, fazendo com que tivessem atenção pelo conteúdo, ao estudarem de uma maneira diferente do que estavam acostumados, para não se esquecerem do conteúdo estudado na proposta. Eles mesmos eram agentes da sua própria construção do conhecimento, pois através dos problemas propostos eles mesmos iam construindo seu conhecimento mediante minha orientação. Isso fez com que eles gostassem das aulas, pois a partir do que já conheciam, eles mesmos iam respondendo e aprendendo algo novo, pois foram sempre desafiados a resolverem os problemas envolvendo as frações de uma maneira inovadora. O desempenho oral deles, assim como o escrito, foi muito significativo ao longo de todo trabalho.

Eles mesmos construíram seu conhecimento em cima do que já sabiam, de uma forma interativa, pois ao invés de eu, como professor, chegar na aula já com o conhecimento pronto e mostrar para eles como se resolve os problemas sobre frações, eles mesmos foram construindo seu próprio conhecimento, e dessa maneira entenderam com mais facilidade. O conhecimento não ficou esquecido, pois quando reapliquei o questionário após um semestre eles mesmos responderam de uma maneira adequada, coerentes com o trabalho desenvolvido.

Pude notar que todos os alunos gostaram das atividades, pois sempre chegavam sorrindo para mim, pedindo o que iríamos fazer em cada início de aula. Eles tinham os olhos brilhando quando faziam as atividades e se empolgavam muito em todas elas.

Quanto à avaliação trimestral, os alunos obtiveram bons resultados e a avaliação que eles fizeram sobre as atividades propostas foi muito boa, pois ficou evidenciado que entenderam de uma maneira significativa, juntamente com os valores filosóficos da escola, partilhando o que se tem com as outras pessoas, ajudando assim o mais próximo. Eles também disseram que temos que ser solidários com o outro, o que reforça a filosofia da escola, que é a de ajuda, de partilha entre todos. Aprenderam a dividir as coisas em partes iguais para ninguém ficar com mais nem menos, ou seja, para ninguém sair perdendo, formando assim o Ser de cada aluno. Aprenderam também que fração envolve divisão em partes iguais.

Aprenderam a dividir em partes iguais, pois entenderam que fração envolve divisão em partes iguais e, ao partilharem o que possuem com seus amigos, com o colega mais próximo quando este pede ajuda.

Este trabalho me reafirma o quanto as aulas de Matemática podem estimular a curiosidade dos alunos, dando abertura para que exponham suas opiniões e avancem na aprendizagem. Assim, os conteúdos que causam aborrecimento podem se tornar atividades empolgantes. É no encontro entre o interessante, o desejado e o vivido pelos alunos que estes se descobrem e propõem-se a aprender. E quando há interesse pelas atividades, os alunos empregam suas capacidades para a realização do trabalho e se engajam nos conteúdos propostos, como constatei e descrevi no Capítulo 4, atingindo os objetivos do conhecimento e da aprendizagem. Nesta prática, interesses, emoções, pensamentos, necessidades de uns impulsionam as atividades dos demais. As relações que são percebidas em sala de aula, tais como a cooperação, o conflito, a união, o temor, a tensão, são produtos de interação que conduzem a um processo de ações recíprocas e respostas entre os alunos. Atividades desafiadoras, ainda que sejam trabalhosas, podem ser prazerosas e educativas, pois vivemos permanentemente construindo conhecimentos através de tarefas que envolvem reflexão e participação.

Quero acrescentar, nessas considerações finais, o quanto a filosofia dessa escola está impregnada no meu ser. Com amor e dedicação, continuo empenhando minha tarefa de Educador Scalabriniano ajudando a humanizar meu aluno, para que o mundo se humanize, lembrando sempre das palavras de Scalabrini, ao afirmar que "O *amor nunca se adapta à indiferença"* e *"Quem ama sempre encontra um novo caminho para enriquecer o outro".* Como Educador Scalabriniano, apóio a filosofia da escola que prima por valores espirituais e humanísticos, tão almejados no mundo atualmente. Esses valores são apoiados nos princípios evangélicos e na pedagogia de Jesus Cristo e constituem o diferencial da Escola Scalabriniana, a partir de educadores imbuídos deste espírito na formação e construção da identidade de seus educandos, os responsáveis pelo futuro. O Educador Scalabriniano procura educar pelo exemplo, ser responsável e comprometido com o crescimento integral do educando. Isto, em nossa escola, continua sendo vivido no dia-a-dia quando se consegue olhar para o aluno e reconhecer nele valores além dos relacionados à disciplina específica. Além desse diferencial, a escola busca dar uma boa formação acadêmica e o aprimoramento em tecnologias. Ao longo do trabalho apresentado na dissertação procurei integrar tudo isso.

Particularmente, ter a oportunidade de trabalhar nessa escola é um privilégio, uma satisfação, pois no decorrer desses sete anos como educador scalabriniano posso viver e aprimorar valores já compartilhados com meus amados pais, valores estes cultivados na família. No meu trabalho, aprendi a acolher meu aluno não só ao iniciar o turno de aulas, que é feito através de um sorriso, um bom dia, uma boa tarde, uma reflexão e oração para iniciarmos com a bênção do Pai e a luz divina, mas em todos os momentos, através, por exemplo, de uma explicação com carinho para o aluno que muitas vezes solicita várias vezes o esclarecimento da mesma dúvida. Desta forma, aceito as peculiaridades de cada um de meus alunos e acredito na capacidade de busca e transformação, sendo que em alguns momentos preciso simplesmente saber ouvi-los.

Valores como a simplicidade, a humildade e a solidariedade foram se tornando mais presentes no meu trabalho, na minha convivência com o grupo das Irmãs Religiosas que trabalham na escola. Tenho o exemplo e testemunho destes valores que a cada dia são incorporados em meu ser. Entendo que compete a nós, educadores, respondermos pela dimensão ética, quer dizer, pela formação dos valores morais, das atitudes e dos procedimentos para que os alunos sejam membros ativos e úteis à comunidade. Estes valores orientam o uso correto do saber científico, moral, ético e tecnológico. Então, os valores e as atitudes são componentes que devem integrar nossas aulas. É preciso não somente trabalhar com o aluno, mas também consigo mesmo e com a família.

Descobri que não existe forma de trabalhar valores sem cuidar das atitudes, proporcionando que elas se tornem hábitos para, assim, chegarmos aos valores. Tenho aprendido que não adianta grandes discursos, verdadeiros “sermões” sobre este ou aquele valor se não ajudamos as pessoas a darem os primeiros passos para atingir, assimilar gradativamente aspectos dos valores. E mais importante do que isso é o nosso testemunho: a nossa forma de ser e estar com os alunos. As pessoas aprendem com as outras muito mais a partir das ações do que das palavras.

É uma atitude scalabriniana não esquecer da família, não só promovê-la, mas também, responsabilizá-la pela educação e formação cristã de seus filhos. Sinto hoje a escola como uma família, onde todos lutam para o melhor e, através da participação ativa em todas as atividades, tenho a oportunidade de viver o verdadeiro espírito do Educador Scalabriniano. Pois ser Educador Scalabriniano é estar em constante formação em si, de si para os outros e para o mundo. É acompanhar os processos modernos de crescimento pessoal, comunitário, sem esquecer de re-significar todos os valores, principalmente o da acolhida, da solidariedade, da justiça, da esperança e da fé. Procuro ser, assim, um testemunho concreto de que é possível SER num mundo onde impera o TER nas relações.

Nós estamos no mundo como mestres e, a exemplo do Grande Mestre Jesus Cristo, devemos lançar os nossos olhares e convicções ao projeto de fraternidade universal onde todos, diante de Deus, dos irmãos e da natureza, não só crescemos na concepção de que somos co-participantes da criação, mas que devemos agir como administradores da vida em nós e em todos os seres. Então, procuro tratar meu aluno de forma justa e respeitosa, mostrando coerência entre o que falo e meu modo de agir, pois meu comportamento poderá refletir em meus alunos os traços que desejo ver neles.

Constatei que ensinar Matemática é, antes de tudo, estabelecer uma relação afetiva, amorosa, alicerçada nos valores scalabrinianos como o respeito aos sentimentos, a tolerância ao diferente, à motivação diária, encorajando a iniciativa do educando como forma de lidar com o erro de forma assertiva. Estimular a construção da auto-estima observando alguns pontos essenciais: auto-aceitação, respeito, responsabilidade, coragem para tomar uma iniciativa, reconhecer e atribuir elogios sinceros, proporcionar um relacionamento afetuoso, ter uma postura afirmativa, ajudá-los a estabelecer objetivos (confiança em si), regular emoções negativas e, principalmente dar ênfase aos pontos fortes (acertos), buscando no aluno o que há de melhor e não as falhas.

Portanto, em todas as escolas nas quais tenho trabalhado, planejo a educação alicerçada aos valores scalabrinianos do relacionamento humano e da socialização, pois cada escola envolve relações específicas entre professores e alunos. É importante que essas sejam fundamentadas em acolhida, tolerância e respeito ao diferente. A ênfase é colocada na valorização do ser humano como filho de Deus, tornando-o consciente dos problemas do mundo de hoje e sensíveis aos valores humanos, construtivamente críticos e solidários com os problemas da humanidade.

Considero que esta missão requer da minha prática pedagógica uma disposição e persistência para rever condutas, mudar valores e crenças, abrir as janelas do coração e educar para a felicidade, levando o aluno a pensar livremente para não se destruir no primeiro obstáculo da vida. Ele precisa ser autônomo e consciente.

Fundamentalmente, importa aprender a amar. Amar o que se faz. Amar as pessoas com quem vive e com quem trabalha. Isso é gerar mais vida. É pôr em prática a pedagogia da esperança, buscar a nível pessoal e estrutural uma vida partilhada, conviver bem com todos e resgatar a alegria de viver, de gostar do que faz e perceber que todos saibam dar, não só receber.

Procurei assim, com o meu trabalho de mestrado, construir maneiras talentosas e inventivas para continuar a minha caminhada como docente na área de Ciências e Matemática. Para isso precisei conhecer melhor meu aluno e de fato cultivar o respeito, a acolhida e a justiça, e, utilizando meios práticos e experimentais, desenvolvi o ensino de frações através da resolução de problemas, buscando despertar a atenção, o interesse e a curiosidade dos meus alunos, para que eles pudessem usar essa poderosíssima arma do conhecimento para gozarem a vida como cidadãos dignos, honestos e principalmente com integridade, pois provas e avaliações podem ser importantes, mas bem mais do que isso são as pessoas.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David P.; HANESIAN, Halen; NOVAK, Joseph Donald. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

ASSOCIAÇÃO DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA. **Normas para o currículo e avaliação em matemática.** Lisboa: Associação dos Professores de Matemática, 1998. (Coleção Adendas)

CARRAHER, Terezinha Nunes (Org.) **Aprender pensando**. Petrópolis: Vozes, 1989.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da resolução de problemas de matemática**. São Paulo: Ática, 1991.

DELORS, Jacques et al. **Educação: um tesouro a descobrir.** Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre educação para o século XXI. São Paulo: Cortez: Brasília, DF: MEC: UNESCO, 2003.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa.** 6. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2003.

GIOVANNI, José Ruy; CASTRUCCI, Benedito; GIOVANNI JÚNIOR, José Ruy; **Coleção A Conquista da Matemática.** São Paulo: FTD, 2002.

LIMA, José Maurício de Figueiredo. Iniciação ao conceito de fração e o desenvolvimento da conservação de quantidade. In: NUNES, Teresinha. **Aprender pensando**: contribuições da psicologia cognitiva para a educação. Petrópolis: Vozes, 1999.

MAURI, Teresa**.** A natureza ativa e construtiva do conhecimento. In: COLL, Cezar; MARTIN, Elena; MIRAS, Mariana; ONRUBIA, Javier; SOLÉ, Izabel; ZABALA, Antoni. **O construtivismo na sala de aula.** São Paulo: Ática, 1999.

MEZZOMO, Zenaide Brugnera (org.) **Projeto Político Pedagógico do ESI Colégio Santa Teresinha.** Anta Gorda, 2008.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa Social**: teoria, método e criatividade. Rio de Janeiro: Vozes, 2008.

MIRAS, Mariana. Um ponto de partida para a aprendizagem de novos conteúdos: os conhecimentos prévios. In COLL, Cezar; MARTIN, Elena; MAURI, Teresa; ONRUBIA, Javier; SOLÉ, Izabel; ZABALA, Antoni. **O construtivismo na sala de aula**. São Paulo: Ática, 1999.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Unijuí, 2007.

MOREIRA, Marco Antônio. **Aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel**.** São Paulo: Centauro, 2001.

NUNES, Teresinha. Criança pode aprender frações. E gosta! In: GROSSI, E. (Org.) **Por que há ainda quem não aprende?** A teoria. Petrópolis: Vozes, 2003.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa. Ensino-Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas.** São Paulo: UNESP, 1999.

PAIS, Luiz Carlos. **Didática da matemática**: uma análise de influência francesa. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

______. Ensinar e Aprender Matemática. Belo Horizonte: Autêntica. 2006.

PIAGET, J. **O Nascimento da Inteligência na Criança**. 3. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1987. Original francês de 1936.

______. Fazer e Compreender. São Paulo: EDUSP/Melhoramentos, 1978. Original francês de 1974.

SCALABRINI, Dom João Batista. **Uma voz atual.** São Paulo: Loyola, 1989.

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez. **Ler, escrever e resolver problemas**: habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001.

ZABALA, Antoni. Os enfoques didáticos**.** In: COLL, Cezar; MARTIN, Elena; MAURI, Teresa; MIRAS, Mariana; ONRUBIA, Javier; SOLÉ, Izabel. **O construtivismo na sala de aula.** São Paulo: Ática, 1999.

ZABALZA, Miguel A. **Diários de aula**: um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional. Porto Alegre: Artmed, 2004.

APÊNDICE 1:

Questionário inicial para levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos sobre frações

Obs. – o mesmo questionário foi utilizado para avaliar os conhecimentos dos alunos um semestre após o término das atividades sobre frações.

COLÉGIO SANTA TERESINHA
Matemática – 5ª série – Professor *Felipe Oneda Polese*

Responda as seguintes questões

1) Eu tenho 4 chocolates e quero dividir entre duas crianças. Quantos chocolates cada criança vai receber?

2) Como podemos fazer para dividir igualmente duas pizzas entre 3 pessoas?

3) Maria fez uma pizza para dividir entre 4 pessoas. Como ela deve fazer para dividir entre as 4 pessoas? Quanto cada pessoa vai receber?

4) Como podemos fazer para dividir uma barra de chocolate entre duas pessoas?

5) Dividir dois chocolates entre quatro crianças. Quantos chocolates cada criança vai receber?

6) E se eu tiver três chocolates e quiser dividir entre cinco crianças, qual a fração de chocolate que cada criança irá receber?

7) Tenho 10 bolinhas de gude e vou dividir igualmente para 5 crianças. Quantas bolinhas cada criança ganhará? Que fração representa esta quantidade?

8) Paulo comprou 12 balas e deu a terça parte para seu irmão. Com quantas balas Paulo ficou? E quantas balas seu irmão ganhou?

9) Tenho 3 barras de chocolate para dividir entre 4 crianças. Como posso fazer a divisão? Qual a fração do chocolate que cada criança irá receber?

10) Um bolo de aniversário foi dividido igualmente entre 3 crianças e dois bolos de mesmo tamanho foram divididos igualmente para 6 crianças. As 9 crianças comerão a mesma quantidade de bolo? Por quê?

APÊNDICE 2:

Análise preliminar das questões aplicadas inicialmente aos alunos, envolvendo seus conhecimentos prévios sobre frações

1) Eu tenho 4 chocolates e quero dividir entre duas crianças. Quantos chocolates cada criança vai receber?

Calculo Mental (resposta direta 2 sem contas ou desenhos) (8 alunos)
Armaram a conta e dividiram corretamente (12 alunos)
Armou conta e desenhou (1 aluno)

Síntese descritiva

Todos os alunos escreveram corretamente a resposta. Alguns alunos além de responderem, armaram a conta de divisão e a fizeram. Um aluno, além de fazer a conta desenhou a mesma na resposta.

2) Tenho 10 bolinhas de gude e vou dividir igualmente para 5 crianças. Quantas bolinhas cada criança ganhará? Que fração representa esta quantidade?

Primeira pergunta da questão ***Quantas bolinhas cada criança ganhará?***
Armou conta correta da divisão (12 alunos)
Respondeu mentalmente 2 pedaços (7 alunos)
Não respondeu (2 alunos)

Segunda pergunta da questão ***Que fração representa esta quantidade?***
Não responderam a fração: 9 alunos
Respondeu a fração correta (10/5) (2 alunos)
Respondeu a fração errada (5/10) (2 alunos)
Respondeu a fração errada (2/5) (3 alunos)
Respondeu a fração errada (2/10) (3 alunos)
Respondeu a fração errada (10/2) (2 alunos)

Síntese descritiva

Quase todos os alunos responderam corretamente à primeira pergunta dessa questão. Uns alunos armaram a conta de divisão e resolveram a mesma. Outros alunos calcularam mentalmente e escreveram a resposta sem fazer nenhuma conta. Somente dois alunos não responderam a essa questão. Quanto à segunda pergunta, quase todos os alunos responderam de modo errado, escrevendo frações representativas erradas. Alguns alunos nem responderam e somente dois escreveram a fração correta.

3) Como podemos fazer para dividir uma barra de chocolate entre duas pessoas? Quanto cada pessoa vai receber?

Primeira pergunta da questão ***Como podemos fazer para dividir uma barra de chocolate entre duas pessoas?***
Não disse como fazer a divisão (3 alunos)
Desenhou correto (10 alunos)
Respondeu com a frase "dividindo ao meio, cortando ao meio, quebrando na metade" (9 alunos)
Respondeu que cada pessoa recebe uma barra (1 aluno)

Segunda pergunta da questão ***Quanto cada pessoa vai receber?***
Respondeu correto meio pedaço (15 alunos)
Desenhou meio pedaço (1 aluno)
Respondeu que cada um fica com 2 pedaços (1 aluno)
Desenhou a fração (1/2) (2 alunos)
Armou conta mas não soube dividir ate o fim (1 aluno)

Síntese descritiva

A maioria dos alunos respondeu à primeira pergunta corretamente e alguns complementaram sua fala, dizendo: "dividindo ao meio, cortando ao meio, quebrando na metade". Alguns alunos não disseram como fazer. Também à segunda pergunta a maioria dos alunos responderam corretamente. Um aluno desenhou meio pedaço. Outros dois alunos desenharam a fração que representa essa resposta. Um outro aluno respondeu errado, dizendo que cada pessoa fica com dois pedaços. Outro aluno armou a conta, mas não soube dividir até o fim.

4) Maria fez uma pizza para dividir entre 4 pessoas. Como ela pode fazer para dividir entre as 4 pessoas? Quanto cada pessoa vai receber?

Pergunta primeira questão ***Como ela pode fazer para dividir entre as 4 pessoas?***
Respondeu: repartir ao meio (1 aluno)
Respondeu: Cortar a pizza em 4 pedaços (1 aluno)
Desenhou uma pizza e dividiram em 4 partes iguais (19 alunos)

Segunda pergunta da questão ***Quanto cada pessoa vai receber?***

Respondeu: 1 pedaço cada (19 alunos)

Escreveu a fração ¼ (3 alunos)

Síntese descritiva

Quase todos os alunos responderam à primeira pergunta através de um desenho de uma pizza que fizeram e cortaram-na em quatro partes. Um aluno respondeu que teria que repartir ao meio, mas não desenhou nada, e outro aluno respondeu que teria que cortar

a pizza em quatro partes mas não desenhou. A maioria dos alunos respondeu à segunda pergunta dizendo que cada pessoa receberá um pedaço, mas não escreveu a fração que isso representa. Somente três alunos escreveram a fração ¼.

5) Dividir dois chocolates entre quatro crianças. Quantos chocolates cada criança vai receber?

Primeira pergunta da questão ***Dividir dois chocolates entre quatro crianças***
Armou a conta errada (4/2) (2 alunos)
Respondeu: "dividir as barras pelo meio" (5 alunos)
Respondeu: "dividir em 4 partes" (1 aluno)
Não desenhou (6 alunos)
Desenharam duas barras e cortaram as duas pela metade (12 alunos)

Segunda pergunta da questão ***Quantos chocolates cada criança vai receber?***
Respondeu "2 pedaços" (2 alunos)
Respondeu "meio pedaço cada" (9 alunos)
Respondeu "1 pedaço dos 4 pedaços" (9 alunos)
Escreveu a fração ¼ (1 aluno)

<u>Síntese descritiva</u>

A maioria dos alunos desenhou duas barras e cortou as duas pela metade. Alguns responderam que deviam dividir as barras pelo meio. Um aluno escreveu que tem que dividir em quatro partes. Alguns alunos não desenharam e não responderam essa questão. Quanto à segunda pergunta, alguns alunos responderam que cada criança receberá meio pedaço cada. Outros alunos responderam que cada criança receberia 1 pedaço dos 4 pedaços. Outros dois alunos responderam somente 2 pedaços e um outro aluno escreveu a fração ¼.

6) E se eu tiver três chocolates e quiser dividir entre cinco crianças, qual a fração de chocolate que cada criança irá receber?

Primeira pergunta da questão ***E se eu tiver três chocolates e quiser dividir entre cinco crianças***
Não desenhou (5 alunos)
Desenharam 3 chocolates e dividiram os três pela metade e pintaram 5 partes e deixaram uma parte em branco e disseram que sobra um pedaço (12 alunos)
Respondeu que cada criança recebe um pedaço (2 alunos)
Desenharam e responderam: "dividir as três chocolates ao meio e dar 1 pedaço para cada e o pedaço que sobra dividir em 5 partes e dar uma parte para cada criança" (2 alunos)
Dividiu 5/3 (1 aluno)

Respondeu: dividir cada barra em 5 pedaços iguais que fica 15 pedaços e dar 3 pedaços para cada criança"   (1 aluno)

Segunda pergunta da questão **qual a fração de chocolate que cada criança irá receber?**

Respondeu a fração 5/3   (2 alunos)
Respondeu a fração 1/6   (1 aluno)
Respondeu a fração 1/5   (1 aluno)
Respondeu a fração 3/5   (3 alunos)
Respondeu a fração 3/15   (2 alunos)
Não respondeu a fração   (6 alunos)

<u>Síntese descritiva</u>

A maioria dos alunos respondeu errado, desenhando 3 chocolates e dividindo os três pela metade e pintando 5 partes e deixaram uma parte em branco dizendo eu sobra um pedaço cada. Outros alunos não desenharam essa atividade. Um aluno disse que teria que dividir cada barra em 5 partes iguais resultando em 15 pedaços e dar 3 pedaços para cada criança. Mas quase todos alunos representaram de modo errado a fração que representa. Somente três alunos escreveram a fração correta (3/5).

7) Tenho 3 barras de chocolate para dividir entre 4 crianças. Como posso fazer a divisão? Qual a fração do chocolate que cada criança irá receber?

Primeira pergunta da questão **Como *posso fazer a divisão?***
Dividiram 4/3   (5 alunos)
Desenharam 3 chocolates e dividiram ao meio cada um e disseram que sobra 1 pedaço (4 alunos)
Desenharam 3 chocolates e dividiram cada chocolate em 4 pedaços e disseram que dá 3 pedaços cada criança   (2 alunos)
Desenharam 3 chocolates e dividiram cada uma em 2 pedaços e disseram que sobra 1 barra com dois pedaços   (2 alunos)
Desenharam 2 barras cortadas pela metade e 1 barra inteira   (1 aluno)
Desenharam 2 barras cortadas pela metade e 1 barra cortada em 4 partes   (3 alunos)
Disseram que cada criança ganha 2 pedaços   (2 alunos)
Desenharam 3 chocolates e dividiram ao meio e disse que sobra 1 inteiro ou duas metades (1 aluno)

Segunda pergunta da questão ***Qual a fração do chocolate que cada criança irá receber?***
Respondeu a fração 4/3   (2 alunos)
Respondeu a fração ¾ e armaram a conta de dividir e disseram que cada criança receberá 1 e sobrará 1   (2 alunos)
Respondeu a fração ¾   (1 aluno)
Respondeu a fração 3/1   (2 aluno)

Respondeu a fração ¼ (1 aluno)
Respondeu a fração 2/8 (1 aluno)
Respondeu que cada criança fica com uma barra e meia (1 aluno)
Não respondeu a fração (10 alunos)

Síntese descritiva

Alguns alunos armaram a conta de divisão 4/3 e a resolveram. Outros alunos desenharam 3 chocolates, dividiram ao meio cada um e disseram que sobra 1 pedaço. Alguns, antes de realizar as atividades sobre frações, desenharam 3 chocolates e dividiram cada chocolate em 4 pedaços e disseram que dariam 3 pedaços cada criança. Alguns alunos desenharam 3 chocolates e dividiram cada um em 2 pedaços e disseram que sobraria 1 barra com dois pedaços. Um aluno desenhou 2 barras cortadas pela metade e uma barra inteira. Alguns desenharam 2 barras cortadas pela metade e 1 barra cortada em 4 partes. Outros disseram que cada criança ganharia 2 pedaços. Um aluno desenhou 3 chocolates, dividiu ao meio e disse que sobraria 1 inteiro, ou seja, duas metades. Quanto à fração que caberia a cada criança, a maioria errou, escrevendo várias frações diferentes umas das outras. Um aluno respondeu que cada criança ficaria com uma barra e meia. E alguns alunos não responderam que fração representa. Somente um aluno escreveu a fração correta: ¾. Outro aluno, além de responder a fração ¾, armou a conta de dividir e disse que cada criança receberia 1 pedaço e sobraria 1.

8) Paulo comprou 12 balas e deu a terça parte para seu irmão. Com quantas balas Paulo ficou? E quantas balas seu irmão ganhou?

Primeira pergunta da questão **Paulo *comprou 12 balas e deu a terça parte para seu irmão***
Não dividiram nem desenharam (7 alunos)
Armaram a conta de divisão de 12/3 (4 alunos)
Armaram a conta de divisão de 12/3 e responderam que Paulo fica com 8 balas e seu irmão com 4 balas (10 alunos)

Segunda pergunta da questão ***Com quantas balas Paulo ficou? E quantas balas seu irmão ganhou?***

Responderam Paulo fica com 8 balas e seu irmão com 4 balas (14 alunos)
Responderam Paulo fica com 9 balas e seu irmão com 3 bala (2 alunos)
Respondeu Paulo fica com 11 balas e seu irmão com 1 bala (1 aluno)
Respondeu Paulo fica com 10 balas e seu irmão com 2 balas (1 aluno)
Respondeu Paulo fica com 12 balas e seu irmão com 0 (1 aluno)
Respondeu Paulo fica com 0 bala e seu irmão com 3 balas (1 aluno)

Não respondeu quantas balas cada um fica (1 aluno)

<u>Síntese descritiva</u>

A maioria dos alunos não dividiu nem desenhou essa resposta. Alguns alunos armaram a conta de divisão 12/3 e outros alunos armaram a conta de divisão 12/3 e responderam que Paulo ficaria com 8 balas e seu irmão com 4 balas. A maioria respondeu que Paulo ficaria com 8 balas e seu irmão com 4 balas. Outros alunos responderam várias alternativas diferentes para Paulo e seu irmão.

9) Um bolo de aniversário foi dividido igualmente entre 3 crianças e dois bolos de mesmo tamanho foram divididos igualmente para 6 crianças. As 9 crianças comeram a mesma quantidade de bolo? Por quê?

Primeira pergunta da questão ***As 9 crianças comeram a mesma quantidade de bolo?***
Desenharam 1 bolo e dividiram em 3 partes e desenharam 2 bolos e dividiram em 6 partes cada (16 alunos)
Desenharam 3 bolos e dividiram os 3 bolos em 4 partes cada um (1 aluno)
Desenharam só 2 bolos e dividiram em 4 partes cada (2 alunos)
Não desenharam (2 alunos)

Segunda pergunta da questão ***Por quê?***

Respondeu: “não, porque o 2º e o 3º bolos os pedaços eram menores” (1 aluno)
Respondeu: “cada criança comerá 1 pedaço” (5 aluno)
Respondeu: “sim, comeram a mesma quantidade” (9 alunos)
Respondeu: “cada um comeu 4 pedaços” (1 aluno)
Respondeu: “as crianças que comeram o 1º bolo comeram mais” (1 aluno)
Respondeu: “não sei” (1 aluno)
Não respondeu se come ou não (3 alunos)

<u>Síntese descritiva</u>

A maioria dos alunos desenhou ao invés de responder por escrito à primeira parte dessa questão. Desenharam 1 bolo e dividiram em 3 partes e desenharam 2 bolos e dividiram em 6 partes. Outros desenharam 3 bolos e dividiram os bolos em 4 partes cada um. Outros ainda desenharam 2 bolos e dividiram em 4 partes cada. Alguns não desenharam nem escreveram nada. Quanto à segunda parte da questão, a maioria errou, dizendo que as crianças não comeriam a mesma quantidade: “não, porque o 2º e o 3º bolos os pedaços eram menores”, “cada criança comerá 1 pedaço”, “sim, comeram a mesma quantidade”, “cada um comeu 4 pedaços”, “as crianças que comeram o 1º bolo comeram mais”. Outros alunos não responderam se as crianças comeram ou não. Um aluno disse que não sabia.

10) Como podemos fazer para dividir igualmente duas pizzas entre 3 pessoas?

Não desenharam (3 alunos)
Responderam: “dividir as 3 pizzas ao meio e ficará 4 pedaços e sobrará 1 pedaço” (3 alunos)
Desenharam 2 pizzas e dividiram pela metade cada uma e pintaram 3 partes e uma parte deixaram em braço e disseram que sobra 1 pedaço (2 alunos)
Desenharam 2 pizzas e dividiram pela metade cada uma e pintaram 3 partes e a outra parte da pizza que sobra dividiram a parte em 3 pedaços iguais (8 alunos)
Disse que cada pessoa fica com 2 pedaços (1 aluno)
Desenharam 2 pizzas e dividiram as duas em três partes iguais (4 alunos)
Desenhou 2 pizzas e 1 pizza dividiram em 5 partes e a outra pizza em 3 partes (1 aluno)
Desenharam 2 pizzas e dividiram as duas em 4 partes (3 alunos)

<u>Síntese descritiva</u>

Alguns alunos não desenharam e não escreveram nada. Outros desenharam 2 pizzas e dividiram pela metade cada uma e pintaram 3 partes e deixaram em branco uma parte, e disseram que sobra 1 pedaço. Alguns desenharam 2 pizzas e dividiram pela metade cada uma e pintaram 3 partes, depois dividiram a outra parte que sobrou em 3 pedaços iguais. Um aluno disse que cada pessoa ficaria com 2 pedaços. Outro aluno desenhou 2 pizzas e dividiu as duas em três partes iguais. Alguns desenharam 2 pizzas e dividiram uma delas em 5 partes e a outra em 3 partes. Alguns desenharam 2 pizzas e dividiram as duas em 4 partes iguais.

APÊNDICE 3:

Análise das respostas às mesmas questões aplicadas inicialmente aos alunos (Apêndice 1), envolvendo seus conhecimentos prévios sobre frações, um semestre após a realização das atividades.

Análise das questões de avaliação das atividades realizadas no estudo das frações após um semestre da aplicação do projeto

UNITARIZAÇÃO – Discriminação das idéias contidas nas respostas a cada questão

1) Eu tenho 4 chocolates e quero dividir entre duas crianças. Quantos chocolates cada criança vai receber?

Dois chocolates (16 alunos)
Escreveu a fração 4/2 e resolveu e escreveu a resposta 2 chocolates (5 alunos)

Síntese descritiva

Todos os alunos responderam corretamente. Todos disseram que cada criança vai receber dois chocolates e muitos, além de responderem isso, escreveram a fração correta que representa essa resposta.

2) Tenho 10 bolinhas de gude e vou dividir igualmente para 5 crianças. Quantas bolinhas cada criança ganhará? Que fração representa esta quantidade?

Respondeu só 2 bolinhas sem escrever a fração (3 alunos)
Respondeu 2 bolinhas e escreveu a fração 10/5 (15 alunos)
Respondeu 2 bolinhas e escreveu a fração 2/10 (2 alunos)
Respondeu 2 bolinhas e escreveu a fração 5/2 (1 aluno)

Síntese descritiva

A grande maioria respondeu de maneira correta e escreveu a fração também correta. Outros escreveram a resposta correta sem escrever a fração que representa. Somente três alunos escreveram a resposta correta mas fizeram a fração que a representa de maneira errada.

3) Como podemos fazer para dividir uma barra de chocolate entre duas pessoas? Quanto cada pessoa vai receber?

Respondeu meia barra (7 alunos)
Respondeu dividir na metade / cortar ao meio (2 alunos)
Respondeu cortar na metade / dividir ao meio e fez a fração ½ (11 alunos)
Respondeu meia barra e desenhou um chocolate e dividiu ao meio o chocolate (1 aluno)

<u>Síntese descritiva</u>

Todos os alunos responderam corretamente uma parte da resposta e disseram: dividir na metade, cortar ao meio, dividir ao meio, pois com isso que cada pessoa ficará com metade da barra. Além disso, uns acrescentaram sua fala dizendo que a parte que cada pessoa receberá representa a fração ½. Um aluno, além de responder corretamente, desenhou um chocolate e o dividiu ao meio, representando a fração ½ em cada pedaço.

4) Maria fez uma pizza para dividir entre 4 pessoas. Como ela pode fazer para dividir entre as 4 pessoas? Quanto cada pessoa vai receber?

Respondeu cortar em quatro pedaços e respondeu 1 pedaço cada (3 alunos)
Respondeu 1 pedaço para cada pessoa (2 alunos)
Desenhou uma pizza, dividiu em quatro e escreveu ¼ cada pessoa (13 alunos)
Respondeu ¼ cada pessoa sem desenhar (2 alunos)

<u>Síntese descritiva</u>

A maioria dos alunos respondeu corretamente, desenhando uma pizza e dividindo-a em quatro partes e escrevendo a fração correta que representa cada parte dividida, ou seja, ¼. Alguns alunos disseram que cada pessoa receberia um pedaço após cortar a pizza ao meio, mas não responderam que fração isso representa. Dois alunos responderam somente que cada pessoa ganharia um pedaço.

5) Dividir dois chocolates entre quatro crianças. Quantos chocolates cada criança vai receber?

Cada criança receberá metade do chocolate (9 alunos)
Respondeu cada criança receberá metade e fez a fração 2/4 (1 aluno)
Respondeu cada criança receberá meio chocolate e fez a fração ½ (9 alunos)
Desenhou dois chocolates e dividiu ao meio os dois e escreveu meio pedaço cada um (1 aluno)
Respondeu 0,5 cada pessoa (1 aluno)

<u>Síntese descritiva</u>

A grande maioria respondeu corretamente dizendo que cada criança receberá meio chocolate e escreveu a fração ½. Outros responderam que receberiam meio chocolate, mas não escreveram a fração. Um aluno respondeu que cada criança receberá 2/4 da

barra de chocolate e outro ainda disse que cada pessoa receberá 0,5 do chocolate. Isso evidencia que todos entenderam a pergunta e acertaram a resposta.

6) E se eu tiver três chocolates e quiser dividir entre cinco crianças, qual a fração de chocolate que cada criança irá receber?

Respondeu 3/5 (17 alunos)
Desenhou três chocolates dividiu em 5 partes cada um e pintou uma parte cada chocolate (1 aluno)
Respondeu 5/3 (3 alunos)

Síntese descritiva

Quase todos os alunos responderam que a fração que cada criança receberá dos chocolates é 3/5 cada. Um aluno desenhou três chocolates e dividiu cada um em 5 partes e pintou uma parte de cada chocolate. Somente três alunos escreveram errado a fração dizendo que é 5/3.

7) Tenho 3 barras de chocolate para dividir entre 4 crianças. Como posso fazer a divisão? Qual a fração do chocolate que cada criança irá receber?

Respondeu ¾ sem desenhar nada (14 alunos)
Respondeu cortando igualmente para todos e escreveu a fração ¾ (2 alunos)
Respondeu cortando cada barra em quatro partes e depois dividir o total de pedaços pelo numero de crianças (1 aluno)
Desenhou três barras e dividiu cada uma em 4 partes e escreveu a fração ¾ (3 alunos)
Respondeu cortando a barra de chocolate (1 aluno)

Síntese descritiva

A maioria dos alunos respondeu que a fração do chocolate que cada criança receberia é ¾, mas não desenhou. Outros alunos desenharam três barras e dividiram cada barra em quatro partes e escreveram a fração ¾. Um aluno disse que teria que cortar cada barra em quatro partes e dividir o total de pedaços pelo número de crianças, mas não escreveu a fração que representa. Outro aluno somente respondeu que teria que cortar a barra de chocolate.

8) Paulo comprou 12 balas e deu a terça parte para seu irmão. Com quantas balas Paulo ficou? E quantas balas seu irmão ganhou?

Respondeu Paulo 8 balas e seu irmão 4 balas (16 alunos)
Respondeu Paulo 8 balas e fez a fração 8/12 = 2/3 e, seu irmão com 4 balas e fez a fração 4/12 = 1/3 (1 aluno)
Respondeu Paulo 9 e seu irmão 3 (4 alunos)

Síntese descritiva

A maioria dos alunos respondeu que Paulo ficou com 8 balas e seu irmão com 4 balas. Dois alunos responderam errado, dizendo que Paulo ficou com 9 balas e seu irmão com 3. Um aluno disse que Paulo ficou com 8 balas e fez a fração 8/12= 2/3 e disse que o irmão de Paulo ficou com 4 balas e fez a fração 4/12 = 1/3.

9) Um bolo de aniversário foi dividido igualmente entre 3 crianças e dois bolos de mesmo tamanho foram divididos igualmente para 6 crianças. As 9 crianças comeram a mesma quantidade de bolo? Por quê?

Respondeu Sim, as 6 crianças comeram mesma quantidade e fez as frações 2/6 = 1/3 e as outras 3 crianças comeram um bolo dividido em 3 partes e fez a fração 1/3 (3 alunos)
Respondeu Sim, cada criança comeu 1/3 do bolo (1 aluno)
Respondeu Sim, as três crianças comeram um bolo e as outras seis comeram dois bolos, por isso comeram igual (4 alunos)
Respondeu Sim, as crianças comeram a mesma quantidade (6 alunos)
Respondeu Sim, porque os bolos eram do mesmo tamanho (2 alunos)
Respondeu Sim, porque nos dois bolos havia o dobro de crianças do primeiro então comeram igual (1 aluno)
Respondeu Não, uns comeram menos (4 alunos)

Síntese descritiva

A grande maioria disse que sim, que as crianças comeram a mesma quantidade, pois os bolos eram do mesmo tamanho. Um aluno disse que comeram igualmente, porque nos dois bolos que foram divididos por 6 crianças havia o dobro de bolos e o dobro de crianças. Outros alunos, além de responderem corretamente, escreveram que as primeiras seis crianças comeram 2/6 = 1/3 do bolo e, as outras três crianças comeram 1/3 do bolo, o que resulta na mesma porção para cada uma das seis crianças. Outro aluno somente disse que cada pessoa comeu 1/3 do bolo e quatro alunos responderam errado, dizendo que uns comeram menos que os outros.

10) Como podemos fazer para dividir igualmente duas pizzas entre 3 pessoas?

Respondeu Cortando-as em três pedaços cada pizza (1 aluno)
Desenhou duas pizzas e dividiu as duas em três pedaços (4 alunos)
Escreveu dois pedaços cada uma (4 alunos)
Escreveu a fração 2/3 e desenhou duas pizzas e dividiu cada uma em três partes (5 alunos)
Desenhou duas pizzas e dividiu cada uma em três partes e escreveu as fraçõs 1/3 + 1/3 = 2/3 (1 aluno)
Escreveu a fração 2/3 (3 alunos)
Escreveu que temos que dividir as duas pizzas em 12 pedaços e dar 4 pedaços para cada uma das três crianças (1 aluno)
Escreveu dividindo cada uma igualmente (2 alunos)

Síntese descritiva

Alguns alunos responderam que teriam que cortar cada pizza em três pedaços iguais. Outros desenharam duas pizzas e dividiram-nas em três pedaços cada uma. Alguns só escreveram que deveriam dividir em dois pedaços cada uma, sem desenhar. Outros ainda escreveram a fração 2/3 e desenharam duas pizzas e dividiram cada uma em três partes iguais. Outro aluno desenhou duas pizzas e dividiu cada uma em três partes e escreveu a fração 1/3 + 1/3 = 2/3. Alguns alunos escreveram somente a fração 2/3. E, um aluno disse que deveria dividir as três pizzas em 12 pedaços e dar 4 pedaços para cada criança.

APÊNDICE 4:

Questionário para os alunos avaliarem as atividades desenvolvidas nas aulas sobre frações.

EducaçãoScalabrinianaIntegrada
Educando para a Vida

COLÉGIO SANTA TERESINHA
Matemática – 5ª série – Professor *Felipe Oneda Polese*

A partir das atividades realizadas no estudo das frações, responda as seguintes questões:

1. O que você mais gostou?

2. Em que encontrou mais dificuldades?

3. Qual é a importância do estudo das frações para a nossa vida?

APÊNDICE 5:

Análise da avaliação dos alunos sobre as atividades realizadas nas aulas sobre frações

Análise das questões de avaliação das atividades realizadas no estudo das frações

UNITARIZAÇÃO – Discriminação das idéias contidas nas respostas a cada questão

1. O que você mais gostou?

- Ir na lousa para pintar – uma aula diferenciada - desenhar (9 alunos)
- Cortar as frutas em partes iguais (11 alunos)
- Partilhar as frutas – todos puderam comer – cada um comeu um pedaço (10 alunos)
- Separar frutas entre colegas (5 alunos)
- Gostei de tudo (3 alunos)
- Me diverti fazendo isso (1 aluno)
- Assim é uma maneira de interagirmos (3 alunos)
- Colocar cartaz com frações feitas por nós na parede da sala (3 alunos)
- Fazer cartaz das frações com EVA (3 alunos)

2. Em que encontrou mais dificuldades?

- Não tive dificuldades (11 alunos)
- Em nada, tudo foi muito fácil (1 aluno)
- Em nada, pois tudo era muito bem explicado (3 alunos)
- Em nada, pois o professor tirava todas nossas dúvidas (1 aluno)
- Procurei prestar atenção e não tive dificuldades (1 aluno)
- Na hora do trabalho das frações (1 aluno)
- Começo foi difícil tive um pouco de dificuldade mas o professor ajudou (1 aluno)
- Em nada, o conteúdo foi fácil e compreensível (2 alunos)
- Tive dificuldade passageiras mas nada atrapalhou nos estudos (1 aluno)
- No começo eu não sabia mas depois fui aprendendo (1 aluno)
- Em nada, pois o professor explicava, em detalhes, muito bem, de uma forma que eu entendi muito bem (1 aluno)

3. Qual é a importância do estudo das frações para a nossa vida?

- Aprendemos a partilhar com os outros o que nós temos (5 alunos)
- Aprendi a partilhar e ajudar as pessoas (4 alunos)
- Aprendi que a fração é divisão (4 alunos)
- Aprendi a dividir / repartir igualmente as partes (3 alunos)
- É importante para nosso futuro (1 aluno)
- Saber dividir as coisas entre outras pessoas (1 aluno)
- Quando crescermos para nosso trabalho (1 aluno)
- Para arrumar um bom emprego (1 aluno)
- Gesto solidário com os outros para repartir a comida com alguém (3 alunos)
- Dividir algumas frutas em varias pessoas (2 alunos)
- Ser solidário (4 alunos)
- Contribuir com a solidariedade (1 aluno)

- Quando tem pouca comida posso dividir com outras pessoas para cada pessoa ter um pouco (1 aluno)
- Para saber somar, diminuir, dividir e multiplicar (1 aluno)
- Para quando dividirmos as coisas ninguém ficar com menos partes mas sim com partes iguais entre todos (1 aluno)

CATEGORIZAÇÃO – Reunião das unidades textuais semelhantes em categorias.

1. O que você mais gostou?

- Ir na lousa para pintar – uma aula diferenciada - desenhar (9 alunos)

- Fazer cartaz das frações com EVA (3 alunos)
- Colocar cartaz com frações feitas por nós na parede da sala (3 alunos)

- Cortar as frutas em partes iguais (11 alunos)
- Partilhar as frutas – todos puderam comer – cada um comeu um pedaço (10 alunos)
- Separar frutas entre colegas (5 alunos)

- Gostei de tudo (3 alunos)
- Me diverti fazendo isso (1 aluno)
- Assim é uma maneira de interagirmos (3 alunos)

***Síntese descritiva*:**

A maioria dos alunos gostou principalmente da atividade de frações utilizando frutas: cortar as frutas em partes iguais, partilhar as frutas entre colegas de modo que cada um pudesse comer e cada um comer um pedaço. Muitos gostaram acima de tudo de ir na lousa para desenhar e pintar, o que consideraram como sendo uma aula diferenciada. Gostaram também de fazer cartazes das frações com EVA e colocar os cartazes com frações feitas por eles mesmos na parede da sala. Alguns referiram que gostaram de tudo, destacando que as atividades foram uma maneira de interagirem. Um deles acrescentou que se divertiu muito fazendo isso.

2. Em que encontrou mais dificuldades?

- Não tive dificuldades (11 alunos)

- Em nada, tudo foi muito fácil (1 aluno)
- Em nada, pois tudo era muito bem explicado (3 alunos)
- Em nada, pois o professor tirava todas nossas dúvidas (1 aluno)
- Em nada, o conteúdo foi fácil e compreensível (2 alunos)

- Em nada, pois o professor explicava, em detalhes, muito bem, de uma forma que eu entendi muito bem   (1 aluno)

- Procurei prestar atenção e não tive dificuldades   (1 aluno)

- Na hora do trabalho das frações   (1 aluno)

- Começo foi difícil tive um pouco de dificuldade mas o professor ajudou   (1 aluno)
- No começo eu não sabia mas depois fui aprendendo   (1 aluno)

- Tive dificuldade passageiras mas nada atrapalhou nos estudos   (1 aluno)

<u>Síntese descritiva</u>

A maioria dos alunos declarou que não teve dificuldades com essa atividade. Outros alunos disseram que não tiveram dificuldade e complementaram sua fala dizendo que as atividades eram muito bem explicadas, que foram tiradas suas dúvidas e o conteúdo era fácil e compreensível, e as atividades foram bem detalhadas. Alguns alunos disseram também que não tiveram dificuldade devido a terem prestado atenção nas explicações. Outros tiveram um pouco de dificuldades no início da atividade, pois não sabiam sobre o tema, mas com o passar do tempo foram entendendo e aprendendo, evidenciando que as dificuldades foram passageiras e nada atrapalhou nos estudos.

3. Qual é a importância do estudo das frações para a nossa vida?

- Aprendemos a partilhar com os outros o que nós temos   (5 alunos)
- Aprendi a partilhar e ajudar as pessoas   (4 alunos)

- Aprendi que a fração é divisão   (4 alunos)

- Aprendi a dividir / repartir igualmente as partes   (3 alunos)
- Saber dividir as coisas entre outras pessoas   (1 aluno)
- Dividir algumas frutas em varias pessoas   (2 alunos)

- Quando crescermos para nosso trabalho   (1 aluno)
- Para arrumar um bom emprego   (1 aluno)

- Ser solidário   (4 alunos)
- Gesto solidário com os outros para repartir a comida com alguém   (3 alunos)
- Contribuir com a solidariedade (1 aluno)

- Quando tem pouca comida posso dividir com outras pessoas para cada pessoa ter um pouco (1 aluno)

- Para quando dividirmos as coisas ninguém ficar com menos partes mas sim com partes iguais entre todos (1 aluno)

- É importante para nosso futuro (1 aluno)

- Para saber somar, diminuir, dividir e multiplicar (1 aluno)

<u>Síntese descritiva</u>

Alguns alunos disseram que a importância dessa atividade é a partilha do que se tem com as outras pessoas, ajudando assim o mais próximo. Disseram também que isso é ser solidário com o outro, o que reforça a filosofia da escola, que é a de ajuda, de partilha entre todos. Aprenderam a dividir as coisas em partes iguais para ninguém ficar com mais nem menos, ou seja, para ninguém sair perdendo. Outros alunos disseram que aprender sobre frações é importante para seu futuro, para arrumar um bom emprego. Outros alunos disseram que aprenderam que o significado de fração é divisão. Um aluno disse também que a fração é importante para saber somar, diminuir, multiplicar e dividir.

ANEXO 1:

Autorização da Direção da Escola ESI – Colégio Santa Teresinha

Porto Alegre, 16 de junho de 2011

À

Comissão Científica da Faculdade de Física da PUCRS

Eu, Irmã Zenaide Brugnera Mezzomo, Diretora do ESI (Educação Scalabriniana Integrada) Colégio Santa Teresinha, conheço o Protocolo de Pesquisa intitulado **Análise de uma proposta de ensino de frações por meio da resolução de problemas**, em desenvolvimento pelo mestrando Felipe Oneda Polese, sob a responsabilidade e orientação da pesquisadora Profa. Dr. Regina Maria Rabello Borges e co-orientado pela Profa. Dr. Rosana Maria Gessinger. O início da análise dos dados da pesquisa nesta escola poderá ocorrer a partir da aprovação por essa Comissão Científica.

Atenciosamente,

Ir. Zenaide B. Mezzomo

Irmã Zenaide Brugnera Mezzomo

Diretora

ANEXO 2:

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da pesquisa: **Análise de uma proposta de ensino de frações por meio da resolução de problemas**.

Pesquisa em desenvolvimento no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da PUCRS, pelo mestrando Felipe Oneda Polese.

Justificativa e Objetivos da pesquisa

Considerando a relevância do trabalho realizado com alunos do ensino fundamental da escola sobre estudo de frações, no ano de 2010, com o imprescindível apoio oferecido pela Direção da escola em todos os momentos, a presente pesquisa visa analisar os resultados obtidos, em uma pesquisa realizada retrospectivamente.

Procedimentos (Metodologia)

As informações foram coletadas por meio de trabalhos realizados em aula e fotografias ao longo do estudo. Esses dados serão analisados por meio de uma análise textual com abordagem qualitativa. As interlocuções teóricas contemplarão estudos ligados a problematização, idéias prévias dos alunos e aprendizagem significativa.

Garantia de conhecimento do conteúdo da pesquisa

A Direção da escola terá livre acesso ao material de pesquisa e conhecimento do seu conteúdo.

Autorização relativa ao uso das informações

Pretende-se a autorização da Direção da escola para formalizar a pesquisa envolvendo o estudo de frações, sem qualquer identificação dos alunos envolvidos, sendo possível concordar ou não com o seguinte item: **Identificação da Escola**. Fica estabelecido que a Direção da escola terá liberdade de, a qualquer momento, discordar da identificação da escola sem prejuízos para si.

Compromisso com a informação atualizada do estudo

A qualquer momento, a Direção da escola poderá obter informações quanto ao andamento da pesquisa, a partir de contatos estabelecidos com:

- o mestrando, Felipe Oneda Polese – Fone: (51) 99078934
- a pesquisadora/ orientadora, Profª. Dr. Regina Maria Rabello Borges
  Fone: (51) 3320-3545 - Ramal 4930 (PUCRS).

Declaro que recebi cópia do presente Termo de Consentimento.

Assinatura da Profª Diretora	Ir. Zenaide M Mezzomo Irmã Zenaide Brugnera Mezzomo	16/06/2011
Assinatura da Pesquisadora	Regina Borges Regina Maria Rabello Borges	15/06/2011
Assinatura do Mestrando	Felipe Oneda Polese Felipe Oneda Polese	15/06/2011

ANEXO 3:

Autorização da Comissão Científica da Faculdade de Física/ PUCRS.

FISICA
PUC

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
FACULDADE DE FÍSICA

Carta de Aprovação de Projeto de Pesquisa

A comissão científica da FAFIS, composta pelos professores abaixo identificados, reunida em 10 de julho de 2011, após a análise do projeto intitulado *Análise de uma proposta de ensino de frações por meio da resolução de problemas,* de Felipe Oneda Polese (aluno EDUCEM), orientado pela profa. Dra. Regina Borges e co-orientado pela profa. Dra. Rosana Gessinger, deliberou pela sua aprovação sem restrições.

Prof. João Bernardes da Rocha Filho

Prof. Roberto Hubler

Prof. Cassio Stein Moura

PUCRS
Campus Central
Av. Ipiranga, 6681 – P.10 – sala 227 – CEP90619-900
Fone: (51) 3320-3535 – Fax (51) 3320 – 3616
E-mail: fisica@pucrs.br
www.pucrs.br/fisica