

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONALIZANTE EM ENSINO DE MATEMÁTICA

MARLENE MENEGAZZI

POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES DE UM TRABALHO
COLABORATIVO SOBRE FRAÇÕES NA FORMAÇÃO INICIAL DE
PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA

Porto Alegre

2014

MARLENE MENEGAZZI

**POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES DE UM TRABALHO COLABORATIVO
SOBRE FRAÇÕES NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES QUE ENSINAM
MATEMÁTICA**

Dissertação de Mestrado em Ensino de Matemática apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática.

Orientador(a): Prof^a Dr^a Andréia Dalcin

Porto Alegre

2014

MARLENE MENEGAZZI

**POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES DE UM TRABALHO COLABORATIVO
SOBRE FRAÇÕES NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES QUE ENSINAM
MATEMÁTICA**

Dissertação de Mestrado em Ensino de Matemática apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática.

Orientador(a): Prof^ª Dr^ª Andréia Dalcin

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª Dr^ª. Elisabete Zardo Búrigo

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Francisco Egger Moellwald

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Dario Fiorentini

Universidade Estadual de Campinas

Dedico este trabalho a quatro pessoas essenciais
na minha vida: meus pais Armando e Frida (in memoriam), meu
marido João Luiz e meu filho Rafael.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha orientadora, Professora Dr^a Andreia Dalcin, pela orientação segura, pela ideias enriquecedoras, pelo companheirismo, apoio e dedicação na construção conjunta deste trabalho, mas além de tudo, pelo privilégio de um convívio prazeroso e das trocas de experiências que proporcionaram momentos ricos de aprendizado.

À Capes, pelo apoio financeiro.

Ao Prof. Dr. Francisco Egger Moellwald, por ter aceito fazer parte da banca e por suas valiosas sugestões de leitura.

À Prof^a Dr^a. Elisabete Zardo Búrigo, por suas críticas e sugestões durante as discussões em grupo tanto nas disciplinas como durante os fóruns de alunos e pelo prazer de tê-la compondo a banca.

Ao Prof. Dr. Dario Fiorentini, meu especial agradecimento por tê-lo na banca, sendo que suas ideias, pesquisas e questionamentos foram fundamentais para este trabalho.

Aos meus professores deste mestrado, que de maneiras distintas sempre contribuíram para a minha formação, cada qual através de suas característica próprias e através de suas extensas bagagens intelectuais. De forma especial, ao Prof. Dr. Marcus Vinicius de Azevedo Basso que, com suas orientações e críticas no início do curso, alertou para as diversas responsabilidades acadêmicas de um mestrando.

Aos meus colegas de mestrado, pelas trocas durante esta caminhada e pelos momentos de descontração durante nossos intervalos entre as aulas. Em especial à minha amiga e ex-aluna, Evelize Martins Kruger Perez que foi a grande incentivadora de minha inscrição neste mestrado.

À Universidade Luterana do Brasil de Guaíba e à coordenação do Curso de Pedagogia com a Prof^a Heloísa Machado que possibilitaram a realização da pesquisa e, especialmente às alunas do Curso de Pedagogia que participaram de todas as atividades propostas durante o desenvolvimento deste trabalho.

À minha família, pela compreensão perante as frequentes ausências percebidas.

Quem ensina sem emancipar, embrutece. E quem emancipa não tem que se preocupar com aquilo que o emancipado deve aprender. Ele aprenderá o que quiser, nada, talvez.

Jacques Rancière

RESUMO

A presente dissertação é relativa a uma investigação sobre as potencialidades e limitações do trabalho de um grupo colaborativo durante a formação inicial de professores que ensinam frações. Participaram da pesquisa alunos de um curso de Pedagogia. O objetivo principal da pesquisa foi identificar as concepções de frações que os estudantes apresentam e analisar de que modo a participação nas atividades de um grupo colaborativo podem contribuir para o processo de ressignificação de tais concepções. Para tanto, constituiu-se um grupo de oito alunas de um curso de Pedagogia, que interagiram durante um total de oito encontros, nos quais foram produzidos os dados para a análise. Como referencial teórico nos aproximamos da teoria sócio-histórica de Vygostky, da educação matemática crítica de Skovsmose e dos estudos sobre grupos colaborativos e das comunidades de prática, dentre outros que tomam por objeto a formação de professores que ensinam matemática, em especial nos cursos de Pedagogia. A abordagem metodológica adotada foi a qualitativa com a utilização de diferentes tipos de registros, permitindo a triangulação dos dados. Identificamos alguns limitadores durante o percurso: o período curto de realização do trabalho, a postura dos participantes internalizada e apropriada através do ambiente acadêmico que reproduz crenças e discursos sem uma adequada construção conceitual e, principalmente, significativas dificuldades com relação ao conteúdo matemático de frações. Em contrapartida, algumas características ou dimensões de um grupo colaborativo foram evidenciadas. Os participantes demonstraram diferentes identidades de participação, compartilharam um objetivo comum, um empreendimento mútuo e as tarefas foram compartilhadas. A pesquisadora, como sendo também uma integrante do grupo, foi provocada a desenvolver as diferentes dimensões de sua participação. O grupo soube determinar suas prioridades, traçando, dessa forma, seu caminho e construindo a sua história de participação. Nesse sentido, a pesquisa mostrou ser viável o trabalho com grupos colaborativos na formação inicial considerando o contexto, particularidades dos participantes da pesquisa e as atividades desenvolvidas.

PALAVRAS-CHAVE: Formação de professores que ensinam matemática. Frações. Grupos colaborativos.

ABSTRACT

This thesis reports a research about the potentialities and restrictions of collaborative group work during initial training of teachers who teach fractions. Teaching academics took part in this research. The main objective was to identify the notion of fractions held by the students and to analyze the way in which participation in the activities of a collaborative group may contribute to the process of re-establishing the meaning in those conceptions. In order to do so, a total of eight students of the teaching course interacted in eight meetings through which data was produced for the analysis. As a theoretical basis we used Vykotsky's Socio-historical Approach, Critical Mathematics Education by Skovsmose and studies about collaborative work, communities of practice, among others whose object is vocational training of Math teachers, especially in teaching courses. The methodological approach chosen was qualitative and interpretative with the use of different types of register, allowing triangulation of data. Some limitations were identified in the process: the short duration of the project, participants' attitudes internalized and borrowed from the academic environment, which reproduces beliefs and discourses without an appropriate conceptual construction, and, mainly, important difficulties related to the mathematical subject: fractions. On the other hand, some characteristics or dimensions of a collaborative group were evidenced. The participants demonstrated different identities of participation, shared a common objective, a mutual undertaking and the tasks were shared. The researcher, as part of the group, was provoked to develop different dimensions of participation. The group knew how to determine priorities, drawing its paths and building its history of participation. This way, the research showed that working with collaborative groups in teachers' education is practicable, taking into account the context and particularities of the participants and the activities developed.

KEYWORDS: Mathematics teacher education. Fractions. Collaborative groups.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|-----|
| Figura 1 - A trajetória..... | 14 |
| Figura 2 - A coruja..... | 18 |
| Figura 3 - Componentes de uma teoria social de aprendizagem: inventário inicial. | 22 |
| Figura 4 - Registros pré-históricos..... | 23 |
| Figura 5 - Procurando os detalhes..... | 29 |
| Figura 6 - A questão..... | 33 |
| Figura 7 - O mundo conectado. | 34 |
| Figura 8 - A colaboração..... | 38 |
| Figura 9 - Primeiro instrumento diagnóstico sobre frações. | 59 |
| Figura 10 - Segundo instrumento diagnóstico sobre frações..... | 62 |
| Figura 11 - Terceiro instrumento diagnóstico sobre frações. | 64 |
| Figura 12 - Quarto instrumento diagnóstico sobre frações. | 66 |
| Figura 13 - Folhas..... | 67 |
| Figura 14 - Instrumento de validação do Folhas (frente)..... | 70 |
| Figura 15 - Instrumento de validação do Folhas (verso)..... | 71 |
| Figura 16 - Participantes e pesquisadora em almoço de confraternização..... | 74 |
| Figura 17 - O caminho. | 75 |
| Figura 18 - Grupo assistindo ao vídeo no primeiro encontro..... | 78 |
| Figura 19 - Alunas resolvendo as atividades sobre frações..... | 79 |
| Figura 20 - Discussão do artigo no segundo encontro..... | 87 |
| Figura 21 - Trabalho de análise dos instrumentos pelas duplas. | 90 |
| Figura 22 - Grupo distribuindo as peças do frac-soma 235. | 92 |
| Figura 23 - Frac-soma 235 organizado pelo grupo..... | 93 |
| Figura 24 - Registro das alunas quanto à mistura das cores utilizada no frac-soma. | 94 |
| Figura 25 - Frações equivalentes obtidas pelas alunas..... | 95 |
| Figura 26 - Adições realizadas com o frac-soma 235..... | 95 |
| Figura 27 - Adições e equivalências obtidas com o frac-soma 235..... | 96 |
| Figura 28 - Grupo trabalhando com o frac-soma no terceiro encontro..... | 96 |
| Figura 29 - Resolução de atividades: exercício 2. | 99 |
| Figura 30 - Resolução de atividades: exercício 3. | 100 |
| Figura 31 - Registro no quadro branco. | 102 |
| Figura 32 - Resolução de atividades: exercício 5. | 102 |
| Figura 33 - Duplas fazendo o estudo do artigo sobre os significados de uma fração..... | 103 |

| | |
|---|-----|
| Figura 34 - O grupo pesquisando atividades nos livros didáticos. | 106 |
| Figura 35 - Dupla de alunas fazendo registros no quadro branco. | 107 |
| Figura 36 - Primeira tentativa de exemplificar uma fração imprópria..... | 108 |
| Figura 37 - Dupla trabalhando com quantidades discretas. | 109 |
| Figura 38 - Atividade d do exercício 1 do primeiro instrumento diagnóstico sobre frações. | 110 |
| Figura 39 - Atividade h do exercício 1 do primeiro instrumento diagnóstico sobre frações. | 110 |
| Figura 40 - Dupla abordando a fração com o significado de quociente..... | 112 |
| Figura 41 - Alunas fazendo pesquisa sobre atividades com frações..... | 116 |
| Figura 42 - Alunas pesquisando no Laboratório de Informática. | 117 |
| Figura 43 - Alunas trabalhando na produção do Folhas. | 119 |
| Figura 44 - Alunas avaliando os Folhas. | 121 |
| Figura 45 - Trabalho de avaliação dos Folhas em duplas. | 122 |
| Figura 46 - Grupo trabalhando na validação dos Folhas..... | 122 |
| Figura 47 - A fração no cotidiano..... | 131 |
| Figura 48 - A questão número 1 do primeiro instrumento diagnóstico sobre frações..... | 134 |
| Figura 49 - Representação contida na questão 1 do quarto instrumento diagnóstico sobre frações. | 134 |
| Figura 50 - Item da questão número 1 do quarto instrumento diagnóstico sobre frações. | 135 |
| Figura 51 - Figuras contidas nas atividades sobre frações no primeiro e no quarto instrumentos diagnósticos sobre frações, respectivamente. | 136 |
| Figura 52 - Questões 2, 3 e 4 do primeiro instrumento diagnóstico sobre frações..... | 137 |
| Figura 53 - Questão número 5 do primeiro instrumento diagnóstico sobre frações..... | 138 |
| Figura 54 - Questão número 4 do primeiro instrumento diagnóstico sobre frações..... | 139 |
| Figura 55 - Questão número 1 do segundo instrumento diagnóstico sobre frações. | 141 |
| Figura 56 - Questão número 2 do terceiro instrumento diagnóstico sobre frações. | 141 |
| Figura 57 - Questão número 2 do quarto instrumento diagnóstico sobre frações. | 142 |
| Figura 58 - Questão número 1 resolvida por Gerusa. | 143 |
| Figura 59 - Questão 3 do quarto instrumento diagnóstico sobre frações..... | 144 |
| Figura 60 - Resolução de Renata para a questão 8 do primeiro instrumento diagnóstico sobre frações..... | 145 |
| Figura 61 - Resolução de Renata para a questão 2 do segundo instrumento diagnóstico sobre frações..... | 146 |
| Figura 62 - Resolução de Suzana para a questão 6 do segundo instrumento diagnóstico sobre frações..... | 147 |
| Figura 63 - Questão 4 do quarto instrumento diagnóstico sobre frações..... | 147 |

| | |
|---|-----|
| Figura 64 - Resolução de Gerusa para o exercício 4 do quarto instrumento diagnóstico sobre frações..... | 148 |
| Figura 65 - Resolução de Renata para a questão de número 4..... | 148 |
| Figura 66 - Resolução de Laura para a questão de número 4..... | 148 |
| Figura 67 - Resolução de Clara para a questão de número 4..... | 149 |
| Figura 68 - Folhas produzido por Renata e Suzana..... | 153 |
| Figura 69 - Folhas produzido por Débora e Gerusa..... | 153 |
| Figura 70 - Folhas produzido por Laura e Luciana..... | 154 |
| Figura 71 - Folhas produzido por Angélica e Clara..... | 155 |
| Figura 72 - O horizonte na estrada..... | 167 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|-----|
| Quadro 1 - Alguns grupos colaborativos e suas características..... | 39 |
| Quadro 2 - Os cinco significados de fração..... | 46 |
| Quadro 3 - Pesquisas sobre frações realizadas com alunos..... | 49 |
| Quadro 4 - Pesquisas sobre frações realizadas com professores..... | 51 |
| Quadro 5 - Plano detalhado do primeiro encontro..... | 75 |
| Quadro 6 - Plano detalhado do segundo encontro..... | 81 |
| Quadro 7 - Plano detalhado do terceiro encontro..... | 88 |
| Quadro 8 - Plano detalhado do quarto encontro..... | 97 |
| Quadro 9 - Plano detalhado do quinto encontro..... | 105 |
| Quadro 10 - Plano detalhado do sexto encontro..... | 114 |
| Quadro 11 - Plano detalhado do sétimo encontro..... | 117 |
| Quadro 12 - Plano detalhado do oitavo encontro..... | 120 |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----|
| CAPÍTULO I:..... | 14 |
| INTRODUÇÃO..... | 14 |
| CAPÍTULO II | 18 |
| INICIO DO PERCURSO: DIÁLOGO COM A LITERATURA | 18 |
| 2.1. OS CURSOS DE PEDAGOGIA E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA | 19 |
| 2.2 AS COMUNIDADES DE PRÁTICA | 22 |
| 2.3. A FORMAÇÃO DE PROFESSORES E A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA | 28 |
| 2.4 COMUNIDADES DE PRÁTICA E GRUPOS COLABORATIVOS HOJE: POSSIBILIDADES | 33 |
| 2.5. AS FRAÇÕES COMO OBJETO MATEMÁTICO..... | 44 |
| 2.5.1 Quantos significados tem uma fração?..... | 44 |
| 2.5.2 Pesquisas envolvendo fração e formação de professores | 48 |
| CAPÍTULO III:..... | 55 |
| O CAMINHAR: OPÇÃO METODOLÓGICA | 55 |
| 3.1 O PROJETO DE EXTENSÃO | 56 |
| 3.2 O PROCESSO DE FILMAGEM..... | 58 |
| 3.3 OS INSTRUMENTOS DIAGNÓSTICOS SOBRE FRAÇÕES..... | 58 |
| 3.4 O “FOLHAS” COMO FONTE DE DADOS E COMO PRODUTO | 67 |
| 3.5 CARACTERIZAÇÃO DOS PARTICIPANTES..... | 71 |
| CAPÍTULO IV | 75 |
| O CAMINHO PERCORRIDO | 75 |
| 4.1 PRIMEIRO ENCONTRO (31/08/2013) | 75 |
| 4.2. SEGUNDO ENCONTRO (14/09/2013) | 81 |
| 4.3 TERCEIRO ENCONTRO (28/08/2013)..... | 88 |
| 4.4 QUARTO ENCONTRO (05/10/2013) | 97 |
| 4.5 QUINTO ENCONTRO (09/11/2013) | 105 |
| 4.6 SEXTO ENCONTRO (23/11/2013)..... | 114 |
| 4.7 SÉTIMO ENCONTRO (30/11/2013)..... | 117 |
| 4.8 OITAVO ENCONTRO (07/12/2013)..... | 119 |
| 4.9 IMPRESSÕES DOS PARTICIPANTES..... | 126 |

| | |
|---|-----|
| CAPÍTULO V | 130 |
| A PRODUÇÃO DO CAMINHO TRILHADO..... | 130 |
| 5.1 A (RE)SSIGNIFICAÇÃO DE FRAÇÕES | 130 |
| 5.1.1 As frações e seus significados..... | 131 |
| 5.1.2. O trabalho com o Frac-soma 235 | 149 |
| 5.1.3 A produção do “Folhas” | 152 |
| 5.2 APRENDIZAGEM E GRUPO COLABORATIVO | 158 |
| CAPÍTULO VI..... | 167 |
| AVISTANDO O HORIZONTE..... | 167 |
| REFERÊNCIAS | 172 |
| ANEXOS | 177 |

Figura 1 - A trajetória



Fonte: <http://www.respingosadelia.blogspot.com.br/2009/06/trajetoria-clarice-lispector.html>

Uma pesquisa é resultado de uma inquietação, de uma preocupação, de uma curiosidade e estas, por sua vez, são o produto de uma caminhada repleta de experiências. O processo de desenvolvimento das ideias iniciais é lento, propiciando as reflexões necessárias acerca da questão de interesse.

Minha trajetória como docente já pode ser tomada como significativa, considerando os vários anos de atuação em sala de aula, passando pelo Ensino Fundamental, Ensino Médio e Ensino Superior. Neste último, tive a oportunidade de desenvolver um longo trabalho junto à formação de professores de Matemática, atuando no curso de Licenciatura em Matemática na Universidade Luterana do Brasil (ULBRA) de Guaíba. Mais recentemente, o trabalho no Curso de Pedagogia, na mesma instituição de ensino, foi determinante para a elaboração dessa pesquisa.

Cada grupo de alunos, cada instituição de ensino, cada desafio imposto no decorrer desses anos deixaram suas marcas, contribuindo significativamente para a constituição da professora que sou hoje.

Como afirma Bondia (2002) "a experiência é o que nos passa, o que nos acontece, o que nos toca." Ela nos transforma fazendo com que o mundo ao nosso redor seja percebido de maneira diferente cada vez que o observamos.

As ideias que motivaram esta pesquisa foram surgindo a partir de questionamentos que vinha fazendo durante meu trabalho com a orientação dos estágios curriculares supervisionados no Curso de Licenciatura em Matemática. Depois, ao ingressar no Curso de Pedagogia e atuar na disciplina de Fundamentos Teóricos e Metodológicos da Matemática, tive a certeza de que algo poderia ser feito para, de alguma forma, buscar respostas para as minhas inquietações e, dessa maneira, contribuir um pouco mais para a formação de professores que ensinam matemática nos anos iniciais.

Devo destacar que, nesse mesmo período, ao ingressar no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da UFRGS, no mestrado, os estudos realizados me ofereceram novas perspectivas de análise dos fatos. A importância das discussões acerca de leituras realizadas nas disciplinas de Tópicos de Educação Matemática A e B tornaram-se um fator determinante para o percurso de delineamento da pesquisa.

O contato com os graduandos de Pedagogia, a constatação da grande dificuldade dos mesmos em relação aos conceitos matemáticos e até o receio em relação à disciplina de matemática e seu ensino constituíram o ponto de partida para a minha investigação.

A escolha da temática recaiu sobre as frações, pois já tinha verificado que a construção do seu conceito representa uma grande dificuldade em todos os níveis de ensino, mas ainda não identificava de que forma eu poderia realizar esse trabalho dentro do Curso de Pedagogia. Qual o projeto que poderia ser implantado a fim de caracterizar uma inovação no curso, um diferencial na formação inicial dos professores dos anos iniciais?

As propostas até então ventiladas por mim recaiam em metodologias já evidenciadas em diversos trabalhos com formação de professores ou com o estudo de frações. Nesse ponto da trajetória inicio o contato com a professora Andreia Dalcin, que como orientadora da pesquisa apresentou a sugestão que faltava: por que não trabalharmos com a ideia de grupos colaborativos?

Inicialmente fiquei surpresa e com certo receio, pois até então não tinha conhecimento sobre o assunto. Mas o desafio se mostrava motivador e, com as sugestões de leituras disponibilizadas pela professora, me dediquei a investigar os conceitos relativos aos grupos colaborativos, para ter condições de iniciar a organização do meu projeto de dissertação.

Entretanto, tinha também que levar em consideração a característica de um mestrado profissionalizante que exige como resultado da pesquisa um determinado produto. A questão, então, estava no tipo de produto que poderia ser desenvolvido. E mais, como desenvolver um produto num curto espaço de tempo?

Novamente, os encontros para orientação foram extremamente proveitosos e renderam boas ideias. Eis que surge em pauta a produção do "Folhas", um projeto original oriundo da Secretaria de

Educação do Estado do Paraná (2003) e que não teve sua continuidade, mas demonstrou seus resultados positivos. O produto “Folhas” será apresentado detalhadamente no decorrer dos próximos capítulos.

Assim, depois de discutidos todos os requisitos iniciais para o projeto de pesquisa iniciaram os estudos para o encaminhamento do projeto de trabalho.

A questão da pesquisa é sempre outro ponto que gera incertezas, pois temos as ideias delineadas e as mesmas devem estar contidas em apenas uma questão. Inicialmente nossa questão foi: *Que possíveis contribuições um grupo colaborativo pode trazer à formação inicial do professor que ensina matemática?* Conforme algumas leituras realizadas e de acordo com os nossos objetivos, essa nos pareceu a questão adequada ao nosso propósito.

Ao apresentar o projeto ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Matemática, o mesmo retornou com a solicitação de inclusão na questão do trabalho, do objeto matemático tratado na questão da pesquisa. Dessa forma, alteramos o título para *“Que possíveis contribuições um grupo colaborativo pode trazer à formação inicial do professor que ensina frações?”*.

Quanto aos objetivos, elencamos:

- Investigar as possíveis contribuições de um grupo colaborativo na formação inicial de professores dos anos iniciais que ensinam matemática;
- Identificar as concepções de “frações” que os graduandos do curso de Pedagogia da ULBRA Guaíba apresentam e analisar de que modo a participação nas atividades do grupo colaborativo contribuem para o processo de ressignificação de tais concepções.

Visando obter mais uma avaliação da proposta e sugestões para o desenvolvimento da pesquisa, o trabalho foi apresentado no XVII EBRAPEM, ocorrido em novembro de 2013, na cidade de Vitória, no Espírito Santo. A participação no encontro resultou em algumas observações dos professores participantes, cujas sugestões foram discutidas com minha orientadora.

Vale ressaltar que a questão do trabalho com grupos colaborativos suscita certa controvérsia de opiniões e que alguns pesquisadores defendem esse tipo de trabalho, enquanto outros alegam não ser possível a constituição de um grupo colaborativo de fato e defendem um trabalho com enfoque de cooperação.

Nós acreditamos que é possível desenvolvermos um trabalho com características de um grupo colaborativo, embora aceitemos o fato de que talvez nem todas elas sejam efetivadas. Dessa forma, insistimos na manutenção da proposta, mas alterando a questão norteadora, tornado-a menos incisiva no que concerne à constituição do grupo colaborativo.

Assim, a questão norteadora de nossa pesquisa é: *Quais as possibilidades de um trabalho colaborativo na formação inicial de professores que ensinam frações?*

A dissertação está organizada em seis capítulos além dos anexos e das referências bibliográficas. No capítulo II apresento as ideias dos autores que nortearam esta pesquisa, e que fornecem a devida fundamentação para o nosso trabalho, incluindo uma revisão bibliográfica sobre o ensino e a aprendizagem de frações. A metodologia adotada está descrita no capítulo III, juntamente com a abordagem e os procedimentos utilizados na coleta de dados. Apresentamos também o contexto e os participantes. O capítulo IV contém a descrição interpretativa do desenvolvimento da pesquisa, passando pela realização dos encontros, os instrumentos utilizados, os registros dos alunos, os relatos orais e escritos, e a discussão sobre alguns aspectos do trabalho do grupo na perspectiva da colaboração.

No capítulo V exploramos os resultados obtidos com algumas possibilidades da trajetória descrita. Os dados foram organizados em quatro tópicos: as frações e seus significados; usando o frac-soma 235 como abordagem metodológica para o ensino de frações; a produção do “Folhas”; aprendizagem e grupo colaborativo.

Finalmente, no capítulo VI, fazemos um balanço desta investigação, colocando algumas considerações finais acerca do vivido, apresentando uma síntese das aprendizagens evidenciadas na análise dos dados, acrescidas de reflexões sobre o processo. Também evidenciamos algumas possibilidades de desdobramentos desta pesquisa, consequências e direcionamentos.

CAPÍTULO II

INICIO DO PERCURSO: DIÁLOGO COM A LITERATURA

Neste capítulo apresentamos a fundamentação teórica do trabalho, discutindo as questões relacionadas aos temas mencionados no capítulo I, iniciando com a imagem a seguir.

Figura 2 - A coruja



Fonte:<http://www.efecade.com.br/wp-content/uploads/2013/01/MAE-CORUJA.jpg>

A bela coruja como símbolo dos cursos de Pedagogia, por quê?

Coruja¹ é a ave soberana da noite. Para muitos povos a coruja significa mistério, inteligência, sabedoria e conhecimento. Ela tem a capacidade de enxergar através da escuridão, conseguindo ver o que os outros não vêem.

A coruja simboliza a reflexão, o conhecimento racional e intuitivo. Ela era vista pelos gregos como o símbolo da busca pelo conhecimento. Ela pode girar a sua cabeça num ângulo de 270 graus o que possibilita uma ampla visão do espaço ao seu redor.

¹ <http://www.significados.com.br/coruja/>

A simbologia descrita associada ao curso de Pedagogia e à formação de professores nos remete a alguns aspectos importantes dos pressupostos teóricos que nortearam esta pesquisa, o que nos fez considerá-la como introdução para este capítulo.

2.1. Os Cursos de Pedagogia e a formação de professores que ensinam matemática

Os cursos de licenciatura em Pedagogia respondem pela formação de professores para os anos iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º) e da educação infantil. As Diretrizes Curriculares Nacionais para esses cursos são amplas, e a organização dos currículos é de responsabilidade de cada instituição. Desta forma, identificamos como necessária a apresentação de uma visão geral dos cursos de Pedagogia no Brasil.

As informações aqui apresentadas pretendem mostrar o que está sendo proposto como disciplinas e conteúdos formadores nas instituições de ensino superior dos cursos presenciais das licenciaturas em Pedagogia. As informações disponibilizadas pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) permitem um estudo das características dos cursos e análise de seus currículos.

As orientações contidas nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o curso de licenciatura em Pedagogia englobam três grandes núcleos: estudos básicos; aprofundamento e diversificação de estudos e estudos integradores.

Gatti e Nunes (2009) apresentam em seu trabalho de pesquisa diferentes categorias de agrupamento para as disciplinas que compõem os currículos dos cursos de licenciatura em Pedagogia, que são: fundamentos teóricos da educação, conhecimentos relativos aos sistemas educacionais, conhecimentos relativos à formação profissional específica, conhecimentos relativos a modalidades e níveis de ensino específicos, outros saberes, pesquisa e trabalho de conclusão de curso, e atividades complementares.

O interesse do nosso estudo está relacionado ao grupo de disciplinas que constituem os conhecimentos relativos à formação profissional específica, de forma particular, as disciplinas relacionadas à Matemática.

O primeiro dado relevante a ser considerado é o fato de que 30% das disciplinas que compõem os currículos dos cursos de Pedagogia são de formação profissional específica. Destacamos ainda que os conteúdos a serem ensinados pelos professores aos alunos dos anos iniciais do ensino fundamental, da educação infantil e da EJA (Educação de Jovens e Adultos) estão circunscritos às áreas de Alfabetização, Língua Portuguesa, Matemática, História,

Geografia, Artes, Ciências e Educação Física. O estudo dos conteúdos dessas diferentes áreas não está contemplado nas disciplinas dos cursos. Eles apenas são utilizados como ferramentas para o desenvolvimento das diferentes metodologias de ensino.

Dentre as universidades públicas analisadas, nenhuma destina disciplina para os conteúdos substantivos de cada área, nem mesmo para Língua Portuguesa e Matemática. Tais conteúdos permanecem implícitos nas disciplinas relativas às metodologias de ensino, ou na concepção de que eles são domínio dos alunos dos cursos de formação. (GATTI, NUNES, 2009, p.33)

Os estudos de Gatti e Nunes (2009) também contemplaram as instituições privadas, onde o panorama anteriormente detectado permanece inalterado. Temos os conteúdos específicos das diferentes áreas desenvolvidos sem aprofundamento disciplinar e lógico-conceitual necessário ao futuro professor que terá de planejar, ministrar e avaliar um ensino baseado nesses conhecimentos.

Nessa perspectiva, autores como Nacarato, Passos e Carvalho (2004) afirmam que um dos grandes desafios para os formadores de professores que ensinam ou ensinarão matemática – graduandos da Pedagogia – não reside apenas em romper barreiras e bloqueios que estes trazem de sua formação matemática da Escola Básica, mas, principalmente, em provocar a percepção desses fatos, trazendo-os à tona para que possam ser objeto de reflexão, superação e (re)significação.

O trabalho de Nacarato, Passos e Carvalho (2004) evidenciou que os graduandos do curso de Pedagogia, ao tentarem identificar as ideias matemáticas contidas nas estratégias de resolução de problemas, descrevem os procedimentos utilizados, relegando ou até ignorando, a questão conceitual.

A vivência em contextos de ensino de matemática, desprovidos de significados, acaba por gerar, muitas vezes, uma prática pedagógica permeada por um discurso sem consistência teórica, relegando a um plano secundário, aspectos da educação matemática (NACARATO;PASSOS;CARVALHO, 2004, p.10).

No processo de formação do professor, seja ele inicial ou continuado, é necessário fazer com que as filosofias pessoais dos professores sejam explicitadas e trabalhadas. Os graduandos dos cursos de Pedagogia, ao serem colocados diante de situações em que terão de se posicionar quanto às suas filosofias pessoais e quanto às suas percepções sobre a Matemática, terão a oportunidade de revisitar suas crenças e valores, e, refletindo sobre as mesmas, buscar práticas diferenciadas daquelas vivenciadas enquanto estudantes.

Vários pesquisadores se dedicam à área de formação de professores que ensinam matemática, considerando professores de todos os níveis de ensino, desde a Educação Infantil até o Ensino Superior. Buscamos como exemplo o grupo de trabalho sete (GT7), da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, constituído oficialmente no final do ano de 2000 e que busca discutir e analisar os saberes profissionais e a formação dos professores que ensinam matemática. Tal grupo verificou muitas questões em aberto. E uma delas, considerada como uma questão central é o fato de que não se pode conceber uma formação inicial ou continuada sem levar em consideração o conteúdo matemático. "Há a necessidade de repensar a formação inicial em relação aos conteúdos conceituais e suas respectivas metodologias." (NACARATO e PAIVA, 2013, p. 14)

O grupo verificou que a ideia de cooperar/colaborar, contar com o interesse e a participação ativa de todos os envolvidos, a cumplicidade entre professores e formadores, dar espaço para o professor se expressar, passou a ser a nova ênfase de muitas pesquisas. Essa valorização do fazer e das necessidades do professor vai ao encontro do conceito de desenvolvimento profissional que pressupõe o professor como agente de seu próprio conhecimento, partindo dele a necessidade de estar em permanente formação.

E, como afirmam Nacarato e Paiva (2013), o desenvolvimento de estudos voltados a esse tema evidencia a necessidade de trabalhos colaborativos, ressaltando seu potencial no desenvolvimento profissional dos professores. Ainda, conforme as pesquisas do GT7, o número de pesquisas relacionadas à formação matemática do professor que atua na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental ainda é reduzido.

Retomando a questão de nossa pesquisa, torna-se necessário discutir mais detalhadamente as características relacionadas ao trabalho colaborativo como ferramenta e contexto para o desenvolvimento profissional.

Ferreira (2013) trata de caracterizar a noção de trabalho colaborativo distinguindo-o da cooperação. Não é raro encontrarmos esses dois termos sendo considerados como sinônimos, o que gera certa confusão. Queremos deixar claro em nosso trabalho, que a nossa concepção de colaboração vai além de uma simples cooperação. A diferença chave entre as duas se detém no fato de que na cooperação temos um centro de controle, ou seja, alguém estabelece uma meta e detém a autoridade. Já no grupo colaborativo, a autoridade é transferida para o grupo, o que implica na distribuição e no compartilhamento da liderança, dos recursos, dos riscos, do controle e dos resultados.

As experiências envolvendo a colaboração são mais evidentes entre professores em exercício e pesquisadores e, menos frequentes as tentativas de envolver o futuro professor em propostas dessa natureza, conforme Ferreira (2013).

2.2 As comunidades de prática

A partir das ideias iniciais relacionadas às questões envolvendo características dos nossos cursos de Pedagogia, a preocupação com a formação inicial dos professores que ensinam matemática nos anos iniciais e o trabalho colaborativo, discutiremos algumas ideias que embasam a nossa proposta de trabalho e que são utilizadas em nossa análise, relatada no capítulo V.

Nosso estudo acerca de grupos colaborativos está alicerçado na teoria de Wenger (2001) e suas comunidades de prática, pois os conceitos detalhados por ele e o consequente entrelaçamento dos seus significados possibilita uma melhor compreensão e uma análise mais aprofundada dos registros obtidos durante nossa pesquisa.

Wenger (2001) aborda diferentes conceitos e dimensões, considerando o fato de sermos todos seres sociais, do conhecimento envolver uma questão de participação na execução de um dado empreendimento, do comprometimento de maneira ativa com o mundo e nosso compromisso com ele como algo significativo. O conceito de comunidade de prática adotado por Wenger (2001) integra as ideias de *comunidade*, *prática*, *significado* e *identidade*.

Figura 3 - Componentes de uma teoria social de aprendizagem: inventário inicial.



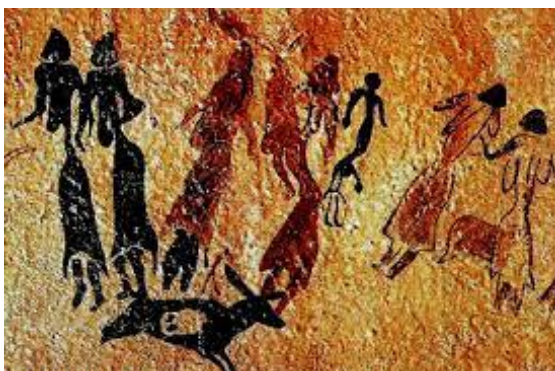
Fonte: Adaptado de Wenger (2001)

Todos pertencemos a comunidades de prática durante nossas vidas e por exemplos simples temos a própria família e o ambiente de trabalho, sendo as mesmas partes integrantes de nosso cotidiano. A teoria sócio-histórica de Vygotsky (1984) fundamenta essa ideia ao considerar a mente humana como social e culturalmente construída e a partir disso temos uma nova análise do processo de construção do conhecimento.

Conforme Wenger (2001), o modo de viver dos seres humanos está relacionado a realizarmos diferentes tarefas com o objetivo de sobrevivência ou, simplesmente, por prazer. Quando estabelecemos as tarefas e participamos em suas realizações, interagimos com os demais e com o mundo, conseqüentemente, ajustamos nossas relações com o mundo e com os demais. Em outras palavras, aprendemos.

Aprendemos com o outro desde nossa origem, conforme a observação dos registros deixados por nossos ancestrais (Figura 4). Neles encontramos várias representações da interação de grupos na realização de tarefas visando à sobrevivência e ao desenvolvimento da espécie.

Figura 4 - Registros pré-históricos



Fonte: <http://roxiou.files.wordpress.com/2007/11/prehistoria300.jpg>

Nessa perspectiva de um grupo integrado e trabalhando em prol de um objetivo e, com isso, criando a sua história de existência, o fator sociocultural do desenvolvimento humano tornou-se foco de estudos da psicologia. No grupo, temos a ideia de que o trabalho e a sua divisão social, acabam por gerar novas formas de comportamentos, novas necessidades, novos motivos, e que esses levam o homem à busca de meios para a sua realização. E, conforme Moysés (2012), os signos, dentre eles a linguagem, os vários sistemas de contagem, as técnicas mnemônicas, os sistemas simbólicos algébricos e outros, estariam mediatizando não só o pensamento como o próprio processo social humano.

A aprendizagem coletiva resulta numa prática que reflete a busca pelo alcance dos objetivos do grupo. E para isso, essas práticas são o produto de uma comunidade específica, criada com o tempo, mediante um objetivo comum compartilhado. Esses tipos de comunidades são denominados de “comunidades de prática” por Wenger (2001).

O conceito de prática envolve fazer algo, mas não simplesmente fazer algo em si mesmo ou por si mesmo; significa fazer algo em um contexto histórico e social que estabelece uma estrutura e um significado a quem faz. Nesse sentido, a prática defendida em nosso trabalho é sempre uma prática social.

Inúmeros experimentos de Vygostsky possuíam essa ideia central: “a de que é na interação social e por intermédio do uso de signos que se dá o desenvolvimento das funções psíquicas superiores” (MOYSÉS, 2012, p.27). Podemos ainda acrescentar o conceito de zona de desenvolvimento proximal de Vygostsky, que se refere a uma “diferença geral” na capacidade da criança relacionada às situações nas quais ela é socialmente assistida e naquelas em que ela atua sozinha. Dessa forma, criando zonas de desenvolvimento proximal, o professor estaria forçando o aparecimento de funções ainda não completamente desenvolvidas.

Assim, a zona de desenvolvimento proximal permite-nos delinear o futuro imediato da criança e seu estado dinâmico de desenvolvimento, propiciando o acesso não somente ao que já foi atingido através do desenvolvimento, como também àquilo que está em processo de maturação...O estado de desenvolvimento mental de uma criança só pode ser determinado se forem revelados os seus dois níveis: o nível de desenvolvimento real e a zona de desenvolvimento proximal.(VYGOTSKY, 1984, p. 58)

A ideia de “zona de desenvolvimento proximal” é de grande relevância em todas as áreas educacionais. Uma implicação importante é a de que o aprendizado humano é de natureza social e é parte de um processo em que a criança desenvolve seu intelecto dentro da intelectualidade daqueles que a cercam. Ela entende, raciocina e reflete a partir do entendimento, do raciocínio e da reflexão dos outros e passa a se conhecer, conhecer o que a rodeia e o que a transcende. A característica essencial do aprendizado é de que ele desperta vários processos de desenvolvimento internamente, os quais funcionam apenas quando a criança interage em seu ambiente de convívio.

A internalização das atividades socialmente enraizadas e historicamente desenvolvidas constitui o aspecto característico da psicologia humana; é a base do salto qualitativo da psicologia animal para a psicologia humana. (VYGOTSKY, 1984)

Wenger (2001) afirma que “viver é um processo constante de negociação de significados.” Essa negociação supõe uma distinção entre interpretar e agir, fazer e pensar ou compreender e responder. A negociação de significados transmite a ideia de uma interação contínua, de ganho gradual e de um processo de trocas contínuas. Dessa forma, “a negociação de significado supõe a interação de dois processos constitutivos que denominarei por *participação e coisificação*.” (WENGER, 2001, p. 76)

O termo *participação* é empregado para descrever a experiência social de viver no mundo do ponto de vista da afiliação em comunidades sociais e da intervenção ativa nos empreendimentos sociais. A *participação* se refere ao processo de tomar parte, sugerindo ação e conexão ao mesmo tempo. É um processo que combina fazer, falar, pensar, sentir e pertencer; desenvolve a possibilidade de um reconhecimento mútuo, ou seja, o desenvolvimento de uma identidade de participação constituída mediante relações de participação.

A *coisificação* não é um termo comum como participação, mas é muito útil como produtor de significado. De forma geral, o conceito de *coisificação* de Wenger (2001) representa uma maneira para designar o processo de dar forma a nossa experiência, produzindo objetos que representem a experiência em determinadas coisas.

A partir dessa ideia, a *coisificação* envolve uma ampla gama de processos que incluem fazer, desenhar, representar, codificar, descrever, interpretar, utilizar, reutilizar, decifrar e outros. É importante destacar que a *coisificação* não é um mero objeto concreto, mas são reflexos de nossas práticas que representam a vasta extensão de significados humanos.

Nossa *identidade* é obtida através de uma interação entre *participação e coisificação* e, conforme passamos por diferentes formas de participação criamos trajetórias. Estas podem ser periféricas, aquelas que não chegam a uma plena participação; entrantes, visando uma futura participação; e limitadas. Além disso, temos de considerar que as identidades não são produzidas apenas através das práticas com as quais nos comprometemos, pois aquelas com as quais não nos comprometemos também constituem a produção da identidade. Portanto, é importante a interação entre a participação e a não participação. (WENGER, 2001)

As comunidades de prática de Wenger (2001), a associação dos termos comunidade e prática, devem ser consideradas como uma unidade, relacionada a três dimensões que lhe conferem coerência: *compromisso mútuo, empresa conjunta e tarefas compartilhadas*. O *compromisso mútuo* constitui-se como a característica da prática que confere coerência a uma comunidade. A *afiliação* a uma comunidade de prática é uma questão de compromisso mútuo, em que os integrantes participam de ações cujo significado negociam mutuamente. Uma

comunidade de prática não é simplesmente um conjunto de pessoas definido por algum tipo de característica, por relações sociais, por proximidade geográfica e outros.

A segunda dimensão de uma comunidade de prática como fonte de coerência é a negociação de uma “empresa conjunta”, um empreendimento conjunto. Temos que esse empreendimento conjunto é o que mantém unida uma comunidade de prática. Ele representa o resultado de um processo coletivo de negociação que reflete toda a complexidade do compromisso mútuo. Não representa simplesmente uma meta estabelecida, mas cria entre os participantes uma relação de responsabilidade mútua.

A empresa ou empreendimento de uma comunidade de prática não é uma simples declaração de objetivos, mas representa o eixo central de sustentação dessa comunidade. Negociar um empreendimento conjunto é uma responsabilidade de todos os envolvidos e resulta em determinar o que importa e o que não importa; o que fazer e o que não fazer; a que se deve prestar atenção e a que não se deve; de que falar e de que não falar; o que mostrar e o que ocultar; quando algumas ações ou artefatos são bons e quando devem ser melhorados ou aprimorados.

A terceira dimensão da prática como coerência para a comunidade e seu desenvolvimento são as tarefas compartilhadas. Elas incluem rotinas, palavras, instrumentos, relatos, gestos, símbolos, maneiras de fazer, conceitos ou ações que a comunidade tenha produzido e adotado durante sua existência e passaram a fazer parte de sua prática.

As tarefas compartilhadas combinam aspectos da coisificação e da participação. Incluem o discurso pelo qual os membros da comunidade criam afirmações significativas sobre o mundo, além dos estilos por meio dos quais expressam suas formas de afiliação e sua identidade como membros (WENGER, 2001, p.110).²

As comunidades de prática podem ser concebidas como histórias compartilhadas de aprendizagem. No processo de coisificação produzimos formas que persistem e que também podem se transformar de acordo com suas próprias leis. Esse fato produz uma memória que permite que nosso compromisso com a prática deixe contribuições para o mundo.

Estamos conectados a nossa história por meio das formas de artefatos que se produzem, se conservam, se desgastam, se retomam e se modificam ao longo da história e também por meio de nossa experiência de participação, à medida que nossas identidades se formam, se herdam, se rechaçam, se entrelaçam e se transformam por meio do compromisso mútuo na prática entre uma geração e a seguinte. A constituição de histórias de aprendizagem é o incessante entrelaçamento destes processos. (WENGER, 2001, p.118).³

² Tradução da autora.

³ Tradução da autora.

A construção da identidade sob o ponto de vista da afiliação às comunidades de prática também é um aspecto importante a ser apresentado. Para compreender os processos de formação de identidade e aprendizagem faz-se necessário considerar três modos distintos de afiliação: compromisso, imaginação e alienação. Uma comunidade dada pode estar constituída pelos três em diversas proporções e pela variedade de combinações entre eles, produzindo comunidades com características distintas (WENGER, 2001).

O compromisso é o trabalho de formar comunidades de prática com capacidade de participação e interação, produção de artefatos, negociação, com a definição de um empreendimento comum, compromisso mútuo, e todas as outras características já abordadas.

A imaginação requer a capacidade de distanciar-se e observar nosso compromisso com os olhos dos outros. Ela exige a capacidade de deslocar a participação e a coisificação para que nós possamos reinventar a nós mesmos e também nossos empreendimentos, nossas práticas e nossas comunidades.

O trabalho de alienação consiste na capacidade de coordenar as perspectivas e ações para orientar as energias para um objetivo comum. Em geral, esse trabalho comporta convencer, inspirar, unir, conciliar práticas divergentes, encontrar um terreno comum.

Wenger (2001) afirma que com compromisso, imaginação e alienação combinados de forma eficaz, uma comunidade de prática pode se converter em uma comunidade de aprendizagem.

Discutindo a questão da aprendizagem, esta não pode ser planejada, pois a mesma pertence ao meio da experiência e da prática, com a negociação de significados, e se desenvolve de acordo com os seus próprios caminhos. “A aprendizagem ocorre, com planejamento ou não” (WENGER, 2001, p. 269).

A partir disso, a prática e a identidade possuem seu próprio ritmo, seu compromisso, sua mútua responsabilidade, suas trajetórias e seus limites, sendo que um planejamento passa a ser apenas um elemento estruturador. A prática incorpora elementos imprevisíveis, perturbadores e flexíveis, que sempre se reconstituem frente a novos eventos. E esse caráter imprevisível é o que dá à prática e à identidade a capacidade de negociar um novo significado. Por isso, a improvisação e a inovação são essenciais.

Como consequência dessas características, o melhor planejamento é aquele que é capaz de incluir o imprevisto e convertê-lo em uma oportunidade. “quando se trata de planejar para a aprendizagem, mais não significa necessariamente melhor” (WENGER, 2001, p. 279).

No contexto educacional, as questões deveriam ser abordadas, acima de tudo, em função de identidades e modos de afiliação e não somente em função de capacidades e informação. Não se trata de afirmar que o processo de coisificação seja prejudicial e sim, de planejar um equilíbrio entre coisificação e participação.

Na medida em que o conhecimento está coisificado, descontextualizado ou procedimentalizado, a aprendizagem poderá desembocar em uma dependência literal da coisificação da matéria, em consequência, em uma compreensão frágil com uma aplicabilidade muito limitada (WENGER, 2001, p. 313).⁴

O ensino não gera, obrigatoriamente, a aprendizagem, pois podemos aprender aquilo que não nos foi ensinado, ou seja, o que não se pretendia ensinar. A escola e a sala de aula, juntamente com seus diferentes rituais e regramentos, podem nos fazer crer que a aprendizagem é resultante do ensino, embora este fato não ocorra em todos os contextos.

A aprendizagem tem seu caráter de imprevisibilidade, podendo ocorrer de forma inesperada, enquanto que o ensino está coisificado através de um planejamento. Os dois não estão intrinsecamente unidos, sendo que o ensino é apenas um dos muitos recursos de estruturação utilizados no processo de aprendizagem (WENGER, 2001).

A preocupação com essas questões nos leva a importantes interrogações. Como satisfazer o caráter imprevisto da aprendizagem? Como estabelecer a forma apropriada que permita que o ensino potencialize a aprendizagem e vice versa? Como compreender o que acontece nas entrelinhas dos projetos educacionais e além deles?

2.3. A formação de professores e a Educação Matemática Crítica

A identificação de diferentes questionamentos que, por sua vez, geram novas inquietações nos remete à imagem da coruja do início deste capítulo. Com suas características de enxergar na escuridão e de ver o que passa despercebido, buscamos dialogar com autores que possam trazer diferentes possibilidades de “olhar” para a formação de professores e os grupos colaborativos. Nessa perspectiva, nos aproximamos de autores como Dario Fiorentini, Adair Nacarato, Andy Hargreaves e de Ole Skovsmose.

O pensamento crítico é um processo pessoal de grande relevância na formação de professores. Tomando como ponto de partida a descoberta do contexto histórico de sua atuação com as respectivas implicações e o reconhecimento e a análise dos fatores que

⁴ Tradução da autora.

limitam suas ações, os professores teriam a oportunidade de reconhecerem-se com potencial para atuarem como agentes de transformação social (BAIRRAL, 2005).

O trabalho docente envolve diversas concepções e se encontra alicerçado em diferentes bases históricas, políticas, sociais e filosóficas. O professor aprende enquanto ensina, ele se transforma ao mesmo tempo em que tenta transformar. Podemos afirmar que ao se transformar ele se renova, se retroalimenta, constitui novos paradigmas, faz ressignificações.

Figura 5 - Procurando os detalhes.



Fonte: http://2.bp.blogspot.com/-TDEdUyUqYO0/TjjCxBi9m7I/AAAAAAAAAJ4/90MtPaAREmE/s400/observar_by_in_somni.jpg

O ato de olhar ao redor, de procurar os detalhes não tão óbvios, de ler e interpretar através das entrelinhas se faz necessário. As seguintes questões se impõem: Por que ser professor? O que representamos e o que reproduzimos na sociedade? O que é matemática? O que é ensinar matemática? Na tentativa de elucidar tais questões nos aproximamos da concepção política e social da Educação Matemática, na qual os trabalhos de Skovsmose (2001) subsidiam a discussão relacionando a Educação Matemática com a Educação Crítica e, ainda, seu papel no desenvolvimento da democracia.

O trabalho de formação docente deve ter como objetivo oportunizar a todos a visão deles mesmos – docentes – como agentes potencialmente ativos e comprometidos em mudar situações opressivas que os reduzem a meros técnicos encarregados da realização de ideias e projetos alheios a seus interesses profissionais.

De todas as atividades que constituem ou aspiram ser profissões, somente a docência tem a tarefa formidável de criar as habilidades e capacidades humanas que

capacitarão a sociedade a sobreviver e ser bem-sucedida na era da informação. Até mesmo e, especialmente, em países menos desenvolvidos, espera-se que os professores, mais que qualquer outro grupo profissional, construam comunidades de aprendizagem, criem a sociedade do conhecimento e desenvolvam as capacidades para inovação, flexibilidade e compromisso de mudança, que são essenciais para a prosperidade econômica no século XXI (HARGREAVES, 2001, apud. FREITAS, NACARATO, PASSOS et al, 2005, p.90).

A Educação Matemática Crítica (EMC) traz à tona discussões sobre os diversos papéis sociopolíticos que a Educação Matemática pode desempenhar, ajudando a compreender de que modo a matemática pode ajudar a estratificar, selecionar, determinar e legitimar inclusões e exclusões sociais.

O olhar além, avistar o que outros não veem é a proposta da EMC que é considerada como uma forma de pensar e, para isso, faz-se necessário conhecer algumas de suas preocupações.

A primeira delas refere-se ao paradigma da certeza matemática, que deve ser desafiado, demonstrando que os resultados das operações matemáticas podem e devem ser analisados como diferentes possibilidades de interação com o meio ao qual o cálculo e o problema se referem.

Neste contexto surge a questão de como a matemática, no cotidiano escolar e na vida, demonstra e promove debates que motivem e tratem das relações de força e poder, inerentes à certeza que tradicionalmente ela carrega, bem como as implicações que a educação dialógica tem nessas relações, de forma a contribuir para a superação de discursos e posturas educacionais que promovem a alienação e a submissão, ao que é estabelecido como verdadeiro e certo (KRUEGER, 2010, p. 64).

Outro aspecto importante nessa abordagem é o pragmatismo na educação matemática. A demasiada preocupação em apresentar a aplicabilidade de todos os conceitos acaba por transformá-la em uma disciplina de utilidade explícita apenas para modelos já existentes.

Não queremos com isso, desfazer da importância desse enfoque, mas apenas refletir sobre o mesmo e verificar que o nosso aluno poderia e deveria ser capaz de, além de aplicar os conceitos em modelos pré-determinados, questionar modos já existentes ou, quem sabe, criar novos modelos para o que ainda não existe.

Ainda dentre as reflexões de Skovsmose (2001) temos o que o autor denomina de “orientação-ao-processo”, que tem relação com os processos de pensamento que levam ao *insight* matemático.

A verificação dos processos de pensamento adotados pelos alunos para o desenvolvimento de uma questão matemática é uma atitude docente muito empregada, mas a

mesma somente contribui para uma aproximação com a ideia de Educação Crítica se for utilizada como meio de criação do aluno. E cada indivíduo apresenta particularidades durante o processo do pensamento matemático, sendo que as mesmas devem ser respeitadas e devidamente orientadas à obtenção dos resultados desejados. Todos nós possuímos a capacidade de, frente a situações desafiadoras, reunir nossas habilidades e conhecimentos e, por meio deles, agir na direção da obtenção de estratégias que venham a contribuir com os resultados esperados.

Voltemos à ideia do desenvolvimento de cidadãos críticos atuando numa sociedade democrática. De qual democracia estamos falando? Utilizaremos aqui, a interpretação materialista da democracia, de acordo com Skovsmose (2001), na qual o desenvolvimento de uma competência democrática pressupõe uma atitude e, ao lado disso, muito conhecimento e muita informação sobre o domínio dos processos democráticos.

A matemática é a base lógica para o processamento da informação e para as atuais aplicações da tecnologia da informação. Em uma sociedade da informação, a habilidade de coletar, sistematizar e usar a informação é fundamental para o desenvolvimento social e, ao mesmo tempo, é uma forte fonte de poder.

A matemática e as ciências formais são uma fonte para a invenção de regras e estruturas e, dessa forma, reconstróem a sociedade. Podemos formalizar uma linguagem, ações e rotinas através da matemática, obtendo assim uma nova linguagem e novas estruturas para serem gerenciadas. A matemática intervém na realidade, oferecendo não apenas descrições de fenômenos, mas também modelos e, dessa forma, não apenas vemos de acordo com a matemática, mas também agimos de acordo com ela.

É de importância democrática, tanto para o indivíduo quanto para o conjunto da sociedade, que qualquer cidadão tenha a seu dispor os instrumentos para o entendimento do papel da matemática (na sociedade). Qualquer um que não esteja de posse de tais instrumentos se torna 'vítima' dos processos sociais dos quais a matemática é um componente. Assim, o objetivo da educação matemática deveria ser habilitar os alunos a perceber, entender, julgar, utilizar e também aplicar a matemática na sociedade, sobretudo em situações significativas para a vida privada, profissional e social de cada um (NISS, 1983, apud. SKOVSMOSE, 2001, p.88).

O desafio de ser professor frente às diferentes demandas é significativo.

Mas, ao mesmo tempo que os professores são desafiados a criar e renovar a sociedade informacional ou do conhecimento, são também convocados pelos educadores críticos a assumir o papel de contrapontos à perspectiva pragmática da sociedade tecnológica atual, amenizando seus efeitos perversos, questionando e problematizando o consumismo e o individualismo, denunciando as injustiças e a desigualdade social. Espera-se, assim, que os professores, como contrapartida,

promovam: valores éticos, respeito mútuo e o bem comum; trabalho colaborativo e cooperativo; relações de cuidado com o outro e com o bem-estar social; desenvolvimento social e emocional...(FREITAS, NACARATO, PASSOS, et al, 2005, p.90).

A questão que aqui se impõe é: o que queremos que nossos alunos aprendam? Ou ainda, como devemos ensinar? Qual a relevância do conteúdo a ser desenvolvido? A educação matemática pode contribuir com o desenvolvimento da democracia?

O trabalho com os professores também precisa se dar de forma crítica, de maneira que a capacidade de questionamento que se pretende deles possa seguir uma lógica progressiva. Devemos potencializar um trabalho com os professores para que eles descubram as interpretações de como se constitui historicamente seu contexto de atuação e as implicações da dinâmica social sobre ele. Instituir um diálogo capaz de fazer com que o reconhecimento e a análise dos fatores que limitam a ação dos professores sejam perceptíveis a todos. A natureza crítica da educação matemática causa uma grande incerteza e o primeiro passo a ser dado é reconhecer essa incerteza.

O desenvolvimento da cidadania crítica implica em diferentes competências ligadas à matemática como: habilidade de lidar com noções matemáticas, habilidade de aplicar tais noções em contextos distintos, e ainda, refletir sobre tais aplicações. Essa última competência é fundamental para o desenvolvimento dos indivíduos de tal forma que possam ir além de limitações impostas por situações sociopolíticas.

Temos que conhecer os riscos estruturais que acompanham o desenvolvimento da sociedade, identificar tanto as forças produtivas como as destrutivas do desenvolvimento tecnológico. Precisamos entender o que a matemática faz para a sociedade e o que nós como professores fazemos com ela.

No momento em que as pessoas não forem apenas receptoras de instruções e informações, espera-se que sejam capazes de criticar, avaliar, entender, ou seja, participar democraticamente de uma sociedade, e, ao mesmo tempo, promover a democracia.

Considerando tais reflexões, acreditamos ser possível a reconstrução de nossa prática e o desenvolvimento de nossos papéis como transformadores, tanto das condições de nosso próprio trabalho, como das práticas educativas e sociais implementadas.

Figura 6 - A questão.



Fonte: http://3.bp.blogspot.com/-saLCbphz8MA/TsbLkPVYXII/AAAAAAAAAk8/ts_LvmQKn3M/s400/pergunta.jpg

Conforme Corti, “Uma questão não existe para ser respondida. É para ser pensada, discutida, analisada, reformulada. Uma questão representa a liberdade, já uma resposta determina, aprisiona, acorrenta” (CORTI, 2007).

De acordo com esta perspectiva, a criação de novos espaços geradores de questionamentos e suas respectivas análises se faz necessária. As comunidades de prática e os grupos colaborativos surgem como uma alternativa para o desenvolvimento de um trabalho de reflexão, discussão, análise e criação na formação de professores.

2.4 Comunidades de Prática e Grupos Colaborativos hoje: possibilidades

A apresentação de algumas ideias sobre o que presenciamos nos dias atuais referentes ao desenvolvimento de comunidades de prática (CoPs) e grupos colaborativos se faz necessário, considerada a similaridade de alguns princípios presentes em ambos. Julgamos conveniente abordar um pouco dessa trajetória nas organizações, dentre as quais situamos as instituições educativas escolares e não escolares.

O processo de criação do conhecimento organizacional é um processo social dentro do qual o conhecimento é compartilhado entre os membros que compõem uma organização. Nessa tarefa de facilitar o processo de troca de informações e conhecimentos entre os membros de uma organização é que a Comunidade de Prática vem se destacando como uma maneira de promover o aprendizado organizacional.

Uma organização que aprende está mais bem capacitada para a compreensão do seu ambiente, suas atividades e processos de trabalho. Uma boa capacidade de aprendizagem aperfeiçoa o processo de tomada de decisão, tornando os processos de trabalho mais eficientes

e efetivos. Sendo assim, as organizações estão buscando novas formas de desenvolver e aplicar inovações em seus processos, produtos e serviços por meio da Gestão do Conhecimento.

No que se refere à forma virtual, o surgimento da internet como meio de comunicação rápido, flexível e de baixo custo, e sua difusão nas organizações muito contribuiu para a criação de comunidades virtuais de prática.

Figura 7 - O mundo conectado.



Fonte:http://2.bp.blogspot.com/-2igZ31_1-Q/TsHhx1qxkkI/AAAAAAAAAQ0/FBJuzUUhMIk/s1600/sustentabilidade2.jpg

Dessa forma, grupos de profissionais de uma área específica passaram a poder trocar informações sobre as tarefas do dia-a-dia do trabalho e suas práticas, permitindo o compartilhamento das soluções para os seus problemas mais comuns.

Grande parte do conhecimento de qualquer organização encontra-se diluído “na cabeça” das pessoas. Raramente está documentado de forma apropriada e muda constantemente. Muitas vezes, trata-se de conhecimento que apenas alguns funcionários ou grupos possuem e que necessita ser mapeado. Por esse motivo, existe uma necessidade de cultivar nas organizações um ambiente no qual as pessoas sintam-se confortáveis em compartilhar seus conhecimentos. Daí o interesse em desenvolver Comunidades de Prática para promover a colaboração, aumentar a interação social, aumentar a produtividade e melhorar a aprendizagem organizacional.

Alguns exemplos de Comunidades de Prática foram apresentados por Gouvêa (2005) e os destacamos a seguir.

A implantação das Comunidades de Prática na Embratel (<http://www.embratel.com.br/>) foi iniciada em 2002, com o objetivo de ser um ambiente de aprendizado cooperativo para a troca de melhores práticas de engenharia e operações de telecomunicações. A participação nessas comunidades é democrática, permitindo a todos os interessados o acesso livre ao conhecimento. Os ambientes computacionais que apoiam as comunidades são baseados no Lotus Notes²⁷, em que os empregados inserem os seus casos para serem avaliados como melhores práticas, e na intranet, na qual são publicadas as melhores práticas das comunidades. Cada caso é apresentado pelo seu autor em reuniões periódicas de audioconferência com NetMeeting²⁸ para visualização do conteúdo apresentado. Durante essas reuniões, são identificadas as oportunidades de transferência de práticas mediante as manifestações dos participantes. As intenções de adoção de uma melhor prática são registradas e se inicia o processo de transferência do conhecimento. Esse processo é o que efetivamente atribui valor à empresa.

Na Petrobrás as Comunidades de Prática, denominadas Comunidades Virtuais, iniciaram em 1998. Definidas como redes de colaboradores internas à empresa, caracterizadas pela troca permanente de informações e conhecimentos, por meio da web, foram criadas para suplantar as limitações de tempo e espaço. Elas são hospedadas no domínio da Universidade Corporativa Petrobrás. Quanto à mensuração, não existem métricas definidas para avaliar os benefícios que essas comunidades trazem à organização. Elas são vistas como resultados da melhoria de qualidade na execução das atividades de seus funcionários.

A Schlumberger Serviços de Petróleo Ltda é uma empresa multinacional que presta serviços no setor de petróleo e gás. No período mencionado da pesquisa de Gouvêa (2005), a empresa possuía aproximadamente 50 comunidades ativas, as quais são denominadas: In Touch Community e Eureka Community. A implantação dessas comunidades teve início em 1998 e novas comunidades são formadas à medida que um novo assunto não se encaixa em uma das existentes. O processo de criação é centralizado, necessitando da aprovação dos engenheiros responsáveis pela gestão das CoPs.

A Comunidade de Prática vem ao encontro da abordagem da gestão do conhecimento, contribuindo para a existência de uma cultura favorável ao compartilhamento de experiências, conhecimentos e melhores práticas nas organizações, tornando-se um ambiente atraente para a aprendizagem colaborativa.

Conforme Bejarano (2006), formar equipes com uma mentalidade que facilite o compartilhamento do conhecimento e a dedicação a tarefas comuns é um dos grandes desafios

para as empresas. Conscientes das dificuldades que as equipes têm de compartilhar conhecimento, muitas organizações estão tentando novas formas de ligar as equipes: ao invés de buscar compartilhar o conhecimento através dos líderes destas, estão criando estruturas organizacionais que aproximam equipes através das comunidades de prática.

Outro atrativo da presença das comunidades de prática nas organizações é que a inclinação individualista, que parece minar tentativas de formar boas equipes, não chega a ser um empecilho para a participação na comunidade de prática: a participação parte de um interesse individual por um tópico ou assunto, e termina alimentando um interesse comum - o compartilhamento do conhecimento.

Além disso, membros de comunidades de prática não temem conflitos entre seus interesses e o da comunidade, uma vez que a participação é voluntária e o “objetivo” individual é respeitado: a essência da comunidade de prática está no interesse de seus membros em compartilhar ideias, procurar ajuda e entender outras perspectivas em sua área de interesse, enquanto a essência de uma equipe está na interdependência das funções desempenhadas por indivíduos que trabalham para atingir um objetivo.

Combinar equipes e comunidades de prática pode ser uma forma de estimular o aprendizado e a gestão do conhecimento, tanto quanto valorizar resultados: enquanto equipes agregam valor através de resultados e objetivos alcançados, comunidades de prática mantêm vivo o aprendizado organizacional, descobrindo novas áreas para aplicar e desenvolver conhecimento e minimizando o isolamento de membros das equipes.

O desenvolvimento tecnológico e os conceitos de comunidades de prática na gestão do conhecimento nas organizações, passou a ser explorado no meio acadêmico, enfatizando o caráter social da aprendizagem que a concebe sempre como o resultado de uma situação comunal ou societal, associada à teoria de Vygotsky, mais do que como matéria meramente individual ou pessoal. Dessa forma, temos a origem de uma concepção que inter-relaciona as comunidades (virtuais ou presenciais), a prática cotidiana e a aprendizagem, de forma a ficarem completamente unidas.

A mudança de perspectiva com a ênfase da aprendizagem numa teoria social estreita a ligação entre os conceitos de aprendizagem, identidade, prática, significado, comunidade e contexto.

A aprendizagem é um processo (re)construtivo, o que significa que os alunos constroem os novos conhecimentos com base nas estruturas e representações já adquiridas sobre os fenômenos em estudo e que devem estar cognitivamente e afetivamente envolvidos no

processamento da nova informação. Uma aprendizagem efetiva deve exigir esforço e manter os alunos empenhados na realização das tarefas.

São os contextos que facilitam ou, pelo contrário, dificultam a aplicação dos conhecimentos. As pessoas aprendem não só com o que lhes é diretamente ensinado, mas desenvolvem ainda padrões de participação em comunidades de prática, apropriando-se progressivamente do discurso, dos saberes e fazeres próprios de cada comunidade, dos seus recursos e até identidades.

Retomamos Wenger (2001) que diz:

Se aprender é uma questão de identidade, então a identidade em si mesma é um recurso educativo. Se pode aplicar mediante relações de mutualidade para abordar um paradoxo da aprendizagem: se alguém necessita de uma identidade de participação para aprender, mas necessita aprender para adquirir uma identidade de participação, parece que não existe por onde começar. Em última instância, abordar este paradoxo tão fundamental é a essência da educação (WENGER, 2001, p.326).⁵

A aprendizagem é colaborativa, pois se faz em contextos de práticas sociais que implicam a colaboração entre iguais. É um processo de interação, desenvolvendo as estruturas cognitivas, sobretudo do pensamento formal, dependendo em grande parte da descentralização cognitiva, isto é, de se ser capaz de cooperar com os outros, realizar operações em comum, ouvindo os argumentos e contra-argumentando.

A colaboração no contexto organizacional é de grande valor para investigar a sua própria prática profissional.

Na nossa sociedade, é cada vez mais comum existir uma colaboração ativa entre diversos intervenientes com vista à realização de um dado trabalho. Na verdade, a colaboração constitui uma estratégia fundamental para lidar com problemas que se afiguram demasiado pesados para serem enfrentados em termos puramente individuais (BOAVIDA e PONTE, 2002).

O campo da educação humana sofreu grandes mudanças durante o século XX e os elementos centrais dessa mudança foram, sem dúvida, a comunicação de massa e, mais especificamente, a comunicação possibilitada por computadores conectados em rede.

Nesse cenário, as comunidades de prática, e também, as comunidades de aprendizagem, que consideram a importância dos processos interativos acrescentaram novas dimensões e perspectivas para o desenvolvimento da autonomia e da colaboração profissional.

⁵ Tradução da autora.

Figura 8 - A colaboração



Fonte: https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQ5t1nxFcU36Y70OusN5EOLQINrMOhHFDfyZYWhjYjEXg2z1d3B_w

Como resultado tem-se a colaboração que se afirmou como uma importante estratégia de trabalho no mundo da educação – tal como antes já tinha acontecido no mundo da ciência e no mundo empresarial.

A atenção dada à natureza do pensamento docente e sua influência no cotidiano profissional do professor tem alcançado cada vez mais importância e relevância na pesquisa educacional, uma vez que é sabido que os professores não ensinam mecanicamente, de acordo com regras preestabelecidas, e que, dentre outras, a ação profissional docente deve estar fundamentada numa ação pedagógica crítico-reflexiva sobre o contexto em que se desenvolve (BAIRRAL, 2005, p. 49).

O trabalho com grupos colaborativos já vem sendo desenvolvido em algumas universidades brasileiras de forma institucional ou independente, onde o principal objetivo está voltado ao desenvolvimento de atividades investigativas que integrem os conhecimentos de pesquisadores das universidades com os conhecimentos produzidos pelos professores da educação básica e licenciados.

As pesquisas realizadas são norteadas pela percepção de que o conhecimento profissional dos professores não apenas resulta de uma integração entre teoria e prática, mas também é pessoal e manifesta-se especialmente pela ação. E ainda que, o desenvolvimento profissional dos professores pressupõe um envolvimento intencional em um projeto no qual deverão refletir sobre sua prática, individual e coletivamente.

A maioria das pesquisas realizadas e os grupos em andamento são comprometidos com a construção coletiva do conhecimento e com o processo contínuo de reflexão, caracterizando processos colaborativos de formação continuada.

...percebemos que o professor constrói um novo conhecimento a partir da interação entre o conhecimento que já possui e as novas informações adquiridas durante o

processo reflexivo que se inicia a partir de abordagens teóricas ou de dilemas emergentes em sua prática (LOPES, 2005, p. 121).

O I Simpósio de Grupos Colaborativos e de Aprendizagem do Professor que ensina Matemática⁶, realizado no mês de julho de 2013 na Universidade Estadual de Campinas, em São Paulo, comprova a projeção do trabalho com grupos colaborativos relacionados ao ensino de matemática.

O evento, além de acolher produções de grupos colaborativos de professores que realizam estudos e experiências de inovação no ensino de matemática nas escolas, também contribui para a constituição de outras comunidades colaborativas de professores que tenham como objeto de reflexão e investigação a prática de ensinar e aprender matemática sob uma perspectiva exploratório-investigativa e de inclusão escolar e social.

Apresentamos, no quadro a seguir, um resumo com os grupos participantes do simpósio e algumas características de seus trabalhos, como forma de demonstrar uma pequena parcela do que já está sendo feito em termos de pesquisa nessa área.

Quadro 1 - Alguns grupos colaborativos e suas características.

| Grupo | Participantes | Objetivo | Metodologia |
|---|--|---|---|
| Grupo de Sábado (GdS) Unicamp Campinas /SP | Professores de todos os níveis de ensino de escolas públicas e particulares, formadores de professores e acadêmicos. | Ressignificação da experiência através da reflexão, investigação e discussão sobre a prática. | Encontros presenciais, troca de e-mails e leituras. |
| Grupo Colaborativo de Matemática (GRUCOMAT) Univ. São Francisco Itatiba/SP | Professores-pesquisadores da universidade e da escola básica e alunos da pós-graduação. | Construção de um referencial teórico-metodológico sobre os processos formativos de professores quando esses participam de grupos colaborativos. | Encontros presenciais. |
| Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (EMFOCO) Univ. Católica de Salvador Salvador/BA | Pós-graduados, licenciandos de Matemática e professores da Escola Básica. | Desenvolvimento profissional de seus participantes e criação de condições necessárias para o desenvolvimento da Educação Matemática no Estado da Bahia com o empreendimento de uma gama variada de ações. | Reuniões quinzenais. |

⁶ <https://sites.google.com/site/anaisdoivsnhiam/home>.

| | | | |
|---|--|---|--|
| <p>Grupo de Estudos e Práticas em Educação Matemática da FAAL (GEPEMF) Faculdade de Administração e Artes de Limeira/SP</p> | <p>Licenciandos de Matemática, professores da Educação Básica e professores da Faculdade</p> | <p>Análise e discussão de diferentes sequências de atividades que são elaboradas e reelaboradas pelo grupo.</p> | <p>Encontros sistemáticos.</p> |
| <p>Grupo de Estudos Outros Olhares para a Matemática (GEOOM) Univ. Federal de São Carlos São Carlos/SP</p> | <p>Professores da rede municipal de educação infantil, alunos das licenciaturas e de Pedagogia.</p> | <p>Estudo, reflexão e construção de práticas de ensino e aprendizagem das noções Matemáticas na Educação Infantil. Vinculado a um projeto de extensão da Universidade.</p> | <p>Encontros presenciais quinzenais.</p> |
| <p>Grupo de Estudo e Trabalho Pedagógico de Ensino de Matemática (GETEMAT) Universidade Federal de Rondônia Campus de Vilhena Vilhena/RO</p> | <p>Professores dos anos iniciais da rede municipal, acadêmicos da Pedagogia e professores da universidade.</p> | <p>Discussão do conhecimento e da prática dos professores participantes abordando temas como: formação de professores dos anos iniciais, a natureza do conhecimento matemático, estratégias para o ensino dos conceitos matemáticos, utilização de materiais didáticos e outros recursos.</p> | <p>Encontros sistemáticos.</p> |
| <p>Grupo de Estudos e Práticas em Educação Matemática (GREPEM) Faculdade de Mauá Mauá/SP</p> | <p>Docentes e graduados dos cursos de Matemática e Pedagogia e professores da Educação Básica.</p> | <p>Articulação de conceitos matemáticos com situações da vida cotidiana, favorecendo a compreensão e a ressignificação dos conteúdos matemáticos dos anos iniciais.</p> | <p>Encontros quinzenais.</p> |
| <p>Grupo de Pesquisa "Formação Compartilhada de Professores - Escola e Universidade" (GPEFCOM) Universidade Federal de São Carlos São Carlos/SP</p> | <p>Professores pesquisadores da Universidade, professores da Educação Básica e licenciados.</p> | <p>Desenvolvimento de atividades integrando o conhecimento dos pesquisadores da Universidade com os conhecimentos produzidos pelos professores da Educação Básica e licenciandos de Matemática e Física. Produção de material didático referenciado pela prática.</p> | <p>Encontros sistemáticos.</p> |

| | | | |
|--|--|---|---|
| <p>Grupo Colaborativo em Modelagem Matemática (GCOMM)</p> <p>Univ. Estadual de Feira de Santana e Univ. Federal da Bahia</p> <p>Feira de Santana/BA</p> | <p>Professores-pesquisadores das instituições, licenciados de Matemática e professores da Educação Básica.</p> | <p>Produção de materiais curriculares educativos disponibilizados online (site Colaboração Online em Modelagem Matemática – COMMa- www.uefs.com.br)</p> <p>Observatório da Educação Matemática com produção de materiais educativos para as séries finais do Ensino Fundamental.</p> | <p>Encontros sistemáticos.</p> |
| <p>Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Estatística (GEPEE)</p> <p>Univ. Cruzeiro do Sul</p> <p>São Paulo/SP</p> | <p>Professores de diferentes níveis e redes de ensino, alunos e egressos dos cursos de pós-graduação.</p> | <p>Ensino e aprendizagem de Matemática e Estatística em todos os níveis de ensino e suas questões curriculares, avaliativas e os recursos tecnológicos educacionais disponíveis à formação inicial e contínua dos professores que ensinam matemática.</p> | <p>Encontros semanais.</p> |
| <p>Grupo de Estudos e Pesquisa sobre a Formação de Professores que Ensinam Matemática (FORPROMAT)</p> <p>Univ. Federal do Acre</p> <p>Rio Branco/ AC</p> | <p>Professores, pesquisadores e alunos da UFAC e de outras instituições.</p> <p>Vinculado ao Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas da Universidade.</p> | <p>Desenvolvimento de atividades de ensino, pesquisa e extensão contemplando a formação inicial e continuada de professores que ensinam matemática.</p> | <p>Encontros em número de dois mensais.</p> |

Fonte: Elaboração da autora baseado nos anais do IV SHIAM.

Observando a apresentação dos diferentes grupos de trabalho colaborativos citados, podemos verificar que todos têm como objetivo principal um conjunto de projetos e ações voltadas para a formação de professores que ensinam matemática. Acrescentamos ainda que essas ações ocorrem no sentido de que os participantes possam se desenvolver profissionalmente a partir da colaboração e da reflexão sobre suas ações dentro e fora do grupo, sobretudo em seus espaços de atuação de sala de aula, procurando não reproduzir apenas o que sabem, mas fundamentalmente adquirindo habilidade e desenvolvendo criatividade com o intuito de aperfeiçoar sua prática docente.

As estratégias de trabalho utilizadas são diversificadas, mas invariavelmente envolvem discussões a partir de leituras de textos teóricos, da elaboração de estudos e atividades voltadas à prática docente ou às formações oferecidas e da análise dos resultados obtidos, possibilitando a reelaboração das mesmas sempre que for necessário.

Verificamos também a significativa participação de professores que ensinam matemática da educação básica e dos licenciandos de matemática das respectivas instituições de ensino superior em parceria com os docentes das universidades. No entanto, o número de grupos de trabalho colaborativo que se dedicam, com mais ênfase, à formação inicial de professores que ensinam matemática nos anos iniciais da educação básica ainda é pequeno, principalmente no tocante aos licenciandos do curso de Pedagogia.

Outro aspecto que pode ser destacado é o fato de, como obtenção dos resultados dos trabalhos desenvolvidos, termos variados projetos de extensão contemplando: capacitações, oficinas, seminários, simpósios, etc. e alguns poucos recursos pedagógicos disponibilizados como produto dos trabalhos.

As pesquisas acadêmicas constituídas nas interlocuções desses grupos revelam o quanto a dinâmica colaborativa, o desenvolvimento profissional e a cultura profissional têm sido o cerne de muitos estudos e pesquisas, como temas emergentes da Educação Matemática. A prática pautada numa relação dialógica, em que seus participantes se sentem em igualdade, num ambiente de mútua aprendizagem, favorece o processo de formação dos participantes e dos pesquisadores.

O momento da formação é sem dúvida privilegiada, porque apesar da desvantagem da falta de experiência há tempo para a reflexão sobre o ensino. Além disso, se queremos operar transformações no ensino de matemática, as mudanças não são gestadas e nem mantidas de forma individual e sim, por “um corpo de docentes que possa contribuir num espaço de discussão e elaboração do novo, assim como de revisão e validação das experiências em curso” (ROBERT, 2004, apud. SADOVSKY, 2007, p.19).

Fiorentini e Nacarato (2005) apresentam diversos trabalhos comungando a preocupação com a relevância da formação de professores, seja ela inicial ou continuada, como um processo que possa ajudá-los a se tornarem os protagonistas de seu desenvolvimento profissional e do processo educacional.

É justamente essa realidade mutante e complexa da escola terceiro-mundista de hoje que exige de seus professores habilidades, conhecimentos, flexibilidade e astúcia para poderem desenvolver um ensino relevante para a constituição de sujeitos capazes de atuar criativamente e compreender criticamente o mundo pós-moderno

em que vivem. Como ser educador minimamente razoável nesses contextos sem pelo menos uma atitude reflexiva e investigativa? (ESPINOSA, FIORENTINI, 2005, p. 155).

Fiorentini, Grando e Miskulin (2009), através da apresentação dos resultados de trabalhos voltados às práticas de formação e pesquisa de professores que ensinam matemática, evidenciam a contribuição do trabalho colaborativo e a importância da teoria social da aprendizagem.

Em síntese, este conjunto de estudos evidencia a potencialidade teórica e metodológica da *teoria social da aprendizagem* como ferramenta que possibilita a compreensão de processos de constituição profissional do professor de matemática, tendo por base a análise de sua prática social em diferentes contextos e/ou comunidades de prática. Além disso, este referencial aponta outras perspectivas relevantes à formação de professores, sobretudo a criação de espaços de formação em serviço, nos quais os participantes se constituam sujeitos do próprio processo de formação e da transformação da prática de ensinar e aprender matemática. (FIORENTINI, NACARATO, CARVALHO et al, 2009, p. 313)

A nossa proposta de trabalho está centrada na ideia de grupos colaborativos de trabalho, embora Fiorentini (2013) exponha a dispersão semântica que gera diferentes interpretações relacionadas aos termos colaborativo e cooperativo. Tentaremos explorar mais esse aspecto para elucidar prováveis dúvidas durante a leitura do trabalho.

Segundo Hargreaves (1988, apud FIORENTINI, 2013, p.54), “a colaboração transformou-se num metaparadigma da mudança educativa e organizacional da idade pós-moderna”, destacando a importância da coletividade na obtenção de soluções para problemas imprevisíveis da sociedade atual. Nesse contexto temos o destaque para os trabalhos coletivos de cooperação e de colaboração, a pesquisa-ação e a pesquisa colaborativa. Vamos nos deter em discutir as ideias de cooperação e colaboração nos grupos de trabalho.

Fiorentini (2013) busca elucidar as diferenças consideradas entre trabalho colaborativo e trabalho cooperativo. Primeiramente afirma que o trabalho coletivo passa do conflito à colaboração através de fases intermediárias de competição, coordenação e cooperação. Dessa forma, a cooperação seria uma fase do trabalho coletivo que ainda não chegaria à colaboração, pois o grupo ainda não teria autonomia e poder de decisão, mesmo realizando as ações conjuntamente e de comum acordo.

De acordo com Wagner (1997, apud FIORENTINI, 2013) e Day (1999, apud FIORENTINI, 2013), o significado etimológico também é relevante, sendo que, embora tanto *cooperação* como *colaboração* possua o mesmo prefixo *co*, significando ação conjunta, a diferença está no fato de que a primeira vem do verbo latino *operare* (operar, executar, fazer

funcionar de acordo com o sistema) e a segunda, de *laborare* (trabalhar, produzir, desenvolver atividades tendo em vista determinado fim).

Dessa forma, o trabalho cooperativo envolve um trabalho de equipe, com ajuda mútua, com um determinado objetivo que, não necessariamente, foi negociado pelo próprio grupo, podendo também ocorrer posições hierárquicas. Enquanto que num grupo colaborativo as relações tendem a ser não hierárquicas, com uma liderança e responsabilidade compartilhada.

Temos então grupos de trabalho com diferentes características, mas nenhuma das duas formas de pesquisa é inferior ou superior à outra. (Fiorentini, 2013).

Alguns estudos também têm demonstrado que um grupo cooperativo de trabalho, depois de um determinado tempo de atuação pode se transformar em um grupo colaborativo, devido ao conhecimento que seus membros adquirem e produzem juntos e a autonomia conquistada.

De acordo com a abordagem de Fiorentini (2013) e pela característica de nossa proposta de trabalho, talvez não consigamos constituir um efetivo grupo colaborativo de trabalho, mas nos apoiaremos em suas características para tentar responder aos nossos questionamentos relacionados aos professores e suas concepções de frações.

2.5. As frações como objeto matemático

Resultados de diversas investigações (SILVA, 1997) têm identificado problemas de compreensão sobre números racionais que não se superam durante a Educação Básica, perpetuando-se no Ensino Médio e ainda no Ensino Superior. Da mesma forma, preocupam-nos o fato de que, inclusive os professores durante o processo de formação, ou em exercício profissional, carregam sérias dificuldades relativas a este conceito.

Romanatto (1997) afirma que no momento em que, no trabalho docente, for considerada a complexidade do processo de ensinar e aprender frações, talvez se tenha uma alteração positiva na aprendizagem desse conteúdo. Nessa perspectiva, nos propomos a discutir os diferentes significados de uma fração considerando a literatura consultada.

2.5.1 Quantos significados tem uma fração?

Muitas das dificuldades em Matemática no Ensino Fundamental estão relacionadas com a ideia de número racional. A fração é utilizada em vários contextos e situações com significados bem distintos.

Além disso, o desenvolvimento da ideia de número racional é vista num contexto ideal e não se investiga a aquisição deste conceito de forma mais ampla na Matemática porque: (a) grande parte do desenvolvimento dos conceitos de número racional acontece num período significativo de reorganização cognitiva, isto é, numa transição do pensamento concreto para o pensamento formal; (b) transições qualitativamente interessantes não só acontecem na estrutura dos conceitos subjacentes, mas também nos sistemas de representação usados nos modelos destas estruturas; (c) o conceito de número racional envolve um conjunto rico de subconstrutos integrados, relacionando processos de uma grande gama de conceitos elementares (BEHR, LESH, POST e SILVER, 1983, apud DAMICO, 2007, p.64).

A proposta do nosso trabalho contempla como objeto matemático as “frações” e seus distintos significados, baseados na classificação de Nunes (2003) e com subsídios fornecidos pelos trabalhos de Teixeira (2008) e Damico (2007).

Os números racionais e as suas diferentes interpretações são abordados em diferentes trabalhos e destacam a ideia de que uma compreensão completa desses números não só requer a compreensão de cada uma de suas concepções como, também, das relações entre elas.

No que diz respeito à aprendizagem, os alunos podem até apresentar algumas habilidades em manipular os números racionais, sem necessariamente ter uma compreensão clara do conceito. Nunes e Bryant (1997) argumentam que:

Com as frações as aparências enganam. Às vezes as crianças parecem ter uma compreensão completa das frações e ainda não a têm. Elas usam os termos fracionários certos; falam sobre frações coerentemente, resolvem alguns problemas fracionais; mas diversos aspectos cruciais das frações ainda lhes escapam. De fato, as aparências podem ser tão enganosas que é possível que alguns alunos passem pela escola sem dominar as dificuldades das frações, e sem que ninguém perceba (NUNES e BRYANT, 1997, p.191).

A literatura vem apresentando vários tipos de categorização para o número racional (KIEREN, 1981; NUNES e outros, 2003; SILVA, 2006; DAMICO, 2007; TEIXEIRA, 2008).

Neste trabalho consideramos cinco categorias: parte-todo, quociente, operador, medida e coordenada linear. Destacamos que, embora feita a escolha das categorias a serem analisadas em nossa pesquisa, estamos cientes de que, do ponto de vista do ensino, não é possível isolar completamente cada uma delas das demais. Algumas delas têm vinculações naturais que não se podem ignorar e fazem com que, ao se tratar de um determinado aspecto de uma categoria, outras estejam implicitamente presentes.

No quadro abaixo procuramos apresentar de forma objetiva e direta as cinco categorias, também denominadas de significados ou subconstrutos das frações, que elencamos para a nossa pesquisa, acrescidas de exemplos.

Quadro 2 - Os cinco significados de fração.

| Significado | Definição | Exemplo |
|-------------------------|---|---|
| Parte-todo | Partição de um todo em n partes iguais, em que cada parte pode ser representada por $1/n$. Um procedimento de dupla contagem, das partes do todo e das partes tomadas. | Uma barra de chocolate foi dividida entre em três partes iguais. Maria comeu duas partes do chocolate. Que fração da barra de chocolate representa o que Maria comeu? |
| Quociente | A fração indica uma divisão e seu resultado. Nas situações de quociente temos duas variáveis: o numerador e o denominador. | Duas pizzas foram divididas entre cinco amigos igualmente. Quanto cada um vai receber? |
| Operador multiplicativo | A fração é um valor escalar aplicado a uma quantidade, ou seja, um multiplicador da quantidade indicada. | Tenho 12 balas e dei $\frac{3}{4}$ destas balas para Maria. Quantas balas eu dei? |
| Medida | Comparação na qual a fração está relacionada à pergunta quantas vezes? Neste caso, uma determinada parte é tomada como referência para se medir uma outra. | Tomando-se o segmento \overline{AB} como unidade de medida, quanto mede o segmento \overline{CD} ? $A \quad \underline{\quad} B$ $C \quad \underline{\quad\quad\quad} D$ Outro caso: Temos 4 latas de leite condensado que são suficientes para fazer dois pudins. Quanto pudins poderemos fazer com 10 latas de leite condensado? |
| Coordenada linear | A fração expressa um número na reta real. | Localize, aproximadamente, a fração $\frac{2}{5}$ na reta numerada. |

Fonte: Elaboração da autora.

Algumas considerações acerca dos cinco significados listados acima são necessárias para uma melhor compreensão das dificuldades encontradas no ensino e na aprendizagem de frações.

O significado de parte-todo, por ser um conceito básico, é fundamental para a compreensão dos mais complexos, conforme Kieren (1981). As representações visuais são muito empregadas para desenvolver esse significado, como em situações nas quais a parte-todo envolve quantidades contínuas: temos normalmente figuras que podem ser facilmente divididas em partes iguais, onde algumas delas são pintadas, representando assim a fração desejada. Temos ainda os casos nos quais a quantidade envolvida é discreta, como bolas, bombons, flores, etc. Identificamos também representações que exigem o conhecimento de áreas, pois a figura é dividida em regiões de mesma área e não de mesma forma.

No caso do significado de quociente olhamos para a fração como uma divisão entre dois números inteiros. Temos assim, a ideia de partilha, de fazer agrupamentos e, conhecido o tamanho do grupo a ser formado, o quociente será o número de grupos a serem formados. Kieren (1980, apud DAMICO, 2007) destaca a existência da diferença dessa interpretação com o significado parte-todo, afirmando que para uma criança é muito diferente dividir uma unidade em 7 partes iguais e pegar 3 e, dividir 3 unidades entre 7 pessoas.

Ainda, de acordo com Ohlsson (1988, apud DAMICO, 2007), o significado de quociente pode ser interpretado de quatro maneiras diferentes: como *divisão*, interpretação também chamada de partitiva na qual dividimos uma quantidade em partes de tamanhos iguais; *extração*, tomada como o ato de extrair repetidamente uma quantidade de outra, também denominada de quotitiva; *diminuição*, que é um processo de “encolher”, como em $15:3=5$, a quantidade 15 é encolhida por um fator 3 e se torna a quantidade 5; e por último temos a interpretação de *eduzir*, que é o fato de tirarmos algo oculto ou potencial de algo. Poderíamos exemplificar o caso de eduzir na aplicação de uma fração de uma área retangular. Nesse caso não teríamos um retângulo dividido, obrigatoriamente, em retângulos menores, nem a largura dividida em partes iguais, ou mesmo o comprimento do retângulo teria que ser dividido em partes iguais. A área é uma quantidade multidimensional; é o produto do comprimento pela largura. Nesse caso, a variação da área pode ser produzida com a manutenção da largura e variando-se o comprimento, ou vice-versa.

No caso do operador multiplicativo a fração é identificada como um agente de transformação, pois atua sobre um estado e o modifica. No exemplo citado no quadro 2, a divisão é realizada primeiramente e depois a multiplicação, ou o contrário, sendo que as crianças, normalmente, utilizam-se da primeira forma.

O significado de medida para a fração envolve a ideia de comparação. Temos a necessidade de estabelecer um componente único de comparação, sendo essa a unidade de medida. Exemplos: quantos passos tem a largura do meu quarto? Quantos palmos tem o comprimento da mesa?

Também podemos trabalhar com quantidades discretas, como o problema proposto por Carpenter et al. (1994, apud DAMICO, 2007): “Temos 6 latas de tinta para pintar um quilômetro das linhas existentes no meio da estrada. Quantos quilômetros de estrada podem ser pintados com 27 latas de tinta?” Neste caso a fração representa uma razão entre a quantidade que está sendo medida e a unidade de medida. As medidas só fazem sentido em termos de unidade e a divisão tem um papel central.

Kieren (1981) defende a ideia de que as frações interpretadas como medidas proporcionam um contexto favorável para a soma de frações e para a introdução da notação decimal. Ao trabalharmos com a fração como uma coordenada linear teremos, conforme Damico (1997), o favorecimento de alguns aspectos como: a visão das frações como sendo números e também como extensão dos inteiros; os números mistos e as frações impróprias são identificados com mais naturalidade, além de auxiliar na compreensão da densidade dos números racionais, a equivalência e suas operações.

2.5.2 Pesquisas envolvendo fração e formação de professores

Nesta seção, apresentamos a revisão de literatura realizada, focalizando alguns estudos que consideramos relevantes cujos resultados contribuíram efetivamente para o desenvolvimento de nosso trabalho. Assim, os estudos que fazem parte da presente revisão têm como enfoque principal a aquisição do conceito de número racional. Para isso elencamos algumas instituições de ensino do Brasil para fazer a pesquisa em seu banco de dissertações e teses, dentre elas a Universidade de São Paulo (USP), a Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP) e a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

A nossa revisão buscou contemplar estudos diagnósticos e intervencionistas, relacionados tanto ao ensino como à aprendizagem de frações. Com isso procuramos obter as análises dos pesquisadores no que se refere aos trabalhos com os alunos em sala de aula e, também, com a formação de professores e suas concepções acerca das frações. Além disso, também buscamos trabalhos desenvolvidos com a formação de professores que ensinam matemática nos anos iniciais.

A seguir, apresentamos dois quadros contendo as pesquisas consultadas, sendo que no quadro 3 estão os trabalhos realizados com alunos e no quadro 4 aqueles desenvolvidos com professores.

Quadro 3 – Pesquisas sobre frações realizadas com alunos.

| | | |
|------------------------------------|--|--|
| | <p>O conceito de fração em seus diferentes significados: um estudo diagnóstico com alunos de 5ª e 6ª séries do ensino fundamental MERLINI 2005 PUC/SP</p> | <p>Investigou as estratégias que alunos de 5ª e 6ª séries do Ensino Fundamental, utilizam frente a problemas que abordam o conceito de fração. Os resultados apurados demonstraram que em nenhuma das séries pesquisadas ocorreu um desempenho equitativo entre os cinco significados da fração propostos por Nunes et al. (2003). Em relação à parte-todo, o aluno despreza o todo envolvido, fazendo a contagem das partes sem relacionar com o todo. Esta estratégia ocorreu tanto em quantidades discretas com quantidades contínuas. A inversão do numerador pelo denominador também foi observada, o que pode decorrer do fato do aluno não saber distinguir a relação que existe entre numerador e denominador. Outra estratégia percebida foi de que o quociente remete para o parte-todo, onde o aluno desprezou as duas grandezas envolvidas, levando em conta somente uma delas. Esta estratégia aponta para a necessidade que o aluno possui de localizar o todo envolvido, uma vez que é por esse significado que se inicia o ensino do conceito de fração. Outros resultados verificados: interpretação literal da fração, desprezo da conservação de área e tratar a fração como apenas números sobrepostos. Conclusão de que o modo do ensino do conceito de fração abordado nas escolas, privilegiando alguns significados (parte-todo e operador multiplicativo), em detrimento de outros, não garante que o aluno construa o conhecimento desse conceito.</p> |
| <p>Estudos diagnósticos</p> | <p>Números Racionais: um estudo das concepções de alunos após o estudo formal RODRIGUES 2005 PUC/SP</p> | <p>A pesquisa abordou aspectos do conceito de fração relativos aos significados parte-todo e quociente, que permanecem não apropriados por alunos em fase de escolarização posterior ao ensino formal desses números. O trabalho foi desenvolvido com 13 alunos de oitava série, 31 alunos do terceiro ano do Ensino Médio e 29 alunos do Ensino Superior, na área de exatas, para os quais foi elaborado um instrumento composto de 48 questões envolvendo o conceito de fração nos significados parte-todo e quociente, em três níveis de dificuldade. Os resultados obtidos foram considerados sob o ponto de vista quantitativo e qualitativo e verificou-se que, mesmo nesses níveis de escolaridade, os alunos ainda apresentam dificuldades significativas sob três pontos de vista: da compreensão do papel da unidade nos problemas envolvendo frações; das peculiaridades das situações envolvendo grandezas discretas; e de aspectos mais abstratos da construção dos números racionais, como a inclusão dos inteiros e a explicitação de soluções em termos de operações com frações. Destacando a análise qualitativa, alguns comportamentos predominantes dos sujeitos de pesquisa foram identificados e estão resumidos nas quatro considerações seguintes.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Diante de situações em que fica a cargo do aluno estabelecer o referencial em que a questão deve ser respondida, em geral a resposta é fornecida tomando como referencial a maior coleção possível, com pequena preocupação em relação à fixação desse referencial e uma tendência a evitar a fração imprópria, por mais enfáticas que sejam as indicações acerca do referencial desejado. 2- Nas situações de quociente envolvendo quantidades discretas, há uma tendência da maioria dos alunos a usar, na resolução, a cardinalidade do conjunto a ser repartido, mesmo quando essa cardinalidade é dispensável. Isto sugere que o trato com as grandezas discretas não se configura como uma simples extensão do trato das grandezas contínuas, apresentando peculiaridades próprias que devem merecer atenção especial |

| | | |
|------------------------------|--|---|
| | | <p>nas fases iniciais da escolarização. Nas situações de quociente envolvendo quantidades discretas, há uma resistência a assumir um número natural como uma fração, predominando respostas em que o sujeito sinaliza que percebe o que se pede, mas não explicita corretamente ou mesmo ignora a cardinalidade, em um processo semelhante à divisão de grandezas contínuas.</p> <p>3- Ainda, nas situações de quociente, resolvidas por uma divisão entre um número natural e uma fração, um grande número de alunos que soube resolvê-la por procedimentos intuitivos, não foi capaz de explicitá-la em termos de operações com números racionais.</p> <p>4- A última situação sinaliza para o fato de que as frações ainda não são vistas por grande parte dos sujeitos como entes numéricos em sua plenitude. Isso se evidencia na dificuldade em aceitar que o conjunto dos naturais se incorpora ao dos racionais, segundo o que Caraça (1952) denominou princípio da extensão, e fica caracterizado quando o sujeito não reconhece que a resposta de uma situação de quociente envolvendo grandezas discretas pode ser representada por um número natural, obtido por uma operação idêntica à realizada com grandezas contínuas, e que essa resposta pode ser chamada de fração.</p> |
| Estudos Intervencionistas | <p>Introdução do conceito de número fracionário e de suas representações: uma abordagem criativa para a sala de aula BEZERA 2001 PUC/SP</p> | <p>A pesquisa teve como objetivo investigar uma abordagem para o ensino dos números fracionários, onde a aquisição do conceito e de suas representações fosse baseada em situações-problema significativas e desafiadoras para o aluno. Foi desenvolvida com duas turmas de 3ª série do Ensino Fundamental (atual 4º ano do Ensino Fundamental), uma que serviu de grupo experimental e outra de mesmo nível que representou o grupo controle. Foram estudadas as questões de aprendizagem relacionadas à aquisição do conceito de fração com base numa sequência de ensino e nos pressupostos da participação, da resolução de situações-problema, do trabalho em grupo e de vivências relacionadas ao dia-a-dia da criança. Através da análise dos dados foi possível afirmar que uma sequência de ensino que interfere no contexto cultural e social da criança (Nunes, 1998 e Vygostky, 1984) e privilegia a situações-problema apresentando atividades significativas e desafiadoras para as crianças (Nunes & Bryant, 1997), de fato influencia efetivamente na formação do conceito de número fracionário e sua representação.</p> |
| | <p>A compreensão do conceito de número fracionário: uma sequência didática para o significado de medida LESSA 2011 UFRGS</p> | <p>A pesquisadora se utilizou da engenharia didática e desenvolveu seu trabalho com o significado de fração como medida associado, ao que nós estamos considerando como o significado de coordenada linear (Damico, 2007) e analisou os resultados ao longo do processo de construção de uma régua numerada. O trabalho foi desenvolvido com uma turma de 6º ano do ensino fundamental. Os resultados indicaram a compreensão por parte dos alunos, do número fracionário no seu significado medida.</p> |
| | <p>O início do ensino de fração: uma intervenção com alunos de 2ª série do ensino fundamental MALASPINA 2007 PUC/SP</p> | <p>O trabalho foi realizado com alunos da 2ª série do Ensino Fundamental para verificar quais os efeitos que cada um dos quatro significados para fração (parte-todo, quociente, operador multiplicativo e medida) traz para a aprendizagem inicial dos alunos do 1º ciclo sobre esse conceito. A fundamentação da pesquisa, assim como tantas outras, baseou-se nas teorias de Vergnaud e nas ideias de Nunes com relação aos diferentes significados de fração. A análise dos resultados apontou para uma predominância expressiva do significado parte-todo em todos os testes diagnósticos em seus valores absolutos. Quanto aos valores relativos, o significado que teve seu patamar mais alto, foi o de medida, seguido do significado quociente. As variáveis contínuas e discretas foram analisadas</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | | dentro de suas representações icônicas e não icônicas, sendo que a variável contínua icônica sobressaiu-se em relação às outras variáveis, o que indica que para os alunos resolverem situações com essa variável interferiu em seu desempenho. A análise qualitativa identificou e classificou os tipos de erros e, dentre eles, os que permaneceram de um teste para outro foi "parte-parte" e "inversão do denominador com o numerador". A afirmação final da pesquisadora remete para o fato de que cada um dos significados tem um papel importante na aprendizagem da fração pelos alunos. Todos trouxeram contribuições para o início da apropriação desse objeto, embora mencione uma pesquisa intervencionista com crianças inglesas que apresentou o significado de quociente como o melhor significado para a introdução do conceito de fração. |
|--|--|--|

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Quadro 4 - Pesquisas sobre frações realizadas com professores.

| | | |
|---------------------------------|--|---|
| Estudos Diagnósticos | <p>O professor, o ensino de fração e o livro didático: um estudo investigativo TEIXEIRA 2008 PUC-SP</p> | <p>Com sustentação teórica baseada nas ideias de Vergnaud, Kieren, Nunes e Ponte, a pesquisa buscou identificar as concepções e competências apresentadas por professores que atuam no 2º ciclo do Ensino Fundamental, sobre o conceito de fração e seu ensino. O trabalho, aplicado a um grupo de professores, identificou, quanto à competência, uma forte ligação com o significado parte-todo, seguido dos significados medida e quociente. No que se refere às concepções, a tendência verificada valoriza a fração com o significado de operador multiplicativo e parte-todo. Os resultados encontrados pelo pesquisador identificaram um desempenho baixo, por parte dos professores pesquisados, na resolução dos problemas de fração.</p> |
| | <p>Crença, concepção e competência dos professores do 1º e 2º ciclos do ensino fundamental com relação à fração CANOVA 2006 PUC-SP</p> | <p>A pesquisa buscou verificar o entendimento que os professores do 1º e 2º ciclos do Ensino Fundamental apresentam em relação ao conceito de fração, identificar e analisar as crenças, concepções e competências dos professores. Baseou seus estudos em Vergnaud, Nunes e Ponte, elaborando quatro instrumentos investigativos relacionados ao perfil, crenças, concepções e competências dos professores. A pesquisa identificou que os professores apresentam crenças muito próximas com relação à fração e seu ensino, dessa forma a crença é mais forte do que a prática docente, ou seja, ela se sobrepõe à experiência docente. Os docentes sugerem como estratégia de ensino apenas lançar mão da percepção, ou seja, trabalhar com o concreto. Apresentaram suas concepções fortemente associadas ao significado parte-todo com quantidade contínua não icônica, seguido de operador multiplicativo em quantidade discreta não icônica e do significado quociente nas quantidades contínuas não icônicas.</p> |
| | <p>Uma investigação sobre a formação inicial de professores de matemática para o ensino de números racionais no ensino fundamental DAMICO 2007 PUC-SP</p> | <p>A pesquisa analisou a formação inicial de professores de Matemática para o ensino de números racionais no Ensino Fundamental. A análise fundamentou-se no conhecimento matemático (conceitual e processual) em relação aos cinco significados das frações (parte-todo, operador, quociente, medida e coordenadas lineares). Embora Damico tenha focado seu trabalho em alunos das Licenciaturas de Matemática e ainda, fundamentado em autores associados à formação de professores como, Shulman, Bromme e Tillema, Ponte e Oliveira, Climent e outros, nosso interesse recai sobre os resultados verificados em relação aos cinco significados de fração.</p> <p>Damico afirma que "limitações teóricas severas em relação ao ensino e à aprendizagem de Matemática podem contribuir para limitações à prática docente igualmente severas".</p> <p>Os resultados demonstram que o significado de operador foi o de maior frequência, seguido do significado de parte-todo, tanto na elaboração de problemas como no número de acertos na resolução de problemas. O</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>significado de operador apresentou o maior índice de acertos e, no tocante ao significado de quociente, a metade dos alunos pesquisados apresentou uma solução aceitável. A investigação ainda aponta para o fato de que os sujeitos pesquisados não fazem espontaneamente uma associação das frações com o conceito de medida, mas ao resolver os problemas propostos abrangendo este significado, o índice de acertos foi alto. Também, no caso do significado de coordenada linear, não ocorreu uma associação espontânea e o nível de acertos na localização de frações em uma semirreta numerada foi satisfeita, com exceção de frações mistas.</p> <p>Uma análise importante no trabalho é apontar, de uma forma mais ampla que, através dos resultados obtidos, os futuros professores são carentes no que se refere à parte conceitual dos significados de fração; há proficiência apenas nos aspectos algébricos envolvidos nos conhecimentos avaliados. Esta limitação teórica gera limitações de igual ordem sobre o conhecimento pedagógico do conteúdo.</p> |
| | <p>O conceito de fração em seus diferentes significados: um estudo diagnóstico junto a professores que atuam no ensino fundamental SANTOS 2005 PUC-SP</p> | <p>O pesquisador procurou compreender o estado em que se encontra o conceito de fração para professores que atuam no Ensino Fundamental. A tendência de valorizar a fração com o significado operador multiplicativo na elaboração de problemas, já detectada em outros trabalhos aqui descritos, se repete tanto com os professores polivalentes como com os especialistas. Quanto à resolução de problemas há uma valorização dos aspectos procedimentais, ou seja, aplicação de um conjunto de técnicas e regras (algoritmos). O fato permite afirmar que há fortes indícios de uma valorização, em sala de aula, dos aspectos procedimentais, em detrimento dos aspectos conceituais da fração. Além disso, Santos expõe o fato de que se os professores especialistas e polivalentes apresentaram diversas similaridades entre as concepções de fração e, por outro lado, os espaços de formação destes dois grupos são de natureza e especificidades distintas, cabe questionar o porquê desse paradoxo. Conforme esse questionamento, é razoável concluir que a concepção dos professores em relação à fração, está fundamentada naquelas construídas enquanto aluno da Educação Básica. Cita a concordância da afirmação acima com as ideias defendidas por Tardif, quando discute que os saberes dos professores não estão baseados apenas em sua atuação de sala de aula, mas decorrem, em grande parte, de pré-concepções de ensino-aprendizagem herdadas de sua história de vida e principalmente de sua história escolar.</p> |
| | <p>Aprendendo a ensinar matemática nas séries iniciais do ensino fundamental ZIMER 2008 USP</p> | <p>A investigação sobre parte da trajetória da formação para o ensino de matemática nas séries iniciais do Ensino fundamental de alunas do curso de Pedagogia contribui de maneira efetiva para o nosso estudo. A pesquisadora investigou a maneira como o futuro professor estabelece conexões entre suas concepções e a prática pedagógica pré-profissional de modo a permitir a compreensão sobre o modo como ele aprende a ensinar matemática. Os resultados obtidos são similares aos encontrados na pesquisa de Santos (2005), onde se constatou que o futuro professor vincula as próprias experiências com a escolarização como meio de estabelecer conexões entre suas concepções e a prática pedagógica.</p> <p>Além disso, é importante considerarmos que Zimer, ao trabalhar com alunos durante seu estágio em docência pode verificar a importância desse período, quando o mesmo é desenvolvido em paralelo com atividades de metacognição tornando-se, assim, um elemento mediacional entre as concepções pessoais do futuro professor e as veiculadas pela escola, no caso, pela universidade.</p> |
| | <p>A concepção de matemática do professor também se transforma CARVALHO 1989 UNICAMP</p> | <p>A pesquisa de Carvalho (1989) é importante pelo fato de investigar a concepção de Matemática de professores polivalentes das quatro séries iniciais do Ensino Fundamental. O trabalho relata que os professores concebem a Matemática como uma ciência cuja gênese de construção do conhecimento é diferenciada, que tem relação com a realidade e com o cotidiano e cujo domínio possibilita ao sujeito “interpretar”, “entender melhor”, “perceber”, “ver”, “entender relações”, “organizar” a realidade.</p> |

| | | |
|---|---|--|
| | | <p>Ainda podemos verificar nesse trabalho que as concepções podem ser transformadas se disponibilizarmos um espaço de discussão e reflexão sobre a prática. O processo dialético de ação-reflexão-ação propicia as transformações tanto teóricas como práticas, as quais, deste ponto de vista, são indissociáveis.</p> |
| | <p>O aluno concluinte do curso de Pedagogia e o ensino de Matemática nas séries iniciais LACERDA 2011 PUC-SP</p> | <p>Lacerda (2011) verificou a relação entre o aluno concluinte do curso de Pedagogia e o ensino de matemática nas séries iniciais e relatou a existência de uma complexa relação dos alunos do curso com a Matemática. A disciplina é vista como difícil ou chata por muitos alunos e os sentimentos negativos podem estar ligados à experiência que cada um teve em sua escolarização. É evidente também a dificuldade dos alunos com o conhecimento do conteúdo.</p> <p>O estudo verificou que a dificuldade dos alunos com os conteúdos básicos de Matemática demanda ações, por parte dos professores, que não estão previstas nas ementas. As dificuldades verificadas são tanto conceituais como procedimentais e representam um desafio para o trabalho com as disciplinas de Matemática no curso de Pedagogia.</p> |
| <p>Estudos Intervencionistas</p> | <p>Sobre a introdução do conceito de número fracionário SILVA 1997 PUC-SP</p> | <p>Silva trabalhou com os significados de parte-todo, quociente e medida com futuros professores das séries iniciais. Utilizando como recurso metodológico a Engenharia didática, uma sequência foi construída, de modo a possibilitar que os futuros professores refletissem sobre os principais pontos da introdução de número fracionário no ensino: trabalhar com as diversas concepções do conceito, ter o domínio necessário para controlar as concepções espontâneas de seus alunos, dar significado a essa aprendizagem e sentir-se também responsável por ela.</p> <p>A tendência ao uso de algoritmos, em detrimento de um trabalho construtivo com a representação de figuras, que já foi relatada em outros trabalhos, aparece novamente na análise dos resultados e, mais especificamente, em momentos de adição e divisão. Silva verificou que é possível fazer um trabalho mais construtivo com várias concepções na formação dos professores das séries iniciais, reforçando a necessidade de um trabalho de formação a partir de novos enfoques didáticos e pedagógicos para o conceito de número fracionário. Ainda cita, como ideal, a introdução do conceito de fração pelas concepções quociente, parte-todo e medida, nesta ordem.</p> |
| | <p>O desafio do desenvolvimento profissional docente: análise da formação continuada de um grupo de professores das séries iniciais do ensino fundamental, tendo como objeto de discussão o processo de ensino e aprendizagem das frações. SILVA 2007 PUC/SP</p> | <p>Silva trabalhou com formação continuada com um grupo de professores das primeiras séries do Ensino Fundamental com a finalidade de discutir questões relacionadas à abordagem da representação fracionária de números racionais e seus diferentes significados.</p> <p>De maneira geral, os resultados repetem outros já apresentados neste quadro, onde destacamos as dificuldades relativas ao conhecimento matemático do professor. O pesquisador reafirma a necessidade de uma complementação na análise dos diferentes significados de fração, seja ela nos cursos de formação inicial de professores ou em cursos de formação continuada.</p> |
| | <p>Concepções e competências de Professores Especialistas em</p> | <p>Costa obteve, basicamente, os mesmos resultados de Silva (1997) quanto à ênfase no uso de algoritmos, a concepção voltada ao significado parte-todo e operador multiplicativo; e um maior índice de utilização da percepção como principal estratégia de ensino para fração, "distanciando-se</p> |

| | | |
|--|---|---|
| | <p>Matemática em relação ao Conceito de Fração em seus diferentes significados COSTA 2011 PUC/SP</p> | <p>assim dos invariantes lógicos presentes nesse conteúdo e que, quando apropriados, permitem sua sólida compreensão."</p> |
| | <p>Investigando saberes de professores do ensino fundamental com enfoque em números fracionários para a quinta série SILVA 2005 PUC/SP</p> | <p>Silva em sua pesquisa-ação no sentido de investigação colaborativa, visando a interação entre o pesquisador e professores em formação e a observação em ação, nos interessa pelo fato de tentar responder, dentre outras questões, a seguinte: "é possível em uma formação continuada, promover ações que permitam aos professores alguma mudança em sua prática de ensino de números fracionários para uma quinta série? "</p> <p>Trabalhando com os significados de números fracionários: parte-todo, medida, quociente, razão e operador, verificou que os professores constroem organizações matemáticas para números fracionários muito rígidas, utilizando sobretudo a concepção parte-todo em contextos de superfícies e, com menos incidência, a concepção de razão. A verificação mencionada deve ser destacada como um resultado frequente de vários trabalhos pesquisados, independentemente do nível escolar, onde os professores atuam, e também de futuros professores, tanto polivalentes como especialistas.</p> |

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

CAPÍTULO III: O CAMINHAR: OPÇÃO METODOLÓGICA

Neste capítulo, apresentamos a abordagem e os procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa e o caminho percorrido para a coleta de dados.

A opção metodológica de uma pesquisa é definida, principalmente, pelos objetivos a serem atingidos e pela orientação teórica adotada. A pergunta diretriz desta pesquisa - *Quais as possibilidades de um trabalho colaborativo na formação inicial de professores que ensinam frações?* - nos garante a direção da abordagem a ser adotada e nos remete diretamente a identificar, analisar e entender como os licenciandos do curso de Pedagogia “pensam” as frações e como o trabalho colaborativo pode influenciar no processo de (re)significação dos conceitos abordados.

Analisando alguns estudos sobre diferentes tipos de abordagens de pesquisas, optamos pela investigação qualitativa interpretativa.

Quanto à pesquisa qualitativa em educação matemática, D’Ambrosio afirma:

No meu entender é o caminho para sair da mesmice. Lida e dá atenção às pessoas e às suas ideias, procura fazer sentido de discursos e narrativas que estariam silenciosas. E a análise dos resultados permitirá propor os próximos passos. Qual é a boa pesquisa qualitativa? É muito difícil adotar critérios, sem o grande risco de despersonalizar e manietar o pesquisador. Algumas pesquisas dirão mais, outras dirão menos, algumas terão credibilidade, outras não. A análise comparativa de uma variedade de pesquisas, conduzidas com metodologias distintas, pode definir cursos de ação, mas seus resultados jamais poderão ser considerados definitivos (D’AMBROSIO, 2013, p. 21).

Algumas características de uma pesquisa qualitativa também são destacadas por Bogdan e Biklen (1994): o ambiente natural é a fonte dos dados, os mesmos são descritivos e podem estar em palavras e imagens, os investigadores estão mais preocupados com o processo do que com os resultados e produtos obtidos, análise dos dados por parte do investigador tende a ser realizada de forma indutiva. A intenção não reside no fato de se provar ou refutar hipóteses e o processo de análise é como um funil, pois inicia bem aberto e vai se fechando no decorrer da realização da análise.

O foco da pesquisa não está apenas em comparar os resultados do antes e do depois da experiência vivenciada pelo grupo, mas, fundamentalmente, tratá-los durante todo o processo, considerando suas prováveis (re)construções de significados. Portanto, consideramos como

adequada a abordagem qualitativa desenvolvida sobre um trabalho colaborativo, com a triangulação dos dados para efeitos de análise.

Alguns autores como Alves-Mazzotti (1998) destacam a importância da utilização de diferentes procedimentos para a obtenção dos dados, por eles denominada triangulação, como uma forma de aumentar a credibilidade de uma pesquisa que adota a abordagem qualitativa.

Dessa forma, os dados foram produzidos durante a realização dos encontros do grupo de licenciandos do curso de Pedagogia da ULBRA Guaíba, por meio de observações, filmagens, relatos escritos, diferentes instrumentos tanto para a obtenção de um breve perfil do grupo, como para verificar as concepções utilizadas na resolução de atividades sobre frações e, ainda, de fotografias e produção do “Folhas” (material didático).

Nas seções seguintes relatamos o processo de construção dos dados com os respectivos instrumentos de coleta dos mesmos.

3.1 O projeto de extensão

O trabalho de produção de dados desta pesquisa foi realizado através de um curso de extensão gratuito, denominado “Conversas sobre Frações em um Grupo Colaborativo”, oferecido aos alunos do curso de Pedagogia da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), do Município de Guaíba/RS.

O objetivo geral do curso de extensão era propiciar aos participantes a vivência em um grupo colaborativo como uma forma de viabilizar o exercício reflexivo e o processo de resignificação do conceito de fração, bem como estimular a produção de estratégias e recursos para o seu ensino.

Ainda, como um objetivo específico, queríamos identificar as diferentes concepções de frações que os alunos apresentavam e pensar sobre o ensino de frações através do estudo e do diálogo reflexivo no grupo colaborativo.

Vale destacar algumas características de um grupo colaborativo, já discutidas no capítulo II, mas relevantes para compreender a proposta do trabalho.

Entendemos um grupo de trabalho colaborativo como aquele no qual:

- A confiança e o respeito mútuo fundamentam o trabalho;
- A participação é voluntária e todos os envolvidos desejam crescer profissionalmente;

- Os participantes trabalham juntos por um objetivo comum, construindo e compartilhando significados acerca do que estão fazendo e do que isso significa para suas vidas e para a sua prática;
- Os participantes se sentem à vontade para se expressar livremente e estão dispostos a ouvir críticas e a mudar;
- Não existe uma verdade ou uma orientação única para as atividades. Cada participante pode ter diferentes interesses e pontos de vista, apontando distintas contribuições, ou seja, existirão diferentes níveis de participação.

O referido curso, que ocorreu no período de 31/08/13 a 07/12/13, contabilizou um total de 40 horas, sendo 24 horas presenciais e 16 horas referentes às tarefas realizadas além dos encontros semanais, sendo as mesmas postadas no ambiente virtual do curso.

O grupo foi constituído por aderência voluntária, após a apresentação do projeto de trabalho pela coordenação do curso de Pedagogia aos alunos.

Os encontros presenciais foram realizados nas dependências da ULBRA Guaíba e tiveram como tema central uma pergunta norteadora dos trabalhos.

1º encontro: *É possível ensinar frações para a vida?*

2º, 3º e 4º encontros: *Que frações? Quais as concepções de frações?*

5º encontro: *Como os livros didáticos apresentam as frações?*

6º encontro: *Como é possível ensinar frações?*

7º e 8º encontros: *Como é possível ensinar frações: produção do “Folhas”?*

Como material de apoio foram utilizados vídeos, artigos, capítulos de livros, livros didáticos e paradidáticos e o frac-soma 235. Todos os encontros foram filmados para uso exclusivo da pesquisadora com a respectiva assinatura do Termo de Consentimento Informado⁷ por parte de todos os participantes.

O ambiente virtual do curso tinha como objetivo a disponibilização de um espaço para a distribuição de materiais de estudo utilizados nos encontros, postagem de relatos individuais dos participantes, eventuais trocas de informações do grupo e postagem da produção final.

⁷ Ver anexo A

3.2 O processo de filmagem

O desenvolvimento dos encontros foi filmado em quase sua totalidade, sendo obtido um total de quatorze horas de gravação. Toda a filmagem foi realizada pelo filho adolescente da pesquisadora que assumiu uma postura de neutralidade e de não interferência no grupo. Mantinha-se distante do grupo, num determinado canto da sala de aula, ou da sala de multimeios onde os encontros foram realizados, fazendo com que sua presença não fosse percebida.

O equipamento utilizado foi uma filmadora simples, de uso não profissional, de propriedade da pesquisadora. Pelo fato da mesma não possuir acessórios para fixação, a filmagem foi realizada com o seu posicionamento fixo sobre um local determinado, de forma a possibilitar uma visão geral do grupo e a captação nítida de todas as falas. O trabalho do responsável pela filmagem se resumia em verificar o nível de bateria da filmadora, providenciando sua recarga e, eventualmente, sua mudança de posição para focalizar alguma atividade do grupo que assim o exigisse.

A filmagem foi realizada de modo a não interferir no trabalho do grupo, mas registrando as diferentes posturas, reações, expressões e discursos dos participantes.

3.3 Os instrumentos diagnósticos sobre frações

O trabalho com o conceito de fração exigiu a organização de instrumentos que possibilitassem a obtenção de registros escritos de todos os participantes. Organizamos quatro diferentes instrumentos contemplando os cinco significados de fração, objetos de nosso estudo. O planejamento e a distribuição das questões, além de considerar nossos objetivos de pesquisa, também se fundamentaram nos diferentes trabalhos pesquisados em nossa revisão de literatura.





No primeiro instrumento diagnóstico, abordamos os significados de parte-todo com variáveis discretas e contínuas, operador, quociente, medida, razão e coordenada linear, distribuídos em oito atividades.





Figura 9 - Primeiro instrumento diagnóstico sobre frações.

AS CONCEPÇÕES DE FRAÇÕES

Nome: _____


1. Em cada situação abaixo escreva a fração que representa a parte hachurada em relação ao todo:

a)  b)  c)  d) 

e)  f)  g)  h) 

2. Numa loja há 6 bolas azuis e 2 bolas amarelas do mesmo tamanho. Que fração representa a quantidade de bolas azuis em relação ao total de bolas?

3. Circule $\frac{2}{3}$ da coleção de flores abaixo:



4. Numa lanchonete, o recipiente que conserva o suco de laranja gelado, está com $\frac{4}{7}$ do recipiente preenchido, o que equivale a 48 litros de suco de laranja. Quantos litros corresponderão:

a) A $\frac{3}{7}$ do recipiente de suco? _____

b) O recipiente todo? _____

5. Foram divididas igualmente para 5 crianças, 4 mini-pizzas.

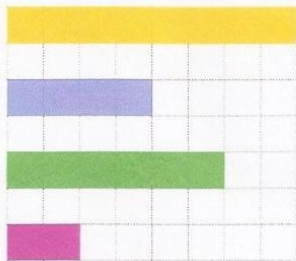


- a) Cada criança receberá uma pizza inteira? () Sim () Não
 b) Cada criança receberá pelo menos metade de uma pizza?
 () Sim () Não
 c) Que fração de pizza cada criança receberá? _____
6. Queremos medir o comprimento do tampo da mesa abaixo:



Sabemos que o seu comprimento é igual ao comprimento de duas fitas amarelas.

Observe as diferentes fitas apresentadas a seguir e responda as questões:



- a) Quanto mede o tampo da mesa tomando-se a fita azul como unidade? _____
 b) Quanto mede o tampo da mesa tomando-se a fita verde como unidade?

 c) Quanto mede o tampo da mesa tomando-se a fita rosa como unidade? _____

7. Clarice fez um suco de maracujá utilizando 3 litros de concentrado para cada 4 litros de água. Com base nestas informações, responda;
- Qual a razão entre o concentrado de maracujá e a quantidade de água? _____
 - O concentrado de maracujá corresponde a que fração do suco? _____
8. Localize na reta numérica abaixo a posição aproximada dos seguintes pontos: $\frac{1}{3}$, $\frac{4}{5}$, $\frac{10}{4}$, $\frac{6}{5}$, $3\frac{2}{3}$.



Fonte: Elaborado pela autora.

O segundo instrumento diagnóstico abordava apenas os significados de medida e coordenada linear, contendo duas questões.

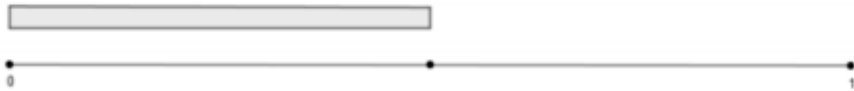
Figura 10 - Segundo instrumento diagnóstico sobre frações.

Atividade de Matemática – Réguas com Frações 2

Nome: _____ Data: _____

1) Sabendo que do 0 ao 1 temos uma unidade de medida de comprimento, ache a medida de cada fita nas régulas abaixo.

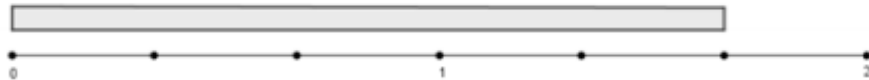
a)



b)



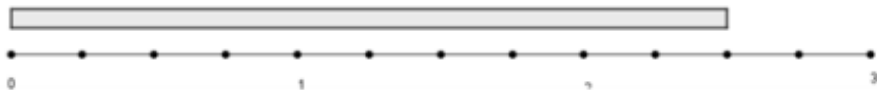
c)



d)



e)



2) Marque os pontos nas régulas:

a) $\frac{1}{4}$ _____

b) $\frac{9}{4}$ _____

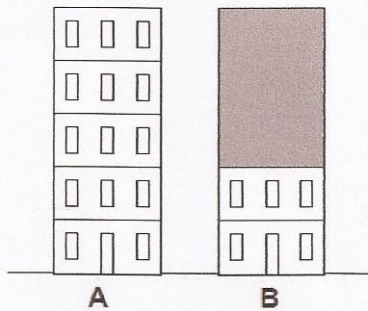
c) $\frac{25}{8}$ _____

O terceiro instrumento diagnóstico apresentava um total de seis questões nas quais os cinco significados de uma fração voltaram a ser explorados. A sua elaboração foi baseada nos trabalhos de Rodrigues (2005) e de Malaspina (2007).

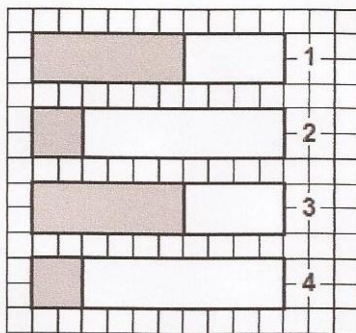
Figura 11 - Terceiro instrumento diagnóstico sobre frações.

NOME: _____ DATA: _____

1. Os prédios A e B são iguais e todos os andares têm a mesma altura. A área sombreada representa uma parte do prédio B que está sendo pintada. Que fração representa essa parte?



2. Considerando sempre uma barra como o inteiro, responda:



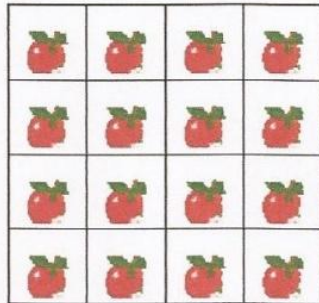
- Que fração representa a parte pintada da barra 1?
- Que fração representa a soma das partes pintadas das barras 1 e 2?
- Que fração representa a soma das partes pintadas das barras 1, 2 e 3?
- Que fração representa a soma das partes pintadas das barras 1, 2, 3 e 4?
- Que fração representa o dobro das partes pintadas das barras 1 e 2?

3. Duas barras de chocolate iguais foram repartidas entre 5 meninos e 3 barras iguais foram repartidas entre 5 meninas.



- Que fração de uma barra de chocolate representa o que cada menino recebeu?
- Que fração de uma barra de chocolate representa o que cada menina recebeu?
- Quem recebeu um pedaço maior de chocolate?
- Qual dessas frações é maior?

4. A figura abaixo representa uma caixa de maçãs, que serão transferidas para caixas menores, com $\frac{1}{4}$ da capacidade desta caixa. Quantas caixas serão necessárias para guardar todas as maçãs?



5. Um estojo contem 20 lápis coloridos. Marina deu $\frac{3}{4}$ dos lápis para sua amiga. Quantos lápis Marina deu?
6. Represente na reta numérica as frações: $\frac{2}{3}$, $\frac{7}{2}$ e $\frac{1}{5}$.



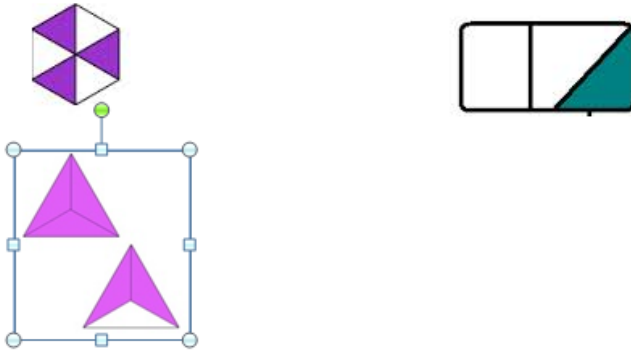
Fonte: RODRIGUES (2005). Questões 5 e 6 elaboradas pela autora.

O quarto e último instrumento diagnóstico aborda apenas os significados de partedo, medida e coordenada linear de uma fração.

Figura 12 - Quarto instrumento diagnóstico sobre frações.

NOME: _____ DATA: _____

1. Analise as figuras abaixo e, quando possível, represente as regiões pintadas por frações. Em caso negativo, justifique.



2. Durante um dia, as pessoas fazem muitas coisas. Isadora pensou no tempo dedicado a cada atividade que realiza durante um dia na semana e representou-o num retângulo:



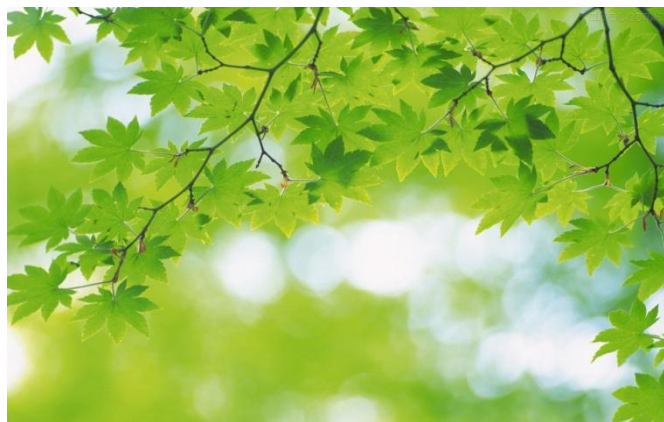
Observe o retângulo que Isadora coloriu e responda:

- Quantas horas Isadora dorme num dia da semana?
 - Que fração do dia representa a parte que ela fica dormindo?
 - Que fração da metade de um dia a Isadora passa brincando?
 - Se retirarmos do total de horas do dia a quantidade de horas que Isadora passa dormindo, qual a fração do restante do dia que representa o tempo que ela gasta estudando?
3. Carlos precisava medir a largura da sua sala e não encontrou a sua trena, então utilizou como unidade de medida o tamanho máximo de um passo seu. Dessa maneira a largura da sala mediu 5 passos e meio. Sabendo que na metade da largura da sala, será colocada uma parede divisória, quantos passos medirão cada metade?
4. Na régua abaixo indique a localização das frações $\frac{2}{4}$, $\frac{5}{3}$, $\frac{6}{3}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{7}{4}$.



3.4 O “Folhas” como fonte de dados e como produto

Figura 13 - Folhas



Fonte:http://download.ultrdownloads.com.br/wallpaper/73039_Papel-de-Parede-Folhas-Verdes--73039_1920x1200.jpg

As leituras, os questionamentos e as dúvidas foram muitas ao pensarmos em qual seria o produto final desta dissertação de mestrado profissional. A investigação e a reflexão acerca das possibilidades de um produto gerado por nossa pesquisa nos levou a identificação de um projeto da Secretaria de Educação do estado do Paraná que, por suas características, nos chamou a atenção. O projeto denominado “Folhas” e seus princípios norteadores estavam perfeitamente adequados com a fundamentação de nosso trabalho. Nesta seção abordamos a proposta do material desenvolvido, fundamentada nas características e em resultados alcançados pelo projeto “Folhas” original.

O professor da educação básica tem sido o centro das atenções de políticas educacionais voltadas à sua formação, tanto inicial como continuada, visando com isso à melhoria dos nossos índices de qualidade educacionais. Vários programas nas diferentes esferas, sejam elas federais, estaduais ou municipais, têm se preocupado em adotar estratégias diversificadas para atingir a elevação de nossos índices educacionais.

De acordo com essas propostas e dentro desse panorama, o Projeto Folhas foi elaborado pela Secretaria Estadual do Paraná, existindo entre os anos de 2003 e 2010, como um programa de formação continuada para os professores da rede pública do estado do Paraná. O projeto envolvia os professores de todos os componentes curriculares com algumas peculiaridades: a participação era voluntária, o professor podia participar em qualquer estágio da carreira em que estivesse, pontuava no seu plano de carreira pela participação, e podia inscrever-se a qualquer tempo durante o ano.

Um aspecto importante desse programa e, certamente, o que fez com que esse tipo de trabalho tivesse uma relevante identificação com a nossa proposta de pesquisa, foi o fato de que ele focalizava o professor como autor de sua formação, como protagonista. O professor atuando como o sujeito que pensa, cria, produz, trabalha com o conhecimento e valoriza sua ação reflexiva e sua prática.

A proposta baseava-se na produção e validação de textos de conteúdos didáticos das disciplinas curriculares da educação básica, pelos professores que atuavam na rede de escolas do estado do Paraná. Os textos atendiam ao seguinte padrão, detalhado no Manual de Produção: *Problema; Desenvolvimento teórico disciplinar; Desenvolvimento teórico interdisciplinar; Desenvolvimento contemporâneo; Propostas de atividades; e Referências.*

Um “Folhas” iniciava com o *Problema*, que devia ser enunciado de modo a provocar no aluno a busca pelo estudo do conteúdo escolar e o(os) conceito(s) envolvido(s) pertinente(s) ou necessário(s) à resolução. Após a escolha do conteúdo e a elaboração do problema, o professor-autor desenvolvia o texto na perspectiva de contribuir para a compreensão, discussão do problema e sua possível resolução. O professor-autor precisava explorar também o conteúdo/conceito sob um olhar contemporâneo. Para compor o texto, o professor-autor necessitava explicitar *relações interdisciplinares* do conteúdo/conceito proposto com dois outros componentes disciplinares. O formato “Folhas” também prescrevia *atividades* que deveriam proporcionar aos alunos um aprofundamento dos estudos, além de serem avaliativas. E, por fim, deviam apresentar *referências*, cuidadosamente realizadas, seguindo as normas e a lei de direitos autorais. Ainda, a prescrição do formato exigia que o texto fosse escrito em interlocução com o aluno.

A etapa de validação consistia nos processos de revisão, correção, modificação e complementação do texto produzido em interação com outros professores. Iniciava quando o professor-autor apresentava um esboço do seu “Folhas” a três colegas professores, um do componente disciplinar do “Folhas” e os outros dois, professores dos componentes disciplinares contemplados nas relações interdisciplinares. Ao receberem cópia preliminar do “Folhas”, faziam a sua leitura, tendo como parâmetro o Manual de Produção, não só para analisar o seu componente disciplinar, mas, também, para analisar o “Folhas” na perspectiva do aluno. Depois da leitura, cada validador registrava seus comentários em parecer, argumentando, justificando e sugerindo ao professor-autor mudanças que considerava necessárias; discutia o parecer com o professor-autor que faria as adequações solicitadas em consenso. Assim, o professor-autor reelaborava seu texto, com base nas indicações do

parecer, e inscrevia sua produção textual no Sistema Folhas no Portal Dia-a-Dia-Educação⁸, e passava a acompanhar as outras fases do processo *on line*.

No Núcleo Regional de Educação (NRE), os representantes dos componentes disciplinares contemplados no “Folhas” o acessavam pelo Portal e procediam a validação à semelhança da escola. Em interação, redigiam um parecer de validação e enviavam ao professor-autor por correio eletrônico. Ao receber o parecer de validação, o professor-autor discutia novamente o “Folhas” com os validadores da escola, reformulando-o e enviando-o mais uma vez ao Núcleo Regional de Educação (NRE), via Sistema Folhas. Na sequência o NRE enviava o “Folhas” ao Departamento de Educação Básica (DEB) para a continuidade do processo. Este, após receber o “Folhas” do NRE, tinha 60 dias para análise do responsável pelo componente disciplinar do “Folhas” e dos responsáveis pelos componentes disciplinares das relações interdisciplinares. Cumpridas essas etapas, o “Folhas” podia ser publicado ou ser reenviado com novo parecer de validação ao professor-autor. Caso recebesse o novo parecer do DEB, o professor-autor iria discutir com os validadores na escola e proceder à reformulação para reenviá-lo para o Departamento. Esgotadas todas as etapas de validação, e caso o texto ainda não estivesse adequado aos requisitos do Projeto, não seria publicado, mas, após nova reformulação, o professor-autor poderia inscrevê-lo novamente no Sistema. O nosso trabalho não possui a dimensão do alcance do Projeto Folhas, mas espelha-se em suas características de produção, crítica, reflexão e formação. Na produção de seu texto, o professor-autor, pelo formato dele requerido e pela necessária adequação às diretrizes curriculares vigentes, estará produzindo um material de ensino com características próprias.

Destacamos ainda que as concepções epistemológicas do professor orientam alguns aspectos de sua prática e o Projeto Folhas convida o professor a rever suas concepções sobre matemática, sobre conhecimento matemático e sobre o seu papel no processo de ensino-aprendizagem. E suas concepções têm relação direta com a maneira como ele ensina, de tal sorte que o ensino as dissemina.

Existe uma distância entre o ensino de matemática pretendido, e amplamente discursado, e o ensino praticado em sala de aula. Sabemos que a forma como o professor aprendeu refletirá, direta ou indiretamente, na forma como ele irá ensinar aos alunos.

Nesse sentido, e necessária uma formação que leve o professor a elaborar projetos de ensino/aprendizagem, selecionar objetivos de ensino e não partir da seleção do livro didático adotado pela escola, o qual passa a ditar os objetos de ensino. O professor precisa aprender a

⁸ http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/folhas/frm_buscaFolhas.php.

reconhecer o seu papel na escola e o papel do livro didático, e inverter a situação em que ambos ocupam em alguns contextos, em que o livro conduz o professor e não o contrário, como deve ser: o professor conduzir o livro.

A escolha da produção de um material didático semelhante ao “Folhas” também se deve a várias dificuldades de aquisição de materiais didáticos de qualidade para os anos iniciais e, ainda, pelos equívocos conceituais apresentados em vários deles.

Outra justificativa que podemos apresentar refere-se à formação inicial de professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental dar-se através dos Cursos de Pedagogia, nos quais as disciplinas relativas ao ensino de matemática são insuficientes para promover a reflexão sobre seu significado e sua importância. Ao produzir um texto, o professor terá de refletir, analisar, criticar, ou seja, assumir um papel de pesquisador e passar a ser o sujeito de sua ação. Nesse sentido, o processo de validação do “Folhas” é um momento de extrema importância. Para obter um registro mais adequado desse processo, elaboramos um instrumento de validação contendo os aspectos a serem analisados.

Figura 14 - Instrumento de validação do Folhas (frente).

| Processo de Validação dos FOLHAS produzidos | | | | |
|---|-----------------|----------------------------------|----------------------|-------------|
| DUPLA : | | | | |
| Problema | Desenv. Teórico | Desenv. teórico interdisciplinar | Atividades propostas | Referências |
| | | | | |

Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 15 - Instrumento de validação do Folhas (verso).

| Cabeçalho | Formatação geral | Observações e/ou sugestões |
|-----------|------------------|----------------------------|
| | | |

Avaliado por: _____

Fonte: Elaborado pela autora.

Concluindo esta seção, voltamos à imagem das folhas (Figura 13). Por que Folhas? Será que identificamos algum sentido para essa denominação ao projeto descrito acima? Nós acreditamos que sempre existe um sentido, basta observar com atenção.

As folhas, pela definição botânica obtida na Wikipédia, são “órgãos das plantas especializados na captação de luz e trocas gasosas com a atmosfera para realizar a fotossíntese e respiração”. Fazendo um paralelo entre as características de um “Folhas” e sua definição botânica, pensamos que essa produção de nossa pesquisa pode representar a captação de dados, ideias e teorias que, ao interagir com os outros, realizariam trocas necessárias, provocando novas experiências, criações, transformações, e assim, nos desenvolvendo, respirando, vivemos.

A produção de um “Folhas” reflete um sujeito que pensa, cria, produz, trabalha com o conhecimento e valoriza sua ação reflexiva e sua prática.

3.5 Caracterização dos participantes

A constituição inicial do grupo se deu pela participação de um total de 10 alunos, sendo que duas desistências ocorreram antes do 4º encontro, efetivando-se assim um grupo de oito participantes.

Um instrumento⁹ de coleta de dados necessários à identificação de um perfil básico do grupo foi respondido por todos no primeiro encontro do grupo. Nosso objetivo com esse instrumento deteve-se em obter breves informações que consideramos relevantes para fornecer uma visão geral do grupo, sem a pretensão de descrever um perfil detalhado e pormenorizado dos integrantes.

Nos parágrafos seguintes passamos a descrever um perfil básico de cada aluna participante do grupo, de acordo com os questionamentos feitos através do instrumento proposto. Mencionaremos apenas as alunas que participaram até o final do trabalho. Os nomes utilizados são fictícios, pois consideramos de extrema importância o direito à privacidade de todos os participantes.

Angélica tem 36 anos, cursou tanto o ensino fundamental como o médio em escola pública, sendo o fundamental de oito anos e o médio de três anos. Atualmente se encontra no 6º semestre do curso de Pedagogia, não tem experiência em sala de aula e trabalha como agente educacional. No decorrer do curso já frequentou uma disciplina de Matemática e recorda de trabalhar com matemática para os anos iniciais e tecnologias como mais um recurso metodológico.

No que se refere à sua trajetória escolar, não se recorda de ter dificuldades com matemática e cita que sempre obteve boas notas. No caso das frações, estas a fazem lembrar divisão e as considera em seu dia-a-dia e, como exemplo, apresenta as frações ligadas à alimentação.

Clara tem 43 anos e possui o mesmo tipo de formação de ensino fundamental e médio que Angélica. Está no 5º semestre do curso e ainda não realizou nenhuma disciplina relacionada ao ensino de matemática. Atua como instrutora teórica de autoescola, não tendo experiência em magistério. Quanto à matemática em sua vida escolar, afirma ter encontrado muitas dificuldades e, quanto às frações, as associa à decomposição e não as considera fazendo parte do seu cotidiano.

Débora tem 22 anos, estudou sempre em escolas públicas e fez oito anos de ensino fundamental e três anos de ensino médio. Encontra-se no 6º semestre do curso, não tendo ainda passado por disciplina envolvendo o ensino de matemática. Também não possui experiência em magistério e atua como conselheira tutelar. Os conteúdos matemáticos não representam dificuldade para ela e afirma gostar dos desafios que a matemática impõe. A

⁹ Ver anexo B

fração a faz lembrar sempre da divisão de um todo em partes e encontra frações no cotidiano citando, como exemplo, a indicação das horas e as receitas culinárias.

Gerusa tem 44 anos e sua trajetória escolar se deu no ensino de jovens e adultos, tanto no ensino fundamental como no ensino médio. Assim como as demais participantes, ainda não atuou em sala de aula. Atualmente trabalha como auxiliar na educação infantil. No curso de pedagogia, até o momento, não cursou a disciplina relacionada ao ensino de matemática e se encontra no 6º semestre. Relaciona suas dificuldades em matemática com problemas de raciocínio e, ainda, não considera as frações fazendo parte de seu dia-a-dia.

Laura tem 32 anos, estudou em escola pública, completando os ensinamentos fundamental e médio num total de onze anos. Encontra-se no 8º semestre do curso, sendo, pois, formanda do semestre 2013/2, nunca tendo atuado em sala de aula e, no momento, não está trabalhando. Da disciplina de matemática cursada no ensino superior ela recorda de frações e diz apresentar algumas dificuldades com a matemática em sua trajetória escolar. Novamente a lembrança de frações remete às receitas culinárias, estando as mesmas no seu cotidiano desta forma.

Luciana tem 18 anos, está no 2º semestre do curso e, como as demais, sua caminhada escolar foi em escola pública, sendo que o ensino médio foi em magistério. Atua como monitora da educação infantil e não tem experiência em sala de aula. Na questão relativa a eventuais dificuldades no que se refere à aprendizagem de matemática, ela reporta-se a sua professora, depositando nela a responsabilidade de lacunas em sua aprendizagem.

As frações a lembram imediatamente de decomposição de numerais e régua de frações, que foi utilizada durante sua passagem pelo magistério. Quanto à presença das frações no seu cotidiano, as vê nas receitas culinárias, no fracionamento do chocolate, de doces, tortas etc.

Renata tem 23 anos, cursou onze anos, entre ensino fundamental e médio, em escola pública, é formanda 2013/2 do curso de Pedagogia e trabalha na educação infantil. Da disciplina de Matemática no curso lembra-se do estudo da origem dos números, das operações e todos os detalhes das mesmas. Quanto às suas dificuldades com a matemática, destaca casos específicos como os problemas com expressões numéricas e o desenvolvimento das mesmas. A pizza foi a lembrança imediata associada à ideia de fração e, no cotidiano, considera a fração presente a todo o momento que necessita fazer uma divisão.

Suzana tem 19 anos, é oriunda de escola pública, tendo cursado seu ensino médio na modalidade magistério. Trabalha como estagiária na 12ª Coordenadoria Regional de Educação do Estado do Rio Grande do Sul e se encontra no 5º semestre do curso. Não possui

experiência em sala de aula, além das atividades relativas ao estágio do magistério, e ainda não cursou a disciplina da matriz curricular do curso de Pedagogia que desenvolve o trabalho com os fundamentos teóricos e metodológicos de matemática. No decorrer de sua trajetória escolar diz possuir as maiores dificuldades sempre na área de exatas, sendo as frações associadas à divisão e subtração e, através da divisão de diferentes elementos ela se faz presente em seu dia-a-dia.

Com essa caracterização das participantes chegamos ao final deste capítulo cujo objetivo foi apresentar como e onde foi desenvolvida nossa pesquisa, sua metodologia e instrumentos utilizados para a coleta dos dados.

Figura 16 - Participantes e pesquisadora em almoço de confraternização.



Fonte: Pesquisadora.

CAPÍTULO IV

O CAMINHO PERCORRIDO

Figura 17 - O caminho.



Fonte: https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTjN92VHNvOOR5lrwo2sCuOClfWqX_1H3qc0_Ayfrk_I4aduCA2A

Neste capítulo descrevemos de forma interpretativa todos os encontros realizados, apresentando também os respectivos planejamentos.

O planejamento dos encontros serviu de orientação para o desenvolvimento do trabalho, sendo o mesmo necessário frente ao limitado espaço de tempo para realizar a coleta de dados. O caminho percorrido pelo grupo, mesmo com o planejamento prévio, foi estabelecido pelo próprio grupo através de suas características, pois todos os planos foram estruturados no decorrer dos encontros.

4.1 Primeiro encontro (31/08/2013)

Quadro 5 - Plano detalhado do primeiro encontro.

| |
|-----------------------------|
| PLANO DETALHADO 1º ENCONTRO |
|-----------------------------|

1º encontro: dia 31/08

Local: Ulbra Guaíba – sala 225

Horário: das 9h às 11h 30min

Questão norteadora: *É possível ensinar frações para a vida?*

1º momento: Apresentação da pesquisadora e do grupo de participantes. Esclarecimentos sobre a dinâmica de trabalho. Preenchimento do termo de consentimento informado.

2º momento: Aplicação de dois instrumentos, sendo o primeiro referente ao perfil dos alunos e o segundo contemplando as diferentes concepções de frações em atividades propostas.

3º momento: Exibição do *Vídeo* do Programa Salto para o futuro da série Conhecimentos Matemáticos: Desenvolvendo competências para a Vida : É possível ensinar frações para a vida? (disponível em:

http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=22196)

Análise do vídeo e discussões sobre as temáticas abordadas.

O vídeo tem um total de 52 minutos e as discussões serão realizadas em dois intervalos e ao final.

Questões abordadas no vídeo:

- Breve introdução histórica da utilização de frações;
- Dificuldade com os livros didáticos e a representação de fração. A questão é intensificada pelo fato de a maioria dos professores utilizarem os livros como única ou principal fonte de planejamento de suas aulas;
- Os livros, em sua maioria, não apresentam o início do estudo de frações através da uma situação do cotidiano;
- Quais as estratégias para trabalhar funções no cotidiano?;
- Como trabalhar a importância do registro fracionário numa sociedade informatizada?
- A importância da compreensão do significado da fração;
- Sugestão de iniciar o estudo de frações através de medições, ignorando as imagens

tradicionais de parte-todo;

- Atividades que podem ser desenvolvidas utilizando o conhecimento prévio dos alunos e sem a exigência de cálculos em demasia e o formalismo nas representações;
- Professor como protagonista de sua aula e seu planejamento. Ideia de um currículo mais amplo, em movimento. O professor sendo capaz de questionar o mesmo;
- Sugestão para os professores que os mesmos elaborem uma lista de situações do cotidiano que envolvam frações e que utilizem os conhecimentos prévios dos alunos;
- Professores presos às concepções de frações de acordo com sua formação e isso contribui para a permanência de algumas dificuldades em relação ao trabalho com os seus conceitos;
- Trabalhar com famílias de frações contribui como estratégia para o ensino de operações com frações de denominadores diferentes;
- O conceito de equivalência de frações é muito importante;
- Na abordagem de frações nos anos iniciais deve-se diminuir as concepções perceptual e operatória e oferecer uma variedade de usos das frações na práticas sociais;
- Considerando que as frações decimais são mais importantes que as frações em geral, por que o estudo de frações decimais não é anterior ao estudo de frações?

Objetivos e expectativas:

Despertar questionamentos sobre o ensino de frações e suas concepções;

Verificar as concepções do grupo e seus direcionamentos.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

O encontro iniciou por uma explanação por parte da pesquisadora sobre a proposta de trabalho e sua integração à dissertação de mestrado da mesma.

No primeiro encontro tivemos a presença de nove alunos, mas apenas sete deles efetivamente participantes da pesquisa, visto que dois vieram a desistir do trabalho nos encontros seguintes.

Figura 18 - Grupo assistindo ao vídeo no primeiro encontro.



Fonte: Filmagem dos encontros.

O termo de consentimento informado foi assinado por todos os participantes e alguns esclarecimentos sobre a proposta de trabalho a ser desenvolvida foram dados pela pesquisadora.

A escolha do objeto matemático frações para o tema de estudo do grupo colaborativo também foi justificado pela pesquisadora, sendo que a sua preocupação com o ensino e aprendizagem de frações decorre das dificuldades constatadas em sua experiência com os alunos dos diferentes níveis de ensino. Nesse aspecto os participantes foram unânimes em concordar com a dificuldade no entendimento de frações e demonstraram uma grande expectativa em relação ao trabalho que seria desenvolvido durante os encontros.

Em seguida, realizou-se o preenchimento dos instrumentos relativos ao perfil do aluno e de atividades envolvendo frações. Durante a resolução das referidas atividades foi possível percebermos algumas dificuldades de interpretação dos diferentes significados das frações, principalmente no que se refere a medidas e a número racional e sua localização na reta numérica. Por mais de uma vez, foi solicitado à pesquisadora que a mesma demonstrasse como a atividade deveria ser resolvida, mas a proposta não tinha esse objetivo. Dessa forma, todos os alunos resolveram as questões sem nenhuma interferência da pesquisadora.

Todos ficaram muito ansiosos ao receber o instrumento com as questões relativas às frações. Alguns comentaram: “...vamos ficar até o meio dia fazendo isso...”, “...faz muito tempo que eu vi isso...”.

Durante a resolução, embora a orientação dada fosse que a mesma deveria ser realizada de forma individual, os alunos trocavam ideias entre si como forma de auxílio.

Figura 19 - Alunas resolvendo as atividades sobre frações.



Fonte: Filmagem dos encontros.

A comunicação entre o grupo durante a resolução das atividades gerou vários registros idênticos, fato que comprovou a cópia de respostas entre os participantes.

Concluída essa etapa, passamos à exibição do vídeo¹⁰ do Programa Salto para o Futuro da série Conhecimentos Matemáticos – *Desenvolvendo competências para a Vida: É possível ensinar frações para a vida?* – até o ponto relativo ao seu primeiro intervalo, ou seja, em torno de 20 minutos, pois o tempo estava limitado para que pudéssemos discutir as ideias do vídeo. A limitação do tempo para a exibição do vídeo também se deu em decorrência do ritmo imposto pelos participantes durante a resolução das questões de frações, demandando um intervalo de tempo maior do que o inicialmente previsto para a atividade.

As ideias discutidas nessa primeira etapa do vídeo promoveram, ao final, condições para diversas falas das alunas. A expectativa que tínhamos com a utilização do vídeo se concretizou à medida que verificamos a potencialidade do mesmo em promover a discussão sobre o ensino de frações para o cotidiano.

Nesse momento, a pesquisadora buscou intervir minimamente evitando o direcionamento das colocações ou, até mesmo, a indução de algum tipo de reflexão aos participantes.

“Eu vejo a importância da exploração do material concreto ao máximo. Assim como ela mostrou ali no caso das laranjas. Até hoje eu tenho dificuldades, por exemplo, com o uso da régua. A confusão se ela começa no zero ou no um. Não precisa tanto formalismo, principalmente nos anos iniciais, não há necessidade dessa escrita. É preciso que a criança entenda bem usando o material concreto. (Laura)

¹⁰ Disponível em http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=22196

“... sempre quando falam de fração eu me lembro que eu aprendi fração...a minha professora fez uma festinha, que cada um levasse um prato e nos pratos ela foi explorando... no bolo ...e foi assim que ela foi ensinando fração...assim toda vez que alguém fala em fração eu me lembro do bolo que ela dividiu...” (Suzana)

“Eu tive dificuldade quando iniciei um curso de Patchwork, porque a gente usa a régua para a gente cortar o tecido exatamente do tamanho da metragem. Nós temos uma régua para fazer isso, e eu tenho a dificuldade na hora de cortar o tecido, na hora de colocar a régua.” (Clara)

“... a gente aprendeu daquele jeito tradicional e é desse jeito que a gente vai querer passar para as crianças, pois é assim que a gente tem segurança... esse jeito novo que a gente tá aprendendo e a gente até pode saber, mas não vamos ter a segurança de passar para a criança.” (Renata)

“É o medo do novo.” (Clara)

“... eu acho que um dos grandes problemas da educação é que os professores tradicionais não mudam, a maioria não tenta mudar, acredito que os professores das novas gerações, agora, são mais abertos...” (Laura)

“... hoje mesmo, nós estávamos pensando: que coisa boa! A gente não pensa nessa situação que a gente tá discutindo; a gente pensa que vai chegar numa oficina e lá a gente vai aprender a fazer isso, como se fosse uma receita...” (Suzana)

“... às vezes os professores têm preguiça. Vou procurar mais então sobre isso para passar para as crianças. Não. Vou passar daquele jeito que eu já sei mesmo porque é mais fácil.”

(Renata)

“... agora nós estamos nos dando conta disso, nós temos que trabalhar a nós mesmos, eu acho, para depois passas para as crianças...” (Clara)

Ao concluirmos a discussão, foi confirmado o horário do próximo encontro e o acesso ao moodle nesse intervalo de tempo.

Consideramos como atingidas as expectativas para o nosso primeiro encontro, embora não tenhamos tido o tempo necessário para concluir nosso planejamento. Mas sabemos que, pela flexibilidade de um plano de ensino e pelas características de um grupo colaborativo de trabalho, o desenvolvimento dos encontros não contemplaria a íntegra dos planos elaborados. Lembrando que o planejamento para cada encontro serve como um balizador das atividades, mas em nenhuma circunstância atua como um limitador do trabalho.

4.2. Segundo encontro (14/09/2013)

Quadro 6 - Plano detalhado do segundo encontro.

PLANO DETALHADO 2º ENCONTRO

2º encontro: dia 14/09

Local: Ulbra Guaíba – sala 225

Horário: das 9h às 11h 30min

Questão norteadora: *Que frações? Quais são as concepções de frações?*

1º momento: Continuação da exibição do vídeo do encontro anterior com intervalos de discussão.

2º momento: Leitura e discussão sobre o artigo “O Estudo de Frações; uma experiência no Curso de Pedagogia.” de Marlene Menegazzi, REVEMAT: R. Eletr. Educ. Mat.2013, UFSC/MTM/PPGECT, Florianópolis, SC, Brasil, e ISSN 1981-1322.

3º momento: Análise das questões sobre frações resolvidas no encontro anterior.

4º momento: Resolução de duas questões sobre frações, envolvendo as duas concepções nas quais o grupo apresentou maior dificuldade de compreensão.

Objetivos e expectativas:

Despertar questionamentos sobre o ensino de frações e suas concepções;

Verificar as concepções do grupo e seus direcionamentos;

Que cada participante seja capaz de identificar suas concepções sobre frações a partir da análise das questões resolvidas na aula anterior, utilizando como parâmetro o artigo estudado;

Que as discussões e análises possam contribuir para a ressignificação das concepções previamente estabelecidas por cada participante.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

O encontro iniciou com orientações acerca do acesso ao moodle, visto que alguns participantes não haviam ainda interagido no ambiente virtual. Para alguns deles, o ambiente foi um recurso utilizado pela primeira vez. O fato fez com que não tivéssemos a totalidade dos participantes postando seus relatos do primeiro encontro, antes de ocorrer o segundo, como havia sido solicitado.

Outro fato importante foi a chegada de mais uma participante ao grupo. Sua inclusão foi autorizada pela pesquisadora, mesmo não tendo participado do primeiro encontro, em razão de conhecer seu comprometimento com as tarefas assumidas e pelo fato de já ter sido sua aluna em semestres anteriores. No final do encontro, a pesquisadora passou todas as informações necessárias sobre a constituição do grupo, sobre o primeiro encontro e destacou que o instrumento com questões sobre frações resolvidas pelos demais participantes não seria aplicado no seu caso, pois seu objetivo se relacionava ao momento inicial do trabalho do grupo. Os demais instrumentos como o perfil do aluno e o termo de consentimento informado foram devidamente preenchidos pela nova integrante e entregues à pesquisadora.

Neste encontro tivemos um total de dez participantes, mas a descrição e a análise são feitas considerando apenas as oito alunas que permaneceram até o final da pesquisa.

Dando sequência ao primeiro encontro, foi exibido o restante do vídeo e, ao final, concedido um momento para as discussões sobre o mesmo.

“... tem a questão do concreto. Eu acho que para a criança realmente aprender deve ser através do concreto...”. (Laura)

“... a gente utiliza as nossas referências no aprendizado, então a maioria não tem, não sabe bem aquele conteúdo e na hora de explicar ele vai fazer uma pincelada. Então, muitas vezes, vai pegar o que tem no livro, vai fazendo por aí... Então, primeiramente o professor teria que se preparar, rever o conceito e depois poder explicar para as crianças.” (Angélica)

O grupo foi unânime em concordar com o aspecto de o aprendizado estar relacionado com o significado, ou seja, o que tem significado para a criança, o que faz parte de seu contexto é aprendido com mais facilidade e não é esquecido.

Nas colocações das participantes percebe-se alguma insegurança quanto aos conceitos de material concreto e quanto às limitações do currículo. Existe uma defesa exagerada da utilização de material concreto e a contextualização do ensino não é defendida com a mesma intensidade. Todas concordam com a ideia de trabalhar frações de forma a associá-las às situações do cotidiano do aluno, fazendo com que os mesmos trabalhem com seus diferentes significados. Também afirmam que a simples memorização de procedimentos padronizados não leva a uma efetiva aprendizagem.

A concordância relatada acima não indica o conhecimento pleno da utilização de frações no cotidiano, apenas retrata uma necessidade amplamente divulgada no vídeo apresentado.

A pesquisadora perguntou sobre o uso do livro didático, tema abordado no vídeo, mas as participantes não demonstraram possuir um conhecimento necessário sobre os mesmos. As falas relacionadas a esse assunto estavam carentes de fundamentação.

“...é cartilha né...é tipo como tá ali tu tem que seguir...é muito fechado. (Renata)

“para o professor é mais fácil seguir o livro didático.” (Clara)

Quando questionadas sobre qual seria a fonte de pesquisa do professor para o planejamento de suas aulas, Renata responde:

“a gente usa o livro para ver o assunto que deve ser trabalhado, mas aí tu busca na internet mais recursos, coisas mais novas, porque no livro é muito aquilo antigo, e na internet tem ideias inovadoras.”

Nesse momento o restante do grupo reitera a pesquisa na internet como fonte de planejamento.

Um aspecto que motivou certa polêmica foi a necessidade do conhecimento prévio do mínimo múltiplo comum para trabalharmos com frações. A pesquisadora cita o exemplo do aluno (apresentado no vídeo) que faz adições sem o conhecimento do mínimo múltiplo comum. Lembra também a fala de uma das professoras que participaram do vídeo, que sustenta a eliminação do tópico referente ao mínimo múltiplo comum do currículo dos anos iniciais.

Quando a pesquisadora questionou o grupo quanto à colocação da professora referente à questão do mínimo múltiplo comum, algumas colocações foram imediatas.

“...o professor trabalha o mmc preocupado em cumprir o currículo.” (Angélica)

Renata foi imediatamente contra a retirada do “mmc” do currículo dos anos iniciais. E quando indagada pela pesquisadora, responde:

“... ah, professora, eu não sei explicar porque não me lembro o que é...mas eu sei que precisa ter para realizar as outras contas, acho que se não tiver a base do mmc não se consegue fazer as outras coisas,...acho que é uma etapa importante....eu penso assim...”

A pesquisadora fez outra provocação ao perguntar se o “mmc” seria necessário para responder a questão: “Tenho meia garrafa de refrigerante e junto com um quarto do mesmo refrigerante que estava em outra garrafa. Quanto tenho agora?”

Renata responde logo:

“...aí tu bota no mmc e vai calculando.”

Clara confirma:

“ é um meio mais um quarto.”

Gerusa responde:

“É uma garrafa cheia.”

E logo Clara diz que não. Então Angélica afirma com segurança:

“...dá três quartos.”

Suzana:

“...nós aprendemos pela memorização e é difícil quebrarmos isso,...como nós vamos ensinar diferente daquilo que nós aprendemos?...do que está memorizado?”

Percebe-se que o ensino de frações fundamentado nos algoritmos e na formalização está demasiadamente presente nos alunos. O fato de podermos iniciar o estudo de frações e suas operações sem o uso do mínimo múltiplo comum não é visto com a devida clareza pelas participantes. As mesma não lembram nem o que significa o “*mmc*” de dois números.

Dando continuidade ao planejamento, passamos a leitura do artigo¹¹ “O Estudo de Frações; uma experiência no Curso de Pedagogia.” de autoria da própria pesquisadora. O artigo aborda uma experiência realizada na disciplina de Fundamentos Teóricos e Metodológicos de Matemática do Curso de Pedagogia, com o objetivo de verificar as concepções relativas aos números fracionários dos alunos. O trabalho foi desenvolvido baseado nos mesmos cinco significados de fração que fundamentam a análise desta dissertação. Dessa maneira, sua leitura viabilizaria um estudo mais aprofundado acerca dos diferentes significados com respectivos exemplos, já que o artigo contemplava uma grande quantidade deles.

A leitura foi realizada de forma conjunta, cada participante era responsável por dois ou três parágrafos, com interrupções para discussões e debates. Durante as pausas, as dificuldades no conhecimento de conceitos básicos foram surgindo e sendo esclarecidos pela pesquisadora. O primeiro deles foi o caso do todo ser uma quantidade contínua ou discreta. As participantes, mesmo tendo lido dois exemplos no artigo não conseguiram identificar o que representavam esses conceitos.

¹¹ MENEGAZZI, M. O Estudo de Frações: uma experiência no curso de Pedagogia. REEMAT:Revista Eletrônica de Educação Matemática. 2013. UFSC/MTM/PPGECT, Florianópolis, SC, Brasil, e ISSN 1981-1322.

Uma afirmação do texto tinha relação direta com a atividade número 5, proposta no encontro anterior. No artigo constava a afirmação de que para uma criança é muito diferente dividir uma unidade em 7 partes iguais e pegar 3, e dividir 3 unidades entre 7 pessoas. A reação do grupo à leitura dessa afirmação não demonstrou o entendimento do seu sentido. As alunas não relacionaram esse caso com a questão que haviam resolvido e, como foi relatado na seção anterior, nenhuma das alunas acertou essa questão, tornando coerente a reação das mesmas nesse momento. O fato de dividir uma mini-pizza em 5 partes iguais e pegar 4, ou dividir as 4 mini-pizzas entre 5 crianças não foi entendido pelo grupo.

Também observamos o desconhecimento do conceito de número racional, do significado de uma razão, de fração decimal. A discussão em torno do conceito de um número racional demandou muito tempo de indagações dentro do grupo. A pesquisadora encaminhou a discussão e os questionamentos de maneira que fosse possível ao grupo concluir a definição correta de um número racional.

Gerusa diz:

“...como a gente tem dificuldade de enxergar estas coisas...quando eu estudei eu não fui ensinada a pensar, então para mim até hoje é difícil pensar... eu sempre fui assim... a professora diz que é assim, então é assim...”

Na leitura do artigo chegamos à análise de questões sobre a concepção de medida com comparação de unidades, sendo que sua interpretação por parte dos alunos foi agora facilitada pelas discussões e leituras anteriores.

Quanto ao significado de coordenada linear, a leitura do artigo promoveu a visualização das frações na reta numérica, sendo esta diferente da estratégia inicial dos alunos em localizá-las como números decimais resultantes de uma divisão.

Na análise de uma questão relatada no artigo, na qual o aluno não fez a localização correta das frações, o grupo verificou como possível motivo o fato de não considerar a régua iniciando do número zero, e sim, do número um. Relatos de professores que orientam seus alunos para que considerem o início da régua no número um também foram feitos.

Figura 20 - Discussão do artigo no segundo encontro.



Fonte: Filmagem dos encontros.

Alguns itens do artigo não foram lidos, visto não estarem diretamente ligados ao foco de nosso estudo como, por exemplo, a fundamentação para o uso de recursos digitais no ensino de matemática. Dessa forma, a leitura deteve-se nos aspectos relacionados às diferentes concepções de frações e à análise da experiência relatada no texto. O enfoque maior foi dado à discussão sobre a análise das questões envolvendo frações apresentadas no artigo.

Novamente, em função do pouco tempo restante para o final do encontro, foi necessário alterar o planejamento inicial e suprimir a atividade que envolvia a análise do instrumento contendo as questões sobre frações, resolvidas pelo grupo no encontro anterior.

Passamos para o 4º momento do nosso encontro, no qual foi distribuído às participantes um instrumento contendo duas questões sobre frações envolvendo as concepções de medida e de coordenada linear, para que as mesmas resolvessem individualmente. A opção por somente esses dois significados deu-se pelo fato de a análise da resolução do instrumento aplicado anteriormente ter revelado maiores dificuldades dos alunos nesses conceitos e, também, porque queríamos um conjunto de atividades reduzidas, visando à diminuição do tempo gasto para a resolução. Assim, ao término da resolução das atividades, o encontro foi encerrado.

A observação do grupo de uma forma geral indicou ainda certa timidez no momento de expor dúvidas e questionamentos, e evidenciou-se uma significativa dificuldade de compreensão dos diferentes significados da fração. As discussões, os exemplos apresentados no vídeo e as questões analisadas no artigo que foi lido, nos pareceram ter proporcionado algumas pequenas mudanças de concepções.

Analisando as falas de algumas participantes, já durante a leitura do artigo e, depois, na análise das questões resolvidas ao final do encontro, foram verificadas essas mudanças. O

artigo apresentava alguns resultados e comentários acerca de questões muito semelhantes às que o grupo tinha resolvido no encontro anterior, sendo que este fato favoreceu a compreensão de alguns conceitos que ainda não estavam bem claros para o grupo. Como exemplo, podemos citar os conceitos de variável discreta e contínua, sendo estes compreendidos após a leitura do artigo.

Embora tenhamos percebido um progresso no trabalho do grupo, ainda consideramos que as participantes demonstraram uma postura contida e insegura.

4.3 Terceiro encontro (28/08/2013)

Quadro 7 - Plano detalhado do terceiro encontro.

PLANO DETALHADO 3º ENCONTRO

3º encontro: dia 28/09

Local: Ulbra Guaíba – sala 121

Horário: das 9h às 11h 30min

Questão norteadora: *Que frações? Quais são as concepções de frações?*

1º momento: Dinâmica de grupo.

Os participantes serão divididos em dois grupos e cada um deles terá de apresentar através de mímica, uma situação envolvendo frações. O outro grupo deverá identificar o que está sendo transmitido.

2º momento: Análise do material resolvido no final do encontro anterior.

Os participantes serão divididos em duplas, sendo que cada elemento da dupla analisará o instrumento preenchido pelo colega, identificando as concepções utilizadas para a resolução das atividades. Em seguida, cada um terá de explicar sua resolução para o colega. O tempo disponibilizado para o trabalho de cada dupla será de no máximo 10 minutos.

O desenvolvimento do trabalho das duplas não será realizado de forma simultânea, possibilitando dessa forma que o restante do grupo observe o que está sendo discutido.

3º momento: Atividades com a utilização do frac-soma 235.

Inicialmente o frac-soma será distribuído ao grupo, com as peças misturadas, sendo solicitado que o mesmo seja organizado da forma desejada. Após a organização do frac-soma,

o professor irá reorganizá-lo, se necessário, estimulando o grupo a refletir sobre as divisões a partir da barra branca. Será solicitado ao grupo que o mesmo construa uma tabela relacionando as cores do material com as respectivas frações que as representam.

Dando continuidade ao trabalho, o grupo deverá responder as questões propostas que seguem:

1. Encontrar equivalências nas barras para as frações abaixo, comprovando-as:

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

b) $\frac{1}{4}$

c) $\frac{1}{5}$

d) $\frac{1}{6}$

e) $\frac{1}{8}$

f) $\frac{1}{9}$

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

h) $\frac{3}{10}$

2. Identificar outras equivalências possíveis.

3. Pegue duas peças que representam as frações $\frac{1}{3}$ e $\frac{1}{4}$ da barra branca.

As duas juntas cobrem que parte da barra branca? Que fração essa parte representa da barra branca?

4. Queremos somar $\frac{1}{2}$ e $\frac{1}{3}$. Que fração da barra branca essa soma representa?

5. Encontre o resultado das operações:

a) $\frac{1}{3} + \frac{1}{5}$

b) $\frac{3}{5} - \frac{1}{4}$

c) $\frac{1}{2} - \frac{1}{8}$

d) $\frac{2}{5} + \frac{1}{2}$

Objetivos e expectativas:

Verificar as concepções do grupo e seus direcionamentos;

Que cada participante seja capaz de analisar suas concepções sobre frações com base na análise das questões resolvidas no encontro anterior, a partir da interação com os demais participantes;

Construir os conceitos de divisão de uma medida e de equivalências e desigualdades entre frações;

Que as discussões e análises possam contribuir para a ressignificação das concepções

previamente estabelecidas por cada participante.

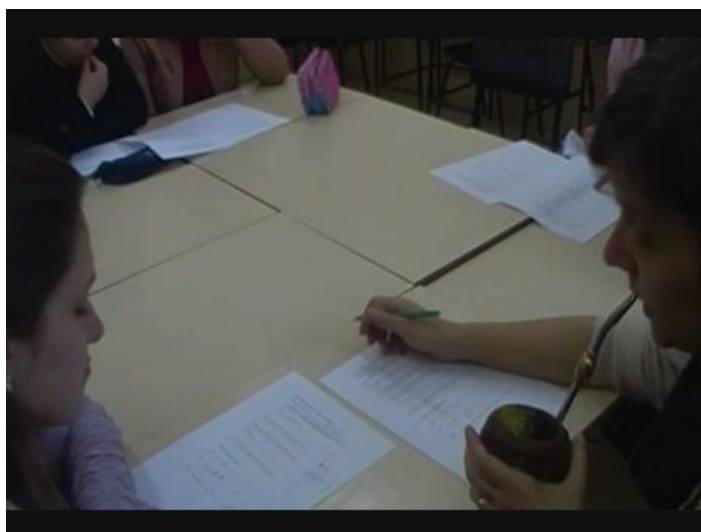
Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

O início das atividades previstas para o encontro ficou prejudicado pelo grande atraso de várias participantes. Dessa forma, em função do tempo perdido, a dinâmica de grupo, planejada para o primeiro momento, foi excluída.

Com a presença inicial de apenas quatro alunas, iniciamos a atividade planejada para o 2º momento: distribuimos as questões resolvidas no encontro anterior, de forma que cada dupla fosse capaz de identificar o que o colega tinha feito e qual a sua estratégia de resolução.

O objetivo da pesquisadora nesse momento era acompanhar, através da gravação em vídeo, as discussões de cada dupla, sendo que as mesmas não seriam feitas concomitantemente. Mas Laura, da primeira dupla a desenvolver o trabalho, ficou extremamente constrangida com o fato de o restante do grupo observar o seu diálogo com a colega. A pesquisadora, como alternativa para resolver a situação, permitiu que todas as duplas conversassem em paralelo, o que inviabilizou a atenção individualizada às concepções de frações de cada um dos alunos. Nesse momento do encontro, o restante das participantes já havia chegado, sendo que registramos uma ausência nesse dia. Suzana não pode comparecer, mas avisou a pesquisadora e se comprometeu em buscar com as colegas informações sobre o que seria desenvolvido nesse encontro.

Figura 21 - Trabalho de análise dos instrumentos pelas duplas.



Fonte: Filmagem dos encontros.

Num dado momento, parece que Laura faz um desabafo:

“...ah, fração é muito complicado...”

No meio das discussões entre as duplas, muitos desabafos foram feitos, mas a dificuldade no registro, pelo fato de estarem todos se pronunciando quase ao mesmo tempo, dificulta a transcrição das falas. Tentamos analisar com muita atenção o áudio da filmagem para conseguir registrar algumas delas.

Gerusa:

“...eu sempre odiei cálculo...e eu carrego isso...não sei calcular isso....não me entra na cabeça...”

Débora:

“...onde eu estava com a cabeça quando fiz isso...”

Clara:

“...não tá errado, é que na hora de colocar no papel eu me confundi...”

Durante a discussão Angélica e Luciana se destacavam nas interpretações e no auxílio aos colegas ao explicar a correta resolução das questões.

Laura não conseguia explicar o seu raciocínio para a colega, Gerusa repetia apenas que tentou fazer para não deixar em branco e Renata se esforçava em tentar explicar como tinha raciocinado, mas sem êxito.

Clara e Débora conseguiram identificar seus erros, expondo oralmente, com bastante clareza, suas conclusões sobre os mesmos.

No início da discussão o grupo ainda permanecia um pouco contido, demonstrando certo receio de posicionamento frente aos questionamentos, sendo que no decorrer da atividade a discussão já fluía com mais naturalidade.

Percebe-se que as alunas ainda não conseguem se desprender da ideia do professor que “ensina” e de alunos que “aprendem”. O grupo ainda se encontra em fase de constituição e é tímida a cooperação e a integração, parece sempre esperar por uma intervenção da pesquisadora.

De acordo com o planejado para o 3º momento, a pesquisadora distribuiu um frac-soma 235¹² para que as alunas o manipulassem, organizando-o da forma que achassem mais

¹² Anexo I

conveniente. Nenhuma informação ou descrição sobre o material foi dada às alunas para não induzir ou favorecer algum tipo de interpretação do mesmo.

As alunas iniciaram dividindo as peças levando em consideração a cor e o tamanho. Feito isso, iniciaram a distribuição das peças, colocando-as lado a lado após a barra branca. Não apresentaram dificuldade em organizar o material dessa forma e perceberam facilmente todas as diferentes maneiras em que o inteiro foi dividido. Toda a atividade foi desenvolvida sem nenhuma interferência da pesquisadora.

Figura 22 - Grupo distribuindo as peças do frac-soma 235.



Fonte: Filmagem dos encontros.

Depois de organizado o material, a pesquisadora solicitou que fosse construída uma tabela¹³ relacionando as cores das peças com o número de divisões do inteiro.

¹³ Anexo J

Figura 23 - Frac-soma 235 organizado pelo grupo.



Fonte: Filmagem dos encontros.

O grupo foi provocado pela pesquisadora a descobrir o sentido da denominação do material como frac-soma 235 e sua relação com as divisões do inteiro relacionadas na tabela construída pelo grupo, pois o mesmo já tinha percebido que algumas frações não eram contempladas pelo frac-soma.

A relação que deveria existir com os números 2, 3 e 5 foi questionada pelo grupo e Gerusa foi a primeira a levantar uma hipótese:

“...será que o total das pecinhas é 235?...alguém já somou?”

Em seguida, Débora se deu conta de que todos os denominadores das frações identificadas na tabela construída pelo grupo eram divisíveis por 2, por 3 ou por 5 e disse, como se estivesse perguntando à pesquisadora:

“...todos esse numerais são divisíveis por 2, 3 ou 5...?”

E, sem esperar a resposta, como não acreditando em sua afirmação, disse imediatamente:

“... não, não é...”

Enquanto isso, Gerusa, solitariamente, ia registrando em seu caderno as quantidades de peças de cada cor, visando obter a soma total das peças.

Débora tenta obter mais uma informação da pesquisadora:

“...ah, professora, mais uma dica...tá difícil...”

Nesse momento o grupo iniciou a observação das frações que não estavam contempladas pelo material, conforme o registro na tabela construída anteriormente.

De repente, Gerusa comunica sua descoberta:

“...tem 235 peças, pelo menos isso eu descobri.”

E o grupo continuava a pensar na relação que poderia existir no fato de frações como $1/28$, $1/21$, $1/23$ e outras, não estarem no material.

Durante todo o período de discussões, levantamento de hipóteses e tentativas de cálculo, apenas Renata e Laura não demonstraram efetiva participação e nem colaboraram com as colegas.

A discussão continuava, sendo que a pesquisadora comentou sobre as cores utilizadas no material e pediu para que o grupo observasse se poderia ser estabelecida alguma relação entre as cores e o número de divisões que o inteiro sofreu. A caminhada do grupo até a identificação de todas as características do material, relacionando o número no qual o inteiro foi dividido, as cores primárias associadas aos números 2, 3 e 5 e as cores derivadas das misturas das cores primárias com os outros valores das frações apresentadas no material não foi realizada sem a intervenção da pesquisadora.

Primeiramente ela retirou uma peça representando $1/2$ e solicitou ao grupo que fossem identificadas no material as peças que pudessem compor o tamanho idêntico ao destacado. O grupo explorou o material e identificou diferentes possibilidades, tanto com peças de mesma cor, como com peças de cores diferentes.

Figura 24 - Registro das alunas quanto à mistura das cores utilizada no frac-soma.

vermelhos múltiplos de 2 / laranja / roxo / preto
 laranjas múltiplos de 3 / laranja / preto / verde
 roxo múltiplos de 5 / roxo / preto / verde

Fonte: Registro das alunas.

Esse fato se repetiu para outras frações utilizadas com o mesmo objetivo. Mas a relação com frações equivalentes não ficou estabelecida, visto que o grupo fazia referência direta à cor e não à fração que a peça estava representando.

Figura 25 - Frações equivalentes obtidas pelas alunas.

$$\frac{2}{4} = \frac{4}{8} = \frac{3}{6} = \frac{5}{10} = \frac{6}{12} = \frac{8}{16} = \frac{9}{18} = \frac{10}{20} = \frac{12}{24} = \frac{15}{30}$$

Fonte: Registro das alunas.

Para destacar o que estava sendo obtido, a pesquisadora solicitou à Débora, que fazia os registros, que os escrevesse no quadro branco para que todos pudessem visualizar melhor o que haviam obtido através da manipulação do material. O mesmo foi feito com outros registros, para dessa forma chamar a atenção do grupo para as frações equivalentes.

Continuando com a manipulação do material, o grupo determinava aleatoriamente que frações gostaria de somar (juntar) e quais as frações equivalentes que conseguiriam obter com as demais peças do frac-soma. (Figura 26 e27)

Figura 26 - Adições realizadas com o frac-soma 235.

$$\frac{2}{5} + \frac{1}{4} = \frac{6}{10} + \frac{1}{20} = \frac{4}{10} + \frac{5}{20} = \frac{2}{5} + \frac{2}{5} = \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{15} = \frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \frac{1}{16} + \frac{1}{18} =$$

$$\frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \frac{1}{15} + \frac{1}{20} \Rightarrow$$

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{9} + \frac{1}{25} =$$

$$\frac{16}{30} + \frac{1}{8} + \frac{1}{9} + \frac{1}{18} + \frac{1}{10} + \frac{1}{15} + \frac{2}{25}$$

Fonte: Registro das alunas.

Figura 27 - Adições e equivalências obtidas com o frac-soma 235.

$$\frac{3}{6} + \frac{1}{12} = \frac{1}{3} + \frac{1}{4} = \frac{7}{12} = \frac{14}{24} = \frac{9}{18} + \frac{2}{24}$$

Fonte: Registro das alunas.

A pesquisadora chamou a atenção para o fato de que foi encontrado o valor de $7/12$ para a soma de $1/3$ com $1/4$. Como fazemos isso sem o material? De que forma? Qual a estratégia?

Logo, algumas integrantes responderam mencionando o cálculo do mínimo múltiplo comum para somar frações de denominadores diferentes.

A pesquisadora questiona: por que fazemos o mmc? O que queremos obter utilizando o mmc?

Novamente, algumas respondem: “frações equivalentes”.

O trabalho com o frac-soma 235 demonstrou ser extremamente favorável ao envolvimento do grupo frente às dificuldades conceituais detectadas anteriormente. A utilização do material concreto, já defendida em outro encontro por Laura, foi necessária para desencadear uma construção de conceitos básicos sobre frações.

Figura 28 - Grupo trabalhando com o frac-soma no terceiro encontro.



Fonte: Filmagem dos encontros.

A exploração do material e as construções realizadas demandaram mais tempo do que o previamente planejado. Mais uma vez fica evidente que, num trabalho dentro desse formato, o planejamento apenas serve de balizador, mas o ritmo e o encaminhamento das atividades são estabelecidos pelo próprio grupo, mesmo que seja de maneira implícita.

Assim, após a conclusão do registro no quadro branco de mais algumas equivalências obtidas através do manuseio do frac-soma 235, o encontro foi encerrado. Débora, Angélica, Luciana e Clara demonstraram certa liderança durante todas as atividades desse encontro. Renata e Gerusa são entrantes, ou seja, demonstram uma futura participação mais efetiva, enquanto Laura continua com participação periférica. O trabalho com equivalências já demonstrou algum resultado positivo, mas evidencia-se a necessidade de ser mais bem explorado através da representação fracionária.

4.4 Quarto encontro (05/10/2013)

Quadro 8 - Plano detalhado do quarto encontro.

PLANO DETALHADO 4º ENCONTRO

4º encontro: dia 05/10/13

Local: Ulbra Guaíba – sala 121

Horário: das 9h às 11h 30min

Questão norteadora: *Que frações? Quais são as concepções de frações?*

1º momento: Realização de atividades com a utilização do frac-soma235 (continuação do encontro anterior). Resolução das atividades abaixo:

2. Identificar outras equivalências possíveis.
3. Pegue duas peças que representam as frações $\frac{1}{3}$ e $\frac{1}{4}$ da barra branca.

As duas juntas cobrem que parte da barra branca? Que fração essa parte representa da barra branca?

4. Queremos somar $\frac{1}{2}$ e $\frac{1}{3}$. Que fração da barra branca essa soma representa?

5. Encontre o resultado das operações:

a) $1/3 + 1/5$

b) $3/5 - 1/4$

c) $1/2 - 1/8$

d) $2/5 + 1/2$

2º momento: Distribuição de texto extraído do trabalho de Alécio Damico referente aos cinco significados de fração (parte-todo, quociente, operador, medida e coordenada linear) para que os mesmos sejam discutidos. A atividade será desenvolvida em duplas, sendo que cada dupla ficará responsável por um dos cinco significados de fração. Cada dupla fará a leitura do texto, a posterior discussão sobre o assunto e elaborará um exemplo de atividade que contemple o significado analisado.

3º momento: Apresentação do estudo de cada dupla para os demais participantes com espaço para questionamentos.

Objetivos e expectativas:

Verificar as concepções do grupo e seus direcionamentos;

Analisar os diferentes significados de fração e identificar exemplos de atividades envolvendo-os;

Que as discussões e análises possam contribuir para a ressignificação das concepções previamente estabelecidas por cada participante.

Fonte: Elaborado pela autora.

O encontro iniciou com a conclusão das atividades previstas para o 3º encontro, utilizando o material frac-soma 235. Os registros feitos pelo grupo no encontro anterior foram devolvidos para que todos pudessem retomar as características analisadas do material utilizado. Esse fato possibilitou à participante ausente no último encontro se inteirar sobre o que tinha sido tratado pelo grupo no terceiro encontro, as características do material utilizado e as atividades desenvolvidas.

Na resolução das atividades percebemos maior facilidade no manuseio do frac-soma 235, o grupo demonstrou maior interação e cooperação, sendo que alguns integrantes, que até o momento apresentavam uma participação tímida, participaram de forma mais efetiva.

Na atividade relativa à obtenção de diferentes equivalências entre frações, apresentada na figura 25, verificamos que o grupo conseguiu identificar, com a ajuda do material, várias equivalências. A relação entre as cores do material frac-soma 235, ou seja, a obtenção de algumas cores representando a mistura de cores primárias específicas, todas relacionadas ao inteiro dividido em duas, três ou cinco partes iguais, não influenciou na resolução das atividades. A maioria do grupo não fundamentou suas resoluções nessa característica, embora ela pudesse facilitar a resolução dos exercícios.

Figura 29 - Resolução de atividades: exercício 2.

2. Identificar outras equivalências possíveis.

$$\frac{2}{5} = \frac{6}{15} = \frac{10}{25} = \frac{12}{30} = \frac{8}{20} = \frac{4}{10}$$

$$\frac{1}{3} = \frac{2}{6} = \frac{4}{12} = \frac{5}{15} = \frac{6}{18} = \frac{7}{21} = \frac{8}{24} = \frac{9}{27} = \frac{10}{30}$$

$$\frac{4}{8} = \frac{2}{4} = \frac{3}{6} = \frac{5}{10} = \frac{8}{16} = \frac{9}{18} = \frac{12}{24} = \frac{10}{20} = \frac{1}{2}$$

Fonte: Registros das alunas.

Durante a realização da atividade número dois (Figura 29), a pesquisadora, ao acompanhar os registros feitos pelo grupo, fez o seguinte comentário:

“ agora olhem para isso aqui...vocês escreveram que 8/24 é a mesma coisa que 9/27...se eu colocasse isso no quadro, sem nenhum material, vocês não iam acreditar em mim, né?”

Débora responde imediatamente:

“Não, até assim tá difícil de acreditar.”

A partir dessa colocação o grupo foi instigado a pensar na simplificação como uma forma de obter duas frações escritas exatamente da mesma maneira e, obtidas das frações acima citadas. O fato foi destacado para obter uma maneira de realmente confirmar visualmente a igualdade das duas frações.

Em outro momento, a pesquisadora tentou chamar a atenção do grupo para a identificação da mistura das cores na obtenção de frações equivalentes, mas o grupo manteve sua análise exclusivamente pelo tamanho das peças. Verificamos que apenas duas dos oito integrantes do grupo conseguiam estabelecer essas relações, mas não impuseram ao grupo suas ideias durante a resolução.

Por exemplo, no primeiro caso, registrado na Figura 29, temos as frações equivalentes $\frac{2}{5}$ e $\frac{6}{15}$. Com a utilização do material temos peças na cor azul na primeira fração e na cor verde na segunda fração. A obtenção da cor verde pela composição do amarelo com o azul que, pelas características do frac-soma 235, indicam a utilização dos fatores 3 e 5, não foi identificada pelas alunas. O mesmo ocorreu nas outras equivalências obtidas.

Na resolução das adições, em que a mistura das cores fica ainda mais evidente, o fato também não foi destacado pela maioria do grupo.

Figura 30 - Resolução de atividades: exercício 3. Registro de Luciana.

4. Queremos somar $\frac{1}{2}$ e $\frac{1}{3}$. Que fração da barra branca essa soma representa?

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{3+2}{6} = \frac{5}{6} = \frac{10}{12} = \frac{15}{18} = \frac{20}{24}$$

Fonte: Registro das alunas.

No exercício apresentado na Figura 30, podemos verificar que Luciana, ao fazer o registro, o fez demonstrando estar se utilizando do cálculo do mínimo múltiplo comum para obter o resultado. Verificamos que, tanto Luciana como Suzana faziam o respectivo cálculo antes de o restante do grupo identificar as peças do material que deveriam ser utilizadas para a obtenção da referida soma. E, no momento em que o grupo buscava frações equivalentes para a obtenção da soma, as alunas identificavam todas as frações equivalentes através da multiplicação da mesma pelos fatores dois, três e cinco e seus múltiplos.

Ainda, com relação à adição acima, a mistura de uma peça vermelha ($\frac{1}{2}$) e uma peça amarela ($\frac{1}{3}$), resultando em peças na cor laranja ($\frac{5}{6}$, $\frac{10}{12}$, $\frac{15}{18}$, $\frac{20}{24}$), não despertou no grupo a identificação da utilização de um múltiplo de dois e três para efetuar a adição das frações dadas. A atenção ficava restrita ao tamanho das peças a serem utilizadas. Embora Luciana utilizasse essa informação facilmente, ela não impôs aos colegas o seu entendimento,

respeitando a maioria, como se ficasse com o conhecimento somente para si, ou com receio de se expor. Nas demais operações realizadas o grupo atuou da mesma maneira.

O fato de Luciana fazer os cálculos e obter o resultado antecipadamente chamou a atenção de Laura que, num determinado instante, perguntou à Luciana:

“tu já fez a conta?”

E Luciana respondeu rapidamente:

“eu já”.

E Laura exclamou:

“Meu Deus”.

A partir desse momento, Laura começou a acompanhar os cálculos feitos por Luciana.

O fato de Luciana comunicar o resultado da adição imediatamente após a leitura da questão chamou a atenção de Laura. O relato acima, que talvez possa parecer sem importância, na realidade retrata a formação de identidades no grupo e o grau de influência entre seus membros. Por isso, concordamos com Wenger (2001), quando afirma que através de todos os tipos de participação ocorre a aprendizagem.

A dificuldade do grupo em relacionar as atividades, os resultados obtidos com a utilização do frac-soma 235 e com os algoritmos amplamente empregados por todos na resolução de adição e subtração de frações estava evidente. Dessa maneira, a pesquisadora solicitou à Luciana, que fazia os cálculos para a obtenção das respostas antes da utilização do material que se dirigisse ao quadro branco e apresentasse aos demais os seus registros, explicando-os.

Figura 31 - Registro no quadro branco.



Fonte: Filmagem dos encontros.

A partir da exposição de Luciana, alguns questionamentos foram expostos e um deles, feito pela pesquisadora, refere-se ao item d do exercício cinco. (Figura 32).

Figura 32 - Resolução de atividades: exercício 5.

5. Encontre o resultado das operações:

a) $\frac{1}{3} + \frac{1}{5} = \frac{8}{15} = \frac{16}{30}$

b) $\frac{3}{5} - \frac{1}{4} = \frac{7}{20}$

c) $\frac{1}{2} - \frac{1}{8} = \frac{3}{8} = \frac{6}{16}$

d) $\frac{2}{5} + \frac{1}{2} = \frac{18}{20} = \frac{27}{30} = \frac{9}{10}$

e) $\frac{5}{9} - \frac{1}{18} = \frac{8}{16} = \frac{4}{8} = \frac{3}{6} = \frac{6}{12} = \frac{12}{24} = \frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{5}{10} = \frac{9}{18} = \frac{10}{20}$
 $= \frac{15}{30}$

Fonte: Registro das alunas.

Após o grupo ter identificado o mínimo múltiplo comum nas operações que eles haviam resolvido, a pesquisadora questionou por que $2/5 + 1/2$ havia resultado em $18/20$ se o mínimo múltiplo comum entre 5 e 2 é 10. O grupo pensou um pouco e concluiu que a fração obtida era equivalente à fração obtida ao se calcular através do mínimo múltiplo comum entre os denominadores, ou seja, afirmou que ao simplificarmos a fração $18/20$ obtemos $9/10$.

Então a pesquisadora perguntou se o mínimo múltiplo comum seria necessário para resolver as adições e subtrações com frações, e o grupo prontamente respondeu que não seria, pois poderia calcular utilizando qualquer múltiplo dos denominadores envolvidos e depois poderia simplificar o resultado. Ainda complementou, lembrando a todos, que no vídeo exibido no primeiro encontro, a professora Nilza, da Universidade de Brasília (UnB), afirmara que, pelo seu entendimento, a mesma eliminaria o estudo do mínimo múltiplo comum dos currículos dos anos iniciais. Nesse momento os alunos conseguiram compreender o que a professora queria dizer quando fez aquela afirmação.

Após mais algumas colocações do grupo, passamos ao segundo momento do encontro, quando foi distribuído a cada dupla um material impresso, referente aos diferentes significados de fração (parte-todo, quociente, operador, medida e coordenadas lineares), extraído do trabalho de Damico (2007).

Figura 33 - Duplas fazendo o estudo do artigo sobre os significados de uma fração.



Fonte: Filmagem dos encontros.

As duplas iniciaram suas leituras (Figura 33) e prosseguiram trocando ideias e discutindo exemplos para os significados analisados. As participantes estavam envolvidas na

compreensão do significado para dessa forma terem condições de fazer a exposição para o restante do grupo.

Devido ao tempo escasso para o término da atividade, a pesquisadora sugeriu ao grupo que concluísse o estudo do material e elaborasse uma apresentação do mesmo para o próximo encontro. Também solicitou a apresentação de três atividades que envolvessem os respectivos significados de frações analisados por cada dupla.

Luciana sugeriu a exibição de um vídeo com a apresentação da dupla, pois ela estaria impossibilitada de comparecer ao próximo encontro. O restante do grupo também considerou a ideia muito interessante e ficou estabelecido que cada dupla organizaria a apresentação da forma que considerasse mais conveniente. Também foi estabelecido pelas participantes que no próximo encontro todas trariam livros didáticos de 4º e 5º anos do ensino fundamental para a análise das atividades propostas pelos livros.

Com a realização do 4º encontro foi possível perceber que a cooperação e a efetiva participação dos integrantes já apresentavam uma significativa melhora. As alunas expuseram suas ideias com menos receio e timidez em comparação aos encontros anteriores.

As sugestões dadas para a realização do próximo encontro demonstraram o progresso do grupo como sendo um grupo com indícios de colaboração, em que a organização do trabalho parte do próprio grupo, mesmo que no nosso caso tínhamos alguns limitadores em função do tempo de realização para a conclusão da dissertação e, conseqüentemente, para a coleta de dados.

No que se refere ao estudo das frações, as alunas também demonstraram alguns progressos. Embora as dificuldades ainda fossem significativas, cada integrante já demonstrara a preocupação em compreender os significados de fração. Esse fato foi comprovado pela observação das trocas realizadas durante esse encontro, em que pudemos perceber a colaboração entre as participantes, com explicações e exemplos, procurando responder às questões das colegas e às suas dúvidas.

Chegando a essa etapa do trabalho, ou seja, concluindo metade do percurso deste grupo, verificamos também que o nosso objetivo de trabalhar de forma colaborativa demanda tempo. Podemos afirmar que o processo é relativamente lento e depende de uma construção coletiva feita passo a passo, considerando que a mesma ocorre com a velocidade criada pelo próprio grupo, com pequenas alterações obtidas pela interferência da pesquisadora.

Percebemos mudanças significativas no comportamento de Geresa, que passou a uma atitude mais ativa dentro do grupo, o que nos sugere resultar da influência de seu convívio com o grupo.

As atividades com o frac-soma 235 possibilitaram ao grupo iniciar o processo, denominado por Wenger (2001) como coisificação, em que o resultado das experiências passa a estar representado de alguma forma. As alunas puderam organizar o material de diferentes maneiras, fizeram registros e montaram tabelas e listagens.

4.5 Quinto encontro (09/11/2013)

Quadro 9 - Plano detalhado do quinto encontro.

PLANO DETALHADO 5º ENCONTRO

5º encontro: dia 09/11/13

Local: Ulbra Guaíba – sala 121

Horário: das 9h às 11h 30min

Questão norteadora: *Como os livros didáticos apresentam as frações?*

1º momento: Apresentação das duplas compostas no encontro anterior. Discussão sobre os diferentes significados de fração e exemplos de atividades que os contemplem.

2º momento: Análise das atividades propostas nos livros didáticos trazidos pelos participantes, considerando os seguintes aspectos:

- Quais os significados de fração envolvidos nas atividades;
- Quais os significados mais frequentes nas atividades dos livros didáticos;
- Identificar se todos os cinco significados (parte-todo, quociente, operador, medida, coordenada linear) são trabalhados.

3º momento: Aplicação de instrumento contendo atividades a serem resolvidas individualmente, contemplando os cinco significados de fração.

Objetivos e expectativas:

Analisar os diferentes significados de fração e identificar exemplos de atividades envolvendo-os;

Que as discussões e análises possam contribuir para a ressignificação das concepções previamente estabelecidas por cada participante.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

O encontro iniciou com apenas sete participantes, sendo que uma ausência já tinha sido justificada com antecedência. Mesmo com essa ausência, a partir desse encontro efetivamos o número de participantes em oito alunas, sendo que desde o princípio do trabalho tivemos apenas duas desistências, o que representa um aspecto positivo.

Inicialmente, foi solicitada pela pesquisadora a apresentação das duplas quanto aos diferentes significados de uma fração e exemplos, conforme o combinado no último encontro. Verificamos que apenas uma dupla tinha realmente planejado e preparado com empenho sua apresentação, enquanto as outras não tinham se organizado para a atividade.

O cronograma de encontros foi significativamente alterado devido à sequência de feriados em final de semana e o impedimento do uso do espaço físico da instituição em função de outras atividades, gerando intervalo de um mês entre o quarto e o quinto encontros. Ainda, as tarefas da maioria dos alunos, redobrada no final de semestre letivo com apresentação de trabalhos, elaboração de relatórios de estágio e outros, contribuiu para a atitude do grupo em não cumprir com o acordado anteriormente.

A busca por livros didáticos também não foi lembrada por todos e, prevendo a possibilidade dessa situação ocorrer, a pesquisadora disponibilizou alguns livros e fez a distribuição dos mesmos para possibilitar o trabalho de todos.

Em função dos fatos observados, algumas alterações no desenvolvimento planejado para esse encontro foram feitas. Foi solicitado ao grupo que retomasse os textos da aula anterior e que verificasse nos livros (Figura 34), a existência de exemplos adequados aos significados que seriam discutidos pelas duplas presentes.

Figura 34 - O grupo pesquisando atividades nos livros didáticos.



Fonte: Filmagem dos encontros.

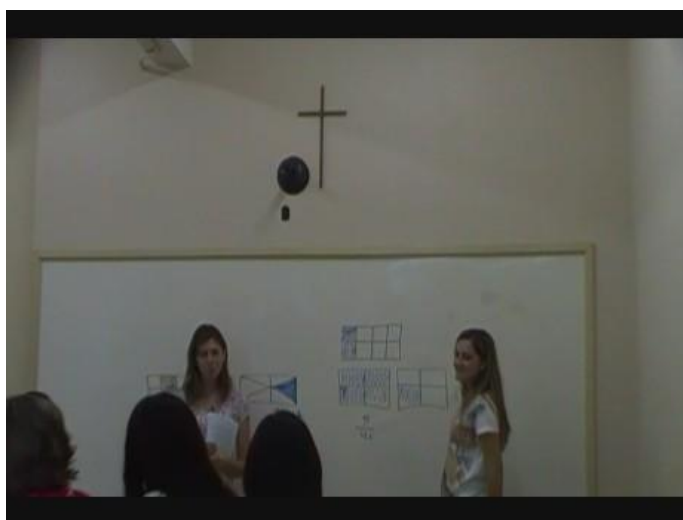
Chegado o momento das exposições das duplas para o restante do grupo, a distribuição dos significados de fração realizada no encontro anterior não foi respeitada, sendo que os alunos se equivocaram, e alguns significados, como medida e operador, ficaram sem uma dupla responsável pelo seu estudo.

Mais uma vez, o grupo determinou a trajetória do trabalho, com identidades de participação e não participação (WENGER, 2001). Essas situações demandam cuidados especiais por parte da pesquisadora, sendo que o foco do trabalho deve ser mantido, mas o ritmo é próprio do grupo. Essa alternância, já percebida no início do encontro, entre as atitudes do grupo ao final do quarto encontro e as apresentadas nesta data, evidenciam um declínio no envolvimento de todos com o trabalho.

As situações não previstas no planejamento tiveram ser contornadas de modo a não prejudicar o estudo proposto para o encontro. Assim, prosseguimos com as duplas discutindo o que tinham previsto e, quanto aos significados que não haviam sido estudados por nenhuma das duplas, a pesquisadora ficou responsável .

Primeiramente, duas duplas falaram sobre o significado parte-todo, sendo que a primeira abordou o aspecto relativo às partes iguais de um todo, tanto em forma como em área. A dupla se utilizou de um retângulo dividido em partes iguais (Figura 35), com formas iguais e depois de outro retângulo dividido em partes iguais, mas com formas diferentes. Dessa maneira salientaram a importância do conhecimento do conceito de área para trabalhar com esse significado de fração, de acordo com essa perspectiva.

Figura 35 - Dupla de alunas fazendo registros no quadro branco.

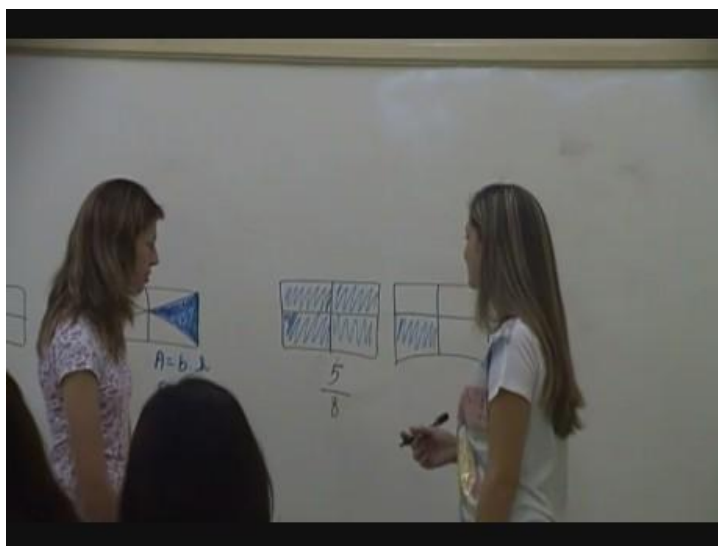


Fonte: Filmagem dos encontros.

Depois dos exemplos iniciais, a dupla afirmou ignorar o significado de frações impróprias até o presente estudo e passou para uma tentativa de exemplificá-las.

Na primeira tentativa de exemplificar uma fração imprópria (Figura 36), foram desenhados no quadro branco dois retângulos, sendo cada um deles dividido em quatro partes iguais. Depois, foram pintadas todas as quatro partes de um dos retângulos e mais uma das quatro partes do outro retângulo. Em seguida, registrada a fração $5/8$. O fato de termos dois inteiros não foi considerado e, pelo contrário, a dupla contagem foi realizada como se as duas barras desenhadas fossem um único inteiro.

Figura 36 - Primeira tentativa de exemplificar uma fração imprópria.



Fonte: Filmagem dos encontros.

Ao terminarem de escrever a fração no quadro branco, as alunas perceberam o erro ao visualizar que o numerador não era maior que o denominador. Somente por este motivo o erro foi detectado.

Ao concluir o registro no quadro branco, Débora disse:

“Não é isso. Não sei o que deu errado. O numerador tem que ser maior. Ah..., mas o todo é quatro, né, profe? Ah..., então o denominador é quatro e em cima é cinco...agora tá certo”.

Fica evidente a não compreensão do conceito de fração imprópria como sendo uma quantidade maior que um inteiro, apenas a memorização de uma definição que afirma: fração imprópria é aquela cujo numerador é um número maior que o denominador.

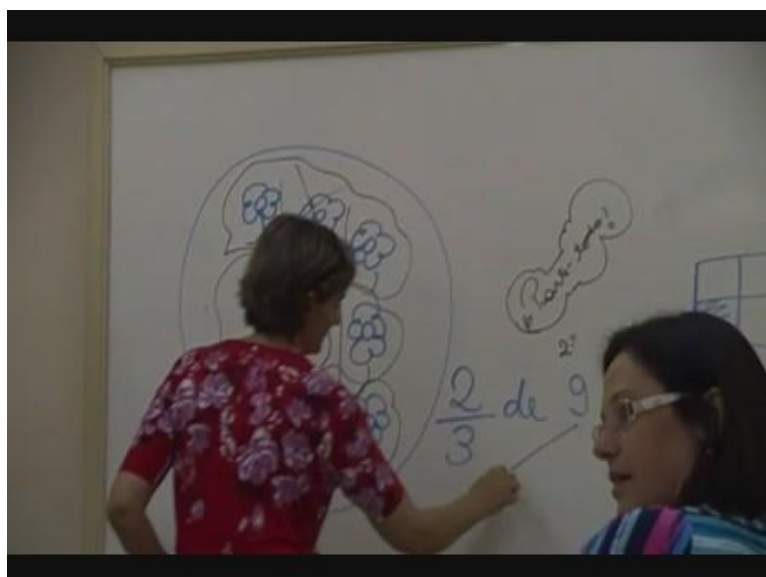
Angélica colabora com a dupla, dizendo:

“...na realidade tu tem um inteiro e mais um quarto...”

Percebe-se a maior facilidade em visualizar o inteiro e mais um quarto ao invés dos cinco quartos, ou seja, parece-nos que o conceito de número misto é mais facilmente identificado do que o conceito de fração imprópria.

A segunda dupla, ao trabalhar o significado parte-todo, se deteve em diferenciar a análise com quantidades contínuas e quantidades discretas (Figura 37).

Figura 37 - Dupla trabalhando com quantidades discretas.

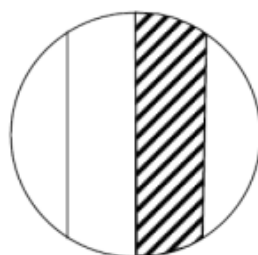


Fonte: Filmagem dos encontros.

Após a apresentação dos exemplos por parte da dupla, a pesquisadora lembrou algumas questões já resolvidas pelo grupo nos encontros anteriores que tratavam de abordar as mesmas concepções ora discutidas.

Ao apresentar a questão já resolvida por todos no primeiro encontro, conforme Figura 38, percebeu-se que o conceito de fração ainda não estava bem claro para o grupo.

Figura 38 - Atividade d do exercício 1 do primeiro instrumento diagnóstico sobre frações.

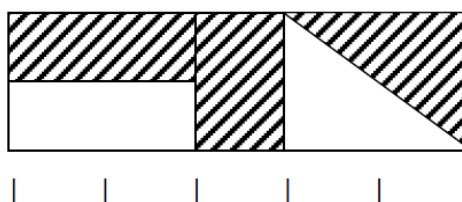


Fonte: Primeiro instrumento diagnóstico sobre frações.

Ao serem questionadas a responder qual a fração representada na figura, todas as alunas afirmaram ser $1/4$. Verificamos que o erro decorre do fato de considerarem o círculo dividido em partes com áreas iguais.

Constatamos mais efetivamente essa dificuldade ao apresentar outra figura já utilizada em atividades resolvidas no primeiro encontro. Nessa figura (Figura 39), a observação de áreas iguais era facilitada pela apresentação das subdivisões da figura.

Figura 39 - Atividade h do exercício 1 do primeiro instrumento diagnóstico sobre frações.



Fonte: Primeiro instrumento diagnóstico sobre frações.

Nesse caso, ao serem interrogadas pela pesquisadora, não tiveram dificuldade em responder que a área hachurada se tratava de $3/5$ da área total.

Após essas duas apresentações e discussões, a pesquisadora solicitou a Laura, única representante presente da dupla responsável pelo conceito de coordenada linear, que fizesse sua exposição sobre o mesmo. Laura afirmou não estar devidamente preparada e, em função disso, não estava disposta a dar continuidade ao trabalho sozinha. Dessa forma, a pesquisadora expôs algumas ideias rápidas sobre o assunto, pois verificou que o trabalho não poderia ser adiado. Em relação a esse conceito apenas mencionou a fração como um número racional e sua localização na reta numérica.

Dando continuidade, a dupla responsável em abordar o conceito de quociente trouxe vários recursos para exemplificar as idéias. As alunas se encarregaram de trazer pirulitos, bombons, barras de chocolate e um bolo de chocolate em forma redonda.

Os pirulitos foram utilizados para mostrar a aplicação do conceito de quociente com a ideia partitiva. Os bombons foram divididos utilizando a ideia quotitiva.

No caso do quociente com a ideia partitiva, Luciana expõe da seguinte forma:

“tenho 15 pirulitos e três crianças e a gente vai dividir estes 15 pirulitos iguais para as três crianças...eles estão vendo o todo e desse todo eles tão vendo que vai ficar cinco...cinco...e cinco”.

Conforme Luciana vai falando ela também passa a dividir o conjunto de 15 pirulitos em subgrupos de cinco pirulitos.

Em seguida, Luciana pega os bombons, coloca-os sobre a mesa à frente do grupo e diz:

“pelo que eu entendi, na quotitiva nós temos um número x e deste número x é retirado várias vezes...no caso tenho os quinze bombons, estes quinze bombons vão ser divididos para três crianças...então eu tirei cinco bombons para a colega aqui e ela vai guardar...aí eu tiro mais cinco bombons para a outra colega e por último eu tiro mais cinco”.

Novamente, conforme ela vai explicando, ao mesmo tempo vai manuseando os bombons dividindo-os e distribuindo aos colegas.

A barra de chocolate foi utilizada para exemplificar a divisão com a ideia de diminuição, de “encolhimento”. Por fim, o bolo de chocolate (Figura 40) exemplificou a ideia de educação.

Figura 40 - Dupla abordando a fração com o significado de quociente.



Fonte: Filmagem dos encontros.

Suzana pega uma barra de chocolate e inicia sua explicação para o quociente com a ideia de diminuição. Ela diz:

“aqui eu tenho uma barra de chocolate que, para facilitar eu já parti em seis partes iguais...por exemplo eu tirei três partes de um todo ...então ficou seis dividido por três que dá dois...assim nós podemos falar que ficou dois...ela diminuiu em três partes..mas é numa quantidade só, por isso é diferente da quotitiva.”

Suzana ainda complementa sua explicação:

“mas é isso...a extração pensa em quantidades e a diminuição é encolher uma única quantidade...então se fosse a caixinha de ovos, a gente quebraria ela em partes, não seriam as unidades que são os ovos, seria a caixa que tu iria destacando as partes para encolher a caixa.”

No exemplo dado para a ideia de educação, Suzana pega o bolo feito por ela, o traz para a mesa do grupo e diz:

“o processo de educação não é dividido, como foi feito com os bombons e ele não pode ser extraído repetidamente, e também como nós fizemos na barra de chocolate que encolhemos em três partes iguais...como a área é multidimensional não precisamos tirar partes com a mesma forma da área inicial para termos partes iguais”.

Então ela cortou o bolo em quatro partes com áreas iguais e destacou o fato de que ao retirar uma dessas partes ela não tem a mesma forma do bolo. É importante lembrar que os conceitos e ideias aqui desenvolvidos estão baseados nos textos de Damico (2007), que foram lidos pelos integrantes do grupo.

Para encerrar o encontro, as alunas receberam um instrumento contendo atividades relacionadas aos diferentes significados de fração envolvidos na pesquisa, para que fossem resolvidos individualmente.

Analisando a resolução das atividades propostas, verificamos um significativo progresso na compreensão dos conceitos de fração envolvidos nas atividades, sendo que a maior incidência de erros ainda permanece no significado de coordenada linear. Também podemos perceber a não compreensão do significado de fração como uma divisão de maneira quotitiva, como uma diminuição e como uma educação.

Luciana continua demonstrando total aproveitamento dos encontros, sendo que obteve êxito em todas as questões resolvidas. Débora, Angélica e Suzana também demonstraram que as discussões e atividades dos últimos encontros, associados à identidade de participação de cada uma no grupo, trouxeram grandes avanços nas resoluções das atividades. Renata, Clara e Laura ainda permanecem com dificuldades conceituais, mesmo depois de todo o envolvimento durante os encontros realizados até o momento. Gerusa, como não estava presente, não resolveu as atividades relativas a esse encontro.

Clara nos parece um caso diferenciado pois, além das dificuldades demonstradas ao observarmos seu desenvolvimento durante os encontros, vemos um grande empenho na participação, contribuindo com as discussões de forma efetiva, demonstrando uma determinada liderança. Mas, no momento em que é exigida a interpretação de forma individualizada, com a respectiva representação, parece-nos surgir uma dificuldade de concentração. Numa determinada oportunidade o fato foi comentado com a aluna e a própria o confirmou, afirmando ter enorme facilidade de comunicação oral e sérias limitações na comunicação escrita. Relatou que esse aspecto já havia sido detectado e comentado por outros professores do curso. Recordamos o comentário feito pela aluna ao analisar seu instrumento preenchido, pois o mesmo apresentava vários itens incompletos, ou parecendo terem sido registrados de forma rápida e sem a análise adequada.

Laura também não demonstrava ter tido muito progresso até aqui e seus registros não sugeriam uma determinada linha de raciocínio que podia ser analisada. Até quando questionada pelas próprias colegas quanto às suas interpretações, ela já repetira por mais de uma vez:

“...nem eu sei o que eu fiz aqui,...não sei o que pensei...”

4.6 Sexto encontro (23/11/2013)

Quadro 10 - Plano detalhado do sexto encontro.

PLANO DETALHADO 6º ENCONTRO

6º encontro: dia 23/11/13

Local: Ulbra Guaíba – sala 121

Horário: das 9h às 11h 30min

Questão norteadora: *Como é possível ensinar frações?*

1º momento: Retomada breve das discussões realizadas sobre os diferentes significados de fração.

2º momento: Análise da proposta de produção do “Folhas”: discussão sobre suas características, seus objetivos e sua formatação.

3º momento: Estabelecimento de estratégias de produção dentro do grupo.

Objetivos e expectativas:

Fomentar a mobilização para a produção do material;

Desenvolver os exercícios de estudo, pesquisa e escrita;

Compreender a contextualização de frações na formulação de problemas que reflitam a necessidade dos alunos;

Identificar os conceitos de desenvolvimento teórico, desenvolvimento teórico interdisciplinar e desenvolvimento contemporâneo e suas relações com o objeto de estudo.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

O encontro iniciou com a retomada breve das discussões realizadas nos encontros anteriores sobre os diferentes significados de uma fração. Em seguida, a apresentação da proposta de construção do “Folhas” foi feita ao grupo. A pesquisadora fez uma explanação sobre a origem do “Folhas”, suas características gerais e seu objetivo.

Cada integrante do grupo recebeu uma cópia de algumas páginas do Manual do Folhas, nas quais estavam contempladas as orientações e especificações referentes aos tópicos que devem aparecer na produção de um “Folhas”. O formato do “Folhas”: problema inicial, desenvolvimento teórico disciplinar e contemporâneo, desenvolvimento teórico interdisciplinar, proposta de atividades e referências foram analisados, caso a caso, no grupo, através da leitura e discussão do material disponibilizado.

O Manual do Folhas e o endereço eletrônico para o acesso aos “Folhas” existentes também estavam disponíveis no ambiente moodle do curso.

Alguns exemplos de “Folhas”, impressos pela pesquisadora, foram distribuídos aos participantes e a análise de cada item dos mesmos foi verificada, fazendo sempre um paralelo com as orientações do Manual do Folhas analisado anteriormente pelo grupo.

Após a discussão e alguns questionamentos feitos pelo grupo foi acordada a proposta de atividade final do curso: cada dupla, num total de quatro duplas, ficaria responsável pela construção de um “Folhas”. O grupo considerou a proposta bem interessante, sendo que o material poderia ser utilizado em outra oportunidade, como em algum planejamento de estágio ou, até mesmo, como apresentação de artigo em evento científico, como um relato de experiência.

Ficou estabelecido que nesse encontro seria iniciado o processo de pesquisa e planejamento (Figura 41) para, no próximo encontro, os “Folhas” de cada dupla serem apresentados para a análise e validação do restante do grupo. Também ficou determinado que após a análise realizada no encontro seguinte, e as possíveis sugestões de alterações e complementações dos “Folhas”, os mesmos seriam atualizados e sua produção seria finalizada com a apresentação dos mesmos no último encontro do curso.

A primeira decisão do grupo quanto à produção do “Folhas” referiu-se aos ajustes necessários à estrutura do cabeçalho. Feito isso, as duplas já estabelecidas iniciaram o processo de discussão sobre as ideias do “Folhas” e as possibilidades para a sua construção. A discussão e análise do “Folhas” com o grupo demandou em torno de uma hora, sendo o restante do encontro disponibilizado para o início da pesquisa de cada dupla.

Figura 41 - Alunas fazendo pesquisa sobre atividades com frações.



Fonte: Filmagem dos encontros.

A possibilidade de pesquisa no Laboratório de Informática da instituição foi apresentada ao grupo, sendo que algumas duplas ainda permaneceram na sala discutindo suas ideias e outras duplas já se dirigiram ao Laboratório de Informática (Figura 42) com o objetivo de pesquisar situações e imagens pertinentes aos temas já definidos para a produção de seus “Folhas”. Em vários momentos as duplas solicitaram a ajuda da pesquisadora quanto a alguma característica específica do “Folhas” que ainda não tinha ficado bem compreendida.

Depois de decorrido certo tempo, todas as duplas já se encontravam no Laboratório de Informática realizando o trabalho de pesquisa, permanecendo assim até o término desse encontro.

Figura 42 - Alunas pesquisando no Laboratório de Informática.



Fonte: Filmagem dos encontros.

Luciana foi a primeira a levantar a possibilidade de um tema para sua produção. Mesmo o trabalho sendo em duplas, evidenciamos que a atividade desenvolvida pela dupla Luciana e Laura seria protagonizada por Luciana. Esse fato também poderia ser percebido no trabalho de Débora e Gerusa, com Débora tomando a frente nas decisões. Nas outras duplas, observamos que o trabalho de delineamento da pesquisa para o tema e, conseqüentemente, o restante das atividades teria uma distribuição mais equitativa.

Outro fator que ficou evidenciado foi o entendimento do desenvolvimento teórico interdisciplinar. As duplas, ao comentarem suas ideias, já demonstravam ter esse conceito bem claro em seus projetos. A expectativa maior estava no aspecto da abordagem dos significados de fração que seriam explorados pelos “Folhas” produzidos.

4.7 Sétimo encontro (30/11/2013)

Quadro 11 - Plano detalhado do sétimo encontro.

PLANO DETALHADO 7º ENCONTRO

7º encontro: dia 30/11/13

Local: Ulbra Guaíba – sala 121

Horário: das 9h às 11h 30min

Questão norteadora: *Como é possível ensinar frações: produção do “Folhas” ?*

1º momento: Validação dos “Folhas” apresentados pelas duplas, fazendo a troca dos mesmos entre as duplas, de maneira que cada dupla analise a produção das outras três duplas. Utilização de instrumento impresso para o registro das observações e sugestões sobre os “Folhas” produzidos, identificando a autoria das mesmas.

2º momento: Discussão no grande grupo das análises realizadas.

3º momento: Estabelecimento de estratégias de produção final dos “Folhas”.

Objetivos e expectativas:

Desenvolver os exercícios de estudo, pesquisa e escrita;

Compreender a contextualização de frações na formulação de problemas que reflitam a necessidade dos alunos;

Analisar os conceitos de desenvolvimento teórico, desenvolvimento teórico interdisciplinar e desenvolvimento contemporâneo e suas relações com o objeto de estudo.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

As alunas chegaram para o encontro com o objetivo de, a partir dos elementos já pesquisados, reunirem-se nas duplas específicas e concluírem a produção do “Folhas”(Figura 43), pois haviam passado a semana envolvidos com atividades finais das disciplinas do curso e com a entrega dos relatórios de estágios, não tendo tempo suficiente para reunirem-se e concluírem o trabalho iniciado no último encontro.

Figura 43 - Alunas trabalhando na produção do Folhas.



Fonte: Filmagem dos encontros.

Todo o encontro foi destinado a essa tarefa de conclusão dos “Folhas”, sendo que o grupo se dividiu entre a sala de aula e um Laboratório de Informática.

A dupla de Luciana e Laura apresentou um “Folhas” pronto e solicitou à pesquisadora sua análise e orientações pertinentes. A mesma fez uma breve análise, já que este não seria o objetivo, e sim que o restante do grupo o fizesse, e depois orientou a dupla para um aprofundamento das atividades relacionadas às frações.

Ao final do encontro o grupo acordou a entrega dos “Folhas” e a validação dos mesmos para o próximo e último encontro, e que as sugestões de alterações que fossem sugeridas seriam realizadas na semana posterior ao término do curso e a versão final dos “Folhas” seria postada no moodle.

Novamente o planejado e a expectativa para o encontro não foram atingidos. Embora, como professores, tenhamos o hábito de acreditar em um domínio sobre o andamento das atividades, o percurso percorrido até aqui e as respostas dadas pelo grupo estão de acordo com o tempo de atividade disponível e com as características almejadas para um grupo colaborativo.

4.8 Oitavo encontro (07/12/2013)

Quadro 12 - Plano detalhado do oitavo encontro.

PLANO DETALHADO 8º ENCONTRO

8º encontro: dia 07/12/13

Local: Ulbra Guaíba – sala 121

Horário: das 9h às 11h 30min

Questão norteadora: *Como é possível ensinar frações: produção do “Folhas” ?*

1º momento: Validação dos “Folhas” apresentados, fazendo a troca dos mesmos entre as duplas de maneira que cada uma analise a produção das outras três duplas. Utilização de instrumento impresso para o registro das observações e sugestões sobre os “Folhas” produzidos, identificando a autoria das mesmas.

2º momento: Discussão no grande grupo das análises realizadas.

3º momento: Estabelecimento de estratégias de produção final dos “Folhas” e sua postagem no moodle.

4º momento: Resolução individual de atividades sobre frações.

5º momento: Preenchimento de instrumento de avaliação do curso de extensão.

6º momento: Espaço para o encerramento do curso com a apresentação de um vídeo elaborado pela pesquisadora com uma edição de alguns momentos dos encontros realizados e distribuição de um “mimo” para cada aluna.

Ao final do trabalho, saída para um almoço de confraternização.

Objetivos e expectativas:

Desenvolver os exercícios de estudo, pesquisa e escrita;

Compreender a contextualização de frações na formulação de problemas que reflitam a necessidade dos alunos;

Analisar os conceitos de desenvolvimento teórico, desenvolvimento teórico interdisciplinar e desenvolvimento contemporâneo e suas relações com o objeto de estudo;

Participar de forma efetiva dentro do grupo, visando colaborar com a qualidade dos

trabalhos produzidos.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

O início do encontro foi se dando através da chegada sucessiva dos integrantes do grupo, pois sempre ocorreriam alguns atrasos.

Angélica e Clara, Débora e Gerusa foram as duplas que ainda concluíram pequenos ajustes nos seus “Folhas” e providenciaram a impressão do mesmo para o processo de validação no início do encontro. Conforme os “Folhas” iam sendo disponibilizados, os mesmos eram distribuídos às demais duplas para a análise (Figura 44), acompanhados do instrumento elaborado para esse fim.

Figura 44 - Alunas avaliando os Folhas.



Fonte: Filmagem dos encontros.

Durante o processo de validação verificamos um significativo empenho do grupo na análise do material produzido (Figura 45), considerando as características básicas de um “Folhas”. Foi um processo demorado e que exigiu uma observação detalhada de todos os aspectos presentes no material apresentado.

Figura 45 - Trabalho de avaliação dos Folhas em duplas.



Fonte: Filmagem dos encontros.

Depois de concluída essa fase de validação, a pesquisadora entregou a cada dupla uma cópia do “Folhas” produzido por ela mesma e os três instrumentos de avaliação preenchidos pelos demais integrantes do grupo. Dessa forma, cada dupla, a partir das anotações dos colegas, poderia verificar os elementos a serem ajustados e/ou modificados em sua produção (Figura 46).

Todas as duplas trataram de anotar devidamente as sugestões dadas, analisando-as com muita atenção. Quando necessário, discutiam com as duplas avaliadoras as recomendações recebidas para, dessa maneira, compreendê-las melhor.

Figura 46 - Grupo trabalhando na validação dos Folhas.



Fonte: Filmagem dos encontros.

Após o trabalho de validação e discussão de algumas observações feitas, ficou acordado no grupo que os “Folhas” em sua versão final, após a realização das alterações necessárias, seriam postadas no ambiente moodle do curso dentro do prazo de uma semana.

Na sequência, o grupo recebeu o último instrumento diagnóstico sobre frações e passou a resolvê-lo. Conforme os participantes concluía essa tarefa, recebiam da pesquisadora um instrumento final de avaliação¹⁴, no qual o grupo registrou suas impressões, comentários, críticas, sugestões, ou seja, uma avaliação geral do trabalho desenvolvido.

A exibição do vídeo que estava programada para o momento final não pode ser realizada em função da falta de equipamento disponível na instituição, mas o mesmo foi disponibilizado, de forma privada, aos participantes do grupo. O vídeo em questão foi editado pela pesquisadora contendo alguns momentos mais lúdicos e descontraídos que fizeram parte do trabalho, por solicitação do grupo. Dessa forma, o último encontro foi encerrado com agradecimentos da pesquisadora, sendo que os momentos de descontração e os demais agradecimentos foram realizados num almoço de confraternização realizado num estabelecimento fora da instituição de ensino.

O encontro realizado atendeu às expectativas e aos objetivos, pois os resultados do material coletado indicam o comprometimento do grupo nas atividades. Todos os aspectos de um “Folhas” foram bem analisados e destacados. As atividades com frações propostas nos “Folhas” passaram por criteriosa análise e verificação de adaptação para o respectivo nível de ensino. Essa preocupação surgiu em todas as duplas durante a análise.

Permaneceu em Gerusa, Renata e Laura uma determinada resistência, ou até um desejo de fuga, no momento em que o grupo foi convocado a resolver atividades sobre frações. Percebemos que, mesmo com todo o trabalho feito, a barreira inicial em relação às frações não foi quebrada nestes três casos. Certamente precisaríamos de mais tempo para tocar essas alunas com algo que realmente as transformasse.

O encontro foi determinado por um ritmo forte e acelerado de tarefas a ser cumpridas, o que demandou tempo e esforço de todos, sendo que o grupo apresentou sinais visíveis de cansaço ao final deste encontro. Nos parágrafos seguintes vamos transcrever alguns registros feitos pelas duplas no instrumento de validação dos “Folhas” dos colegas.

O processo de validação do “Folhas” elaborado por Débora e Gerusa recebeu algumas orientações importantes:

¹⁴ Ver anexo C

“O que levou a essa escolha do tema? Faltou uma introdução mais clara. Uma imagem, uma tabela, um gráfico, uma história, por exemplo...não constam as referências...em formato de paisagem se ganharia mais espaço....o desenvolvimento teórico é satisfatório com alguma melhorias...”(Angélica e Clara)

“O problema está ótimo, pois está dentro do que se pede para ser trabalhado...a atividade sobre índice corporal, o professor poderia ter levado fita métrica para medir as crianças e uma balança, para fazer o mesmo...o desenvolvimento teórico interdisciplinar está muito bom...” (Luciana e Laura)

“O desenvolvimento teórico interdisciplinar poderia ter mais informações ou atividades de ciências...as atividades propostas poderiam ser mais diferenciadas...(Renata)

Destacamos que Renata trabalhou no processo de validação dos “Folhas” dos colegas sozinha, pois nesta data sua companheira, Suzana, não pode comparecer. Com isso, consideramos que seu trabalho ficou um pouco prejudicado pelo fato de não ter a possibilidade de realizar a troca de ideias com sua colega.

O “Folhas” de Renata e Suzana recebeu as seguintes observações:

“Assunto bem interessante...bem organizado, porém poderia ter um pouco mais de teoria...ficou bem formatado, de forma a chamar a atenção dos alunos...a receita está um pouco confusa e pode ser feita durante a aula (faltou essa atividade por escrito no “Folhas”)”.(Débora e Gerusa)

“O desenvolvimento teórico matemático ficou um pouco fraco...as atividades propostas são coisas de total interesse da criança, sendo muito bem programadas, porém acreditamos que são de nível de 3º ano e não 4º e 5º...foram colocadas apenas referências da internet...utiliza, talvez, frutas em sala de aula, produzir debate e representação das frutas em frações e na sequência fazer com o auxílio dos alunos uma salada de frutas.”(Luciana e Laura)

“assunto bastante abrangente...pesquisa muito boa em relação aos

alimentos...faltou interdisciplinaridade...não condiz com a faixa etária...poderiam ser utilizados mais livros nas referências....”(Angélica e Clara)

No caso do “Folhas” de Angélica e Clara temos os seguintes registros:

“muito boas as atividades propostas, aproveitaram bem cada assunto...os textos poderiam estar dispostos de uma maneira diferente (menores, com parágrafo), poderia ter umas caixas de texto. No início do Folhas ficou muito longo os textos inteiros desse jeito...”(Renata)

“Muito texto para aluno do 5º ano...o desenvolvimento teórico e o teórico interdisciplinar estão muito bons, mas podem tirar algo disso e acrescentar mais sobre ciências...muito boa a última atividade...(Débora e Gerusa)

“ o problema é muito interessante...o conteúdo matemático foi muito bem desenvolvido... o desenvolvimento teórico interdisciplinar com ciências está excelente, mas acreditamos que poderiam ter colocado história também...as atividades estão bem desenvolvidas...(Luciana e Laura)

Concluindo a transcrição de alguns registros durante o processo de validação dos “Folhas” vamos apresentar a avaliação feita para o Folhas de Luciana e Laura:

“O desenvolvimento teórico está bem explicado...na atividade 02 poderia ter uma explicação do que é contínuo e discreto para clarear na hora de fazer a atividade...na atividade da pirâmide, era legal fazer um cartaz e depois registrarem no caderno deles a pirâmide dos alimentos consumidos por eles mesmos e depois comparar com a que seria ideal..”(Renata)

“Apesar de não ver como um “problema”, a quermesse pode gerar um bom tema para ser trabalhado em sala de aula...o desenvolvimento teórico está um pouco extenso para alunos do 5º ano...o desenvolvimento teórico interdisciplinar está bom...a última atividade proposta, acreditamos ser muito complexa para a idade dos alunos...sugestão de menos conteúdo teórico...” (Débora e Gerusa)

“Tema cansativo. Como ele seria introduzido fora da data comemorativa?...desenvolvimento teórico está excelente...faltou mais interdisciplinaridade...atividades propostas bem elaboradas e abrangentes...sugestão de ter cuidado ao tratar de assuntos religiosos...” (Angélica e Clara)

Ao concluir as transcrições dessa etapa do trabalho do grupo, queremos deixar claro que o nosso objetivo em apresentá-las foi mostrar o comprometimento das alunas com essa tarefa, demonstrando esforço e dedicação, oportunidade na qual todos apresentaram sua cota de participação com um objetivo comum.

4.9 Impressões dos participantes

O último registro escrito do grupo foi um relato individual feito no nosso último encontro. A seguir, apresentamos a transcrição de todos esses relatos.

Angélica:

A maneira que o grupo trabalhou, de forma descontraída sem a cobrança de uma avaliação formal, permitiu que o grupo tirasse suas dúvidas, em relação a frações, de forma natural.

Gostei muito de trabalhar com o material concreto trazido pela professora. Percebi que preciso aprofundar mais os meus conhecimentos matemáticos e que através dos cursos extras, como este, fica mais fácil de aprender do que numa sala de aula, específica sobre o assunto.

Clara:

A impressão que tive e que todas nós, pouco sabíamos sobre frações, mas com o decorrer dos encontros podemos compreender um pouco mais sobre este assunto bastante complexo. Com o passar dos dias dos nossos encontros começamos ver que nós não conhecíamos nada sobre frações ou que tínhamos uma má impressão sobre o mesmo.

Os aspectos positivos é que eu comecei a me preocupar mais na hora de explicar o assunto,

senão acontece o mesmo que aconteceu comigo, não compreendendo quase nada sobre frações.

Débora:

Os encontros foram muito satisfatórios e vejo que grandes foram os aprendizados ao longo deste tempo que passamos juntas. Acredito que, pela forma como abordamos o tema, até quem não gosta de matemática se entusiasmou a participar dos encontros. A proposta de elaborarmos o folhas foi muito interessante, pois descobrimos uma forma totalmente diferente da habitual de ensinar e de aprender frações.

Comecei o curso motivada e, hoje, ao término dos encontros saio com a certeza de que todo o tempo que disponibilizei para vir aos encontros e para realizar as atividades foi bem aproveitado.

Desejo-lhe uma boa conclusão de trabalho e que ele gere muitos frutos ainda.

Gerusa:

Gostei muito de ter participado deste curso, foi cansativo vir aos sábados para a instituição mas foi gratificante, a colaboração, o companheirismo e as trocas.

Como já citei outras vezes não gosto de Matemática, acho que trabalhar números é muito complexo, de difícil interpretação.

Mas com o passar do tempo interagindo com as colegas, pude perceber que é possível aprender e desenvolver muita coisa, em algumas aulas cheguei até me interessar. Por exemplo quando a professora trouxe o frac-soma, afinal você tem o concreto para contribuir com o pensamento.

Mesmo assim foi gratificante aprender coisas novas e trazer para a discussão. Valeu!”

Laura:

Na minha visão, o trabalho desenvolvido, foi de fundamental importância para o meu crescimento profissional, pois ele abordou de forma clara e concisa, os aspectos relacionados ao assunto trabalhado. O tema frações é um assunto muito complexo, pois podemos interpretar de várias formas para se chegar a um mesmo resultado.

O que me chamou a atenção no curso, é que vimos as diversas formas de se trabalhar frações, nos deu uma visão mais ampla sobre o tema, a professora esteve sempre disponível para tirar as nossas dúvidas e reexplicar tudo o que aprendemos.

O grupo desde o princípio, até o término do curso, demonstrou-se bastante participativo e colaborativo, com o trabalho proposto, buscando sempre se ajudar.

Os aspectos positivos é que o curso nos promoveu uma compreensão maior sobre o tema, porém é claro que temos que aprender muito ainda, até porque como todo tema atual requer aperfeiçoamento, com as frações não poderia ser diferente.

Enfim, acredito que aprendi muito e estou disposta a aprender mais e que a professora foi ótima em seu trabalho como grupo e que o mesmo também fez a sua parte.

Luciana:

Eu adorei o curso foi algo muito bom para o nosso desenvolvimento como futuros professores. Como aspectos positivos pode-se perceber o trabalho em grupo, as ajudas, as conversas, o que foi discordado, o trabalho de modo divertido com o frac-soma 235. Quanto aos aspectos negativos está acabando.

Acredito que se tivéssemos mais tempo teríamos produzido bem mais. Serviu também para que eu conhecesse pessoas novas com diferentes opiniões, histórias de vida e trabalho.

Renata:

Os encontros foram muito legais e de muito proveito, valeu muito a pena acordar cedo nos sábados. Aprendemos e trocamos experiências e saberes.

As atividades propostas foram muito bem elaboradas e pensadas, atraindo a nossa

atenção. Os materiais utilizados foram de grande importância para o nosso aprendizado.

Consegui entender algumas coisas mais sobre as frações, mas ainda continuo com dificuldades, mesmo assim, foi muito válido para o nosso crescimento.

Uma sugestão para os próximos semestres é todo semestre ser oferecido esse curso. Foi muito bom mesmo! Um feliz natal!!Parabéns prof^{as}!”

Suzana:

O curso foi de extrema importância para mim, pois, matemática não é uma disciplina que chama muito a minha atenção. Como professora é meu dever buscar atualização e qualificação, principalmente nas minhas dificuldades.

Frações, então, nunca foram o meu forte, achei interessante a proposta do curso para, justamente, aprofundar meus conhecimentos sobre os mesmos, foi o que aconteceu.

Ao longo das aulas, fui aprendendo cada vez mais sobre as frações, tudo que a rodeia e o que está por trás, que fração não é apenas uma divisão e/ou um M.M.C. Os materiais utilizados foram de bastante utilidade, como o frac-soma que foi uma descoberta e tanto, creio que a maioria dos professores não conhecem ou não sabem utilizar este material pedagógico.

A socialização do grupo foi algo incrível, as trocas de experiência e conhecimento também foram de grande valia.

Enfim, posso concluir que tive um grande aproveitamento neste curso e pude aproveitá-lo da melhor maneira possível, estou muito satisfeita com o resultado.

Desta forma concluímos este capítulo no qual apresentamos o processo de coleta dos dados, evidenciando a obtenção de diferentes registros que possibilitaram a triangulação dos dados.

CAPÍTULO V

A PRODUÇÃO DO CAMINHO TRILHADO

Este capítulo tem por finalidade apresentar os registros obtidos durante os encontros do grupo, analisando-os sob a luz da literatura e da questão norteadora de nossa pesquisa. Todos os dados coletados através de filmagem e registros escritos, como já mencionado anteriormente, foram utilizados para dar suporte às nossas análises. Verificamos as filmagens e os registros escritos dos participantes, buscando convergências e divergências entre o discurso falado e o escrito associado à produção final para dessa forma respaldarmos nossos resultados.

A retomada de todos os registros por diversas vezes, tendo como base a questão norteadora da pesquisa – *“Quais as possibilidades de um trabalho colaborativo na formação inicial de professores que ensinam frações?”* – afinava as informações e direcionava a escolha de temas, enquanto a base teórica fornecia sustentação à discussão. Alguns registros e sua interpretação já foram apresentados no capítulo precedente, mas poderão ser retomados em nossa análise, na medida em que os considerarmos relevantes.

A nossa análise aborda como primeiro tema os diferentes significados de fração, retomando um dos objetivos elencados em nosso trabalho - *Identificar as concepções de “frações” que os licenciandos do curso de Pedagogia da ULBRA Guaíba apresentam e analisar de que modo a participação nas atividades do grupo colaborativo contribuem para o processo de ressignificação de tais concepções.*

Na sequência, procuramos trazer algumas verificações em relação ao trabalho desenvolvido com o material frac-soma 235 e suas implicações na construção de conceitos relativos às frações. Em seguida, passamos para os “Folhas” produzidos e algumas evidências obtidas através de sua elaboração.

Concluindo o capítulo e buscando responder à nossa questão, focamos nossas análises para as relações entre a aprendizagem e um grupo colaborativo.

5.1 A (re)significação de frações

Figura 47 - A fração no cotidiano.



Fonte: http://3.bp.blogspot.com/-f4DaI5822vA/UUd_jh_KMZI/AAAAAAAAANI/JB9GzGZslMQ/s1600/in%2Bfra%25C3%25A7%25C3%25A3o.png

5.1.1 As frações e seus significados

Ao escolher a (re)significação de frações como tema, pretendemos verificar o que se encontra estabelecido no grupo diante de sua postura inicial de negação à presença das frações no cotidiano das participantes.

O grupo apresentou uma atitude inicial de extremo receio e ansiedade em relação ao desenvolvimento do trabalho e registrou a existência de grandes dificuldades de compreensão dos significados de fração. Esses fatos são evidentes nos registros apresentados por Renata, Gerusa, Laura, Luciana, Suzana e Clara, ao responderem sobre sua trajetória escolar em relação à disciplina de matemática, já mencionados no capítulo III, ao apresentarmos a caracterização dos participantes.

No mesmo instrumento utilizado no início da pesquisa, uma parcela do grupo não percebe a existência de frações em seu dia-a-dia e, a outra parcela, de forma tímida, cita as frações nos contextos de receitas culinárias e como uma divisão de um todo em partes iguais. A ligação entre não perceber a fração no cotidiano e as dificuldades de compreensão de seus diferentes significados fica evidente, pois não percebemos o que não entendemos. Ainda podemos afirmar, tomando outra perspectiva de análise, que perceber alguma coisa não implica necessariamente a compreensão dessa coisa, mas, eventualmente, a busca por essa compreensão.

A atividade do homem, quer considerada do ponto de vista individual quer do ponto de vista social, exige um conhecimento, tão completo quanto possível, do mundo que o rodeia. Não basta conhecer os fenômenos; importa compreender os fenômenos, determinar as razões da sua produção, descortinar as ligações de uns com os outros. (CARAÇA, 1951, p. 64)

Na primeira discussão do grupo, após a exibição de uma parte do vídeo, durante o primeiro encontro, já foi possível perceber as dificuldades conceituais. Até mesmo alguns temas abordados pelos especialistas no vídeo eram de difícil interpretação por parte do grupo. Como exemplo, temos justamente o tópico de frações no cotidiano. Embora todos concordassem com a necessidade de uma nova abordagem para o ensino de frações, buscando a presença das mesmas em situações do dia-a-dia, defendendo um ensino com significado, com atividades voltadas ao contexto da vida da criança, o grupo não foi capaz de identificar e exemplificar situações objetivas das frações em seu cotidiano.

Verificamos uma aproximação com as constatações já apontadas por Nacarato, Mengali e Passos (2011), na fala de Renata, quando esta diz:

“... a gente aprendeu daquele jeito tradicional e é desse jeito que a gente vai querer passar para as crianças, pois é assim que a gente tem segurança...”

Segundo Nacarato, Mengali e Passos,

... a formação matemática dessas alunas está distante das atuais tendências curriculares; por outro lado, elas também trazem marcas profundas de sentimentos negativos em relação a essa disciplina, as quais implicam, muitas vezes, bloqueios para aprender e para ensinar (NACARATO, MENGALI, PASSOS, 2011, p. 23).

Dessa forma, observamos uma falta de sintonia entre o discurso sobre as práticas sociais que envolvem o conceito de frações e o discurso sobre o “ensinar frações” em sala de aula.

Voltando às nossas primeiras observações do grupo, utilizando o vídeo como recurso, pudemos identificar algumas ideias iniciais de cada participante e, com isso, fomos capazes de detectar uma postura passiva de espera por ensinamentos e discursos vagos, ou talvez, sem a devida fundamentação.

Megid (2009), ao desenvolver um trabalho com formação de professores de anos iniciais, cita Larrosa (1995) num aspecto que respalda o nosso registro:

Os estudantes são submetidos a um verniz de jargões que não só não podem dominar com certa desenvoltura, mas também nem sequer entender. A gente sabe quatro palavras descontextualizadas, mas que cai bem dizê-las, e tudo se converte em uma imitação. A formação de professores é uma incorporação de pedaços banalizados de linguagem técnica, e o restante são pedaços...(LAROSSA, 1995 apud MEGID, 2009, p. 59).

Tomamos como exemplo a fala de Laura ao defender a utilização de material concreto como recurso metodológico de ensino:

“...tem a questão do concreto. Eu acho que para a criança realmente aprender deve ser através do concreto...”

Mas a discussão era sobre a contextualização do ensino de frações, ou seja, fazer com que as frações tenham significado para as crianças e, neste momento, o uso do material concreto é mencionado.

Quando Laura foi questionada sobre o que considerava um material concreto, ela não soube explicar. Aqui identificamos o que já foi relatado por vários pesquisadores, que temos uma defesa exagerada pelo uso do material concreto sem o devido conhecimento de suas características e seus objetivos.

Fiorentini e Miorim (1990) argumentam que os materiais manipulativos por si só não se constituem no diferencial para uma boa aula de matemática. Cada material tem uma razão de existir e a sua utilização nem sempre é a melhor maneira de ensinar. Embora essa questão não faça parte do foco de nossa pesquisa, consideramos necessária a sua menção, dada a sua importância na perspectiva da formação de professores dos anos iniciais e sendo essa uma fonte para novas investigações.

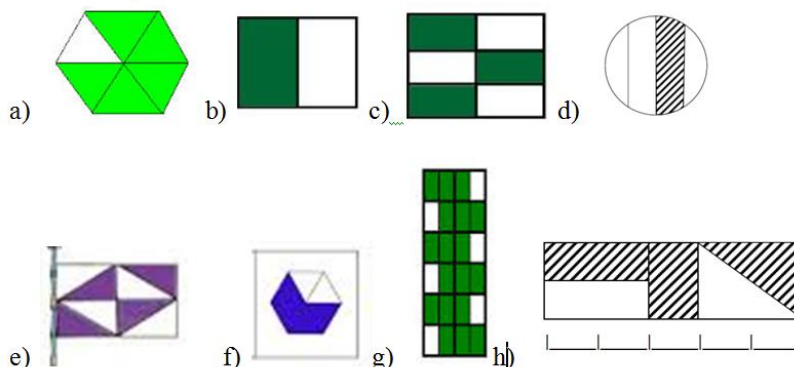
Retomando o nosso foco nas concepções de frações, passamos a apresentar a análise dos quatro instrumentos diagnósticos aplicados, de acordo com os cinco diferentes significados de fração investigados nesta pesquisa: parte-todo, quociente, operador, medida e coordenada linear.

No primeiro instrumento as questões relativas aos significados de parte-todo, quociente e operador foram os que apresentaram o maior índice de acertos.

Na questão de número 1, mesmo com um grande número de acertos, alguns elementos relevantes de análise foram percebidos. Observando a Figura 48, que reproduz essa questão, pudemos verificar que nos casos dos itens *c* e *e* todas as alunas fizeram a contagem de partes pintadas e o total das partes, sendo que nenhuma delas identificou a parte pintada como sendo a metade da figura, o que pode representar a não identificação de frações equivalentes.

Figura 48 - A questão número 1 do primeiro instrumento diagnóstico sobre frações.

1. Em cada situação abaixo escreva a fração que representa a parte hachurada em relação ao todo:



Fonte: Primeiro instrumento diagnóstico sobre frações.

Os registros obtidos das alunas foram, respectivamente, $\frac{3}{6}$ e $\frac{4}{8}$, sendo que nenhum participante identificou $\frac{1}{2}$ ou $\frac{1}{3}$ como resposta.

No último encontro, na atividade na qual repetimos a cobrança dessa interpretação (Figura 49), obtivemos sucesso com apenas uma aluna, o que demonstra a não construção do conceito de equivalência, ou a não percepção de áreas iguais.

Figura 49 - Representação contida na questão 1 do quarto instrumento diagnóstico sobre frações.



Fonte: Quarto instrumento diagnóstico sobre frações.

No item *d*, também da questão número 1 (Figura 48), nenhum dos alunos percebeu que a figura não havia sido repartida em partes iguais, todas assinalaram a resposta como sendo um quarto. Novamente temos uma dupla contagem pura e simples, sem a evidência da compreensão do conceito de fração. Parece-nos que a representação pictórica, onde temos partes pintadas e partes não pintadas, é o único elemento levado em consideração no momento

de representar a fração. Assim, temos os resultados de uma contagem do total de partes da figura como sendo o denominador da fração e o total de partes pintadas da figura como sendo o numerador.

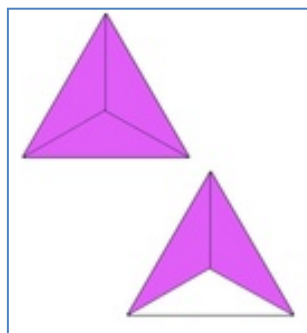
Desconsiderando estes casos específicos, é possível identificar a maior facilidade no trato com o significado de parte-todo, o que vem ao encontro de resultados já obtidos por Teixeira (2008), Canova (2006) e Damico (2007).

O significado de parte-todo é fundamental (KIEREN, 1981) e, em relação a sua compreensão, verificamos as maiores dificuldades quando a questão envolve a noção de área. O trabalho com a dupla contagem é realizado satisfatoriamente nas representações retangulares e quadradas, quando a divisão em partes iguais é facilitada pela forma da figura. No caso de círculos, por exemplo, a noção de área é mais exigida e por isso as dificuldades aumentam.

No encontro no qual o grupo ficou responsável por exemplos relacionados aos diferentes significados de fração, uma das duplas deixou evidente a existência de dúvidas no momento de abordar o tema. As alunas não conseguiam explicar que a identificação das partes e do todo de um inteiro pode levar em consideração a forma ou a área, sendo que sempre devemos ter as partes iguais, sendo elas em formas iguais ou áreas iguais.

Também, quando o caso envolve uma fração imprópria, o significado de parte-todo é insuficiente (DAMICO, 2007). Comprovamos essa afirmação no caso da representação utilizada na atividade de número 1, do instrumento aplicado em nosso último encontro (Figura 50).

Figura 50 - Item da questão número 1 do quarto instrumento diagnóstico sobre frações.

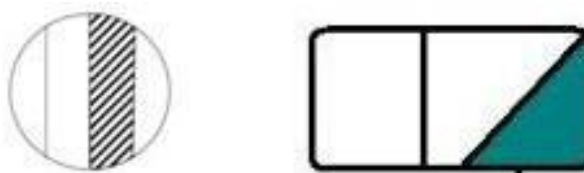


Fonte: Quarto instrumento diagnóstico sobre frações.

Nenhum participante identificou a figura como sendo a representação de uma fração imprópria e apenas três delas fizeram o registro utilizando um número misto. A ideia da contagem das partes de um todo foi mais evidente que a contagem das partes de dois todos, ou seja, 1 inteiro e $\frac{2}{3}$ se sobrepõem à ideia de $\frac{5}{3}$.

Ainda, em relação ao significado parte-todo, no que se refere à ideia de áreas iguais, conseguimos evidenciar o progresso do grupo quanto ao seu entendimento. Na primeira oportunidade em que as alunas fizeram um registro sobre esse tipo de análise, nenhuma delas participante teve êxito. Já, quando cobrada novamente, no último encontro, quatro delas conseguiram perceber que a divisão apresentada não correspondia ao conceito de fração (Figura 51).

Figura 51 - Figuras contidas nas atividades sobre frações no primeiro e no quarto instrumentos diagnósticos sobre frações, respectivamente.



Fonte: Primeiro e quarto instrumentos diagnósticos sobre frações.

O desenvolvimento das atividades relativas ao significado de parte-todo não pictórico e também com quantidades discretas não apresentou dificuldades de resolução no primeiro instrumento. As questões de números 2, 3 e 4 tiveram 100% de acerto (Figura 52).

Figura 52 - Questões 2, 3 e 4 do primeiro instrumento diagnóstico sobre frações.

2. Numa loja há 6 bolas azuis e 2 bolas amarelas do mesmo tamanho. Que fração representa a quantidade de bolas azuis em relação ao total de bolas?

3. Circule $\frac{2}{3}$ da coleção de flores abaixo:



4. Numa lanchonete, o recipiente que conserva o suco de laranja gelado, está com $\frac{4}{7}$ do recipiente preenchido, o que equivale a 48 litros de suco de laranja. Quantos litros corresponderão:

- a) A $\frac{3}{7}$ do recipiente de suco? _____
- b) O recipiente todo? _____

Fonte: Primeiro instrumento diagnóstico sobre frações.

O grupo resolveu satisfatoriamente as questões envolvendo os significados de quociente e operador, fazendo com que deixássemos de incluir esses dois conceitos na atividade seguinte.

Destacamos o fato ocorrido em relação à questão de número 5 (Figura 53) deste instrumento, que abordava a fração com o significado de quociente e na qual o grupo não demonstrou dificuldade em responder corretamente os itens *a* e *b*, mas no item *c* não chegaram a uma conclusão adequada.

Figura 53 - Questão número 5 do primeiro instrumento diagnóstico sobre frações.

5. Foram divididas igualmente para 5 crianças, 4 mini-pizzas.



- a) Cada criança receberá uma pizza inteira? Sim () Não
 b) Cada criança receberá pelo menos metade de uma pizza?
 Sim () Não
 c) Que fração de pizza cada criança receberá? _____

Fonte: Primeiro instrumento diagnóstico sobre frações.

O significado de quociente indicando uma partição de uma unidade, ou seja, o quociente como uma partilha foi identificado a ponto de gerar as respostas corretas nos dois primeiros itens da questão. Mas, no terceiro item o mesmo não ocorreu. Das respostas dadas a este item, em apenas uma delas encontramos um indício da tentativa de obter uma resolução correta. A aluna registrou $1/5$ como resposta, o que demonstrou que a divisão foi feita, mas o fato de termos 4 pizzas a serem divididas não foi considerado. A ideia de partilha e divisão (NUNES, 2003) nessas situações em que uma corresponde ao numerador e a outra ao denominador não foi percebida.

No caso da fração ter o significado de operador sua aplicação resulta numa transformação, ou seja, primeiro atua a divisão e depois a multiplicação, ou o contrário. É no significado envolvido na questão de número 4 (Figura 52) que todo o grupo registrou as respostas corretas. Behr (1993 apud DAMICO, 2007) chama as situações que envolvem esse caso de “duplicador/redutor-partição”. Por exemplo, na questão que inserimos no terceiro instrumento diagnóstico sobre frações temos: “Um estojo contém 20 lápis coloridos. Marina deu $3/4$ dos lápis para sua amiga. Quantos lápis Marina deu?”. Nesta situação a fração $3/4$ está operando sobre o conjunto constituído de 20 lápis. Assim, podemos dividir os 20 lápis por 4 e multiplicar o resultado por 3, pois queremos 3 dos grupos de 4 lápis. Também podemos pensar de forma inversa, multiplicando 20 lápis por 3, e o resultado, que é 60, dividir por 4. A primeira das duas maneiras é aquela que as crianças costumam fazer com mais naturalidade (DAMICO, 2007) e que também foi a forma utilizada pelas alunas.

Em relação à fração e seu significado de medida, as dificuldades do grupo foram mais expressivas. A questão de número seis (Figura 54) apresenta a exigência das devidas comparações para a obtenção dos resultados corretos.

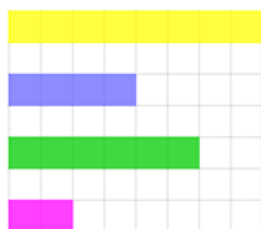
Figura 54 - Questão número 6 do primeiro instrumento diagnóstico sobre frações.

6. Queremos medir o comprimento do tampo da mesa abaixo:



Sabemos que o seu comprimento é igual ao comprimento de duas fitas amarelas.

Observe as diferentes fitas apresentadas a seguir e responda as questões:



- a) Quanto mede o tampo da mesa tomando-se a fita azul como unidade? _____
- b) Quanto mede o tampo da mesa tomando-se a fita verde como unidade?

- c) Quanto mede o tampo da mesa tomando-se a fita rosa como unidade? _____

Fonte: Primeiro instrumento diagnóstico sobre frações.

No item *a*, apenas três alunos registraram a resposta correta como sendo 4. Os demais apresentaram a fração $4/16$ como resposta, demonstrando estarem fazendo uma comparação entre as fitas amarelas e as azuis em vez de medir o tampo da mesa apenas com as fitas azuis.

No item *b*, apenas uma aluna se aproximou da resposta correta ao escrever: “2 fitas e sobram 4 quadradinhos brancos”. Observa-se que a dificuldade concentra-se na forma de expressar “o que sobrou”, como dito pela aluna. A aluna não conseguiu identificar qual a fração da fita verde que equivale aos quatro quadradinhos brancos.

Para o item *c*, as respostas registradas se restringiram a 6, $2/8$ e $8/16$, o que nos faz acreditar que o grupo não tinha nenhum fundamento conceitual que a pudesse auxiliar na análise da questão.

No caso da medida, embora Kieren (1980 apud DAMICO, 2007) defenda que este significado proporciona o contexto ideal para a soma de frações e para a introdução de

números decimais, verificamos que dependendo da situação ele não é interpretado corretamente. Pois bem, temos que quando a comparação se restringe ao aspecto de verificarmos quantas vezes uma determinada medida cabe em outra, sendo esse número de vezes um número inteiro, não temos dificuldades significativas. Mas quando a unidade de medida é substituída por outra, sendo que esta não é múltipla ou submúltipla da anterior, a comparação exige o conceito de frações equivalentes. A pesquisadora já tinha verificado este fato numa oportunidade anterior a este trabalho (MENEGAZZI, 2013), quando desenvolveu atividades com frações em uma disciplina do curso de Pedagogia da ULBRA Guaíba, utilizando objetos virtuais de aprendizagem.

Retomando nossa análise do primeiro instrumento diagnóstico sobre frações, observamos que os dois significados de fração com o maior número de erros na resolução das atividades propostas foram a fração como uma medida e a fração como um número a ser localizado na reta numérica, ou seja, a fração como uma coordenada linear. Portanto, prosseguiremos nossa análise através das diferentes atividades sobre estes significados, que foram distribuídos nos demais instrumentos diagnósticos sobre frações.

Após o primeiro encontro, em mais três oportunidades distintas, as alunas realizaram atividades com frações significando medidas, sendo que na resolução do segundo instrumento diagnóstico, durante o segundo encontro do grupo, observamos um sutil progresso nos registros. Para relembrarmos, apresentamos as referidas atividades nas figuras seguintes.

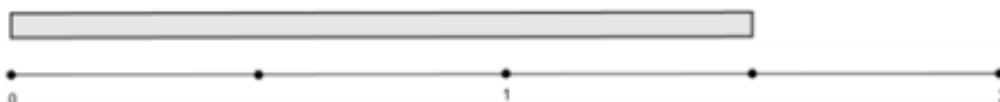
Figura 55 - Questão número 1 do segundo instrumento diagnóstico sobre frações.

1) Sabendo que do 0 ao 1 temos uma unidade de medida de comprimento, ache a medida de cada fita nas régulas abaixo.

a)



b)



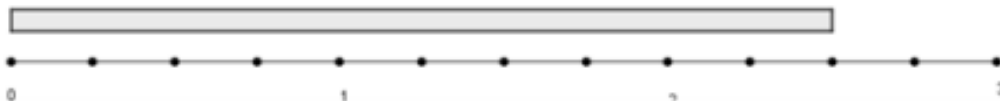
c)



d)



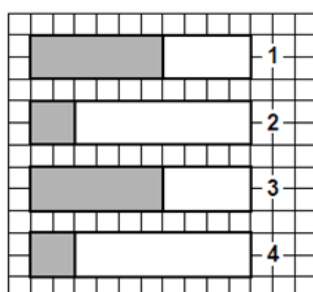
e)



Fonte: Segundo instrumento diagnóstico sobre frações.

Figura 56 - Questão número 2 do terceiro instrumento diagnóstico sobre frações.

2. Considerando sempre uma barra como o inteiro, responda:



- Que fração representa a parte pintada da barra 1?
- Que fração representa a soma das partes pintadas das barras 1 e 2?
- Que fração representa a soma das partes pintadas das barras 1, 2 e 3?
- Que fração representa a soma das partes pintadas das barras 1, 2, 3 e 4?
- Que fração representa o dobro das partes pintadas das barras 1 e 2?

Fonte: Terceiro instrumento diagnóstico sobre frações.

Figura 57 - Questão número 2 do quarto instrumento diagnóstico sobre frações.

2.

Durante um dia, as pessoas fazem muitas coisas. Isadora pensou no tempo dedicado a cada atividade que realiza durante um dia na semana e representou-o num retângulo:



Observe o retângulo que Isadora coloriu e responda:

- Quantas horas Isadora dorme num dia da semana?
- Que fração do dia representa a parte que ela fica dormindo?
- Que fração da metade de um dia a Isadora passa brincando?
- Se retirarmos do total de horas do dia a quantidade de horas que Isadora passa dormindo, qual a fração do restante do dia que representa o tempo que ela gasta estudando?

Fonte: Quarto instrumento diagnóstico sobre frações.

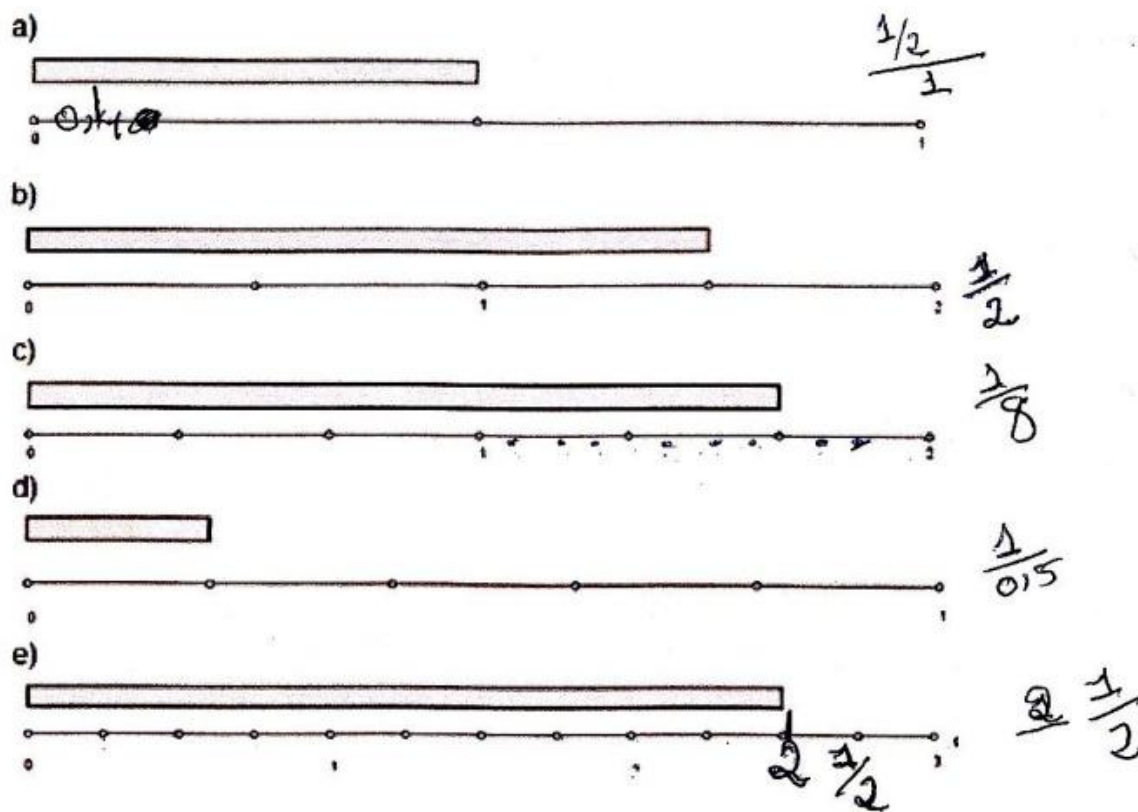
Cada uma das atividades envolvia a fração como uma medida, sendo que não podemos desconsiderar também outros significados atuando conjuntamente. Tomando a figura acima como exemplo do que afirmamos, podemos verificar que o significado de parte-todo está evidente. Como Damico (2007) já havia afirmado: “não é possível isolar completamente cada uma das demais” (DAMICO, 2007, p.79).

Retomando a análise dos registros, vemos que na questão da Figura 55, a alteração no tamanho da unidade a ser considerada foi a causa da não identificação correta das medidas. O item *e* teve o maior número de acertos em 6, seguido dos itens *a* e *d* com 5 acertos cada. As maiores dificuldades ficaram concentradas nos itens *b* e *c*, com apenas 3 acertos cada. Ainda temos que três participantes não obtiveram a fração correta em nenhum dos cinco itens da questão. As alterações no tamanho do inteiro considerado e as dificuldades conceituais do grupo resultaram nos registros equivocados.

Como exemplo, temos o registro de Geresa na figura abaixo (Figura 58), na qual identificamos a dupla contagem no item *a*, demonstrando que temos um meio de um inteiro. No item *d* verificamos que a intenção foi fazer a dupla contagem, mas ocorreu uma inversão e, além disso, problemas conceituais com números decimais.

Figura 58 - Questão número 1 resolvida por Gerusa.

1) Sabendo que do 0 ao 1 temos uma unidade de medida de comprimento, ache a medida de cada fita nas régua abaixo.



Fonte: Registro das alunas.

Na questão contida no quarto instrumento diagnóstico sobre frações (Figura 57) as dificuldades foram nos itens *c* e *d*, em que o inteiro a ser considerado se diferenciava dos demais. Os itens *a* e *b* tiveram 5 acertos, enquanto os itens *c* e *d* tiveram apenas 3 acertos cada um.

Na ordem das observações feitas, deixamos a questão da Figura 56 por último, pois consideramos conveniente destacar que, neste caso, o grupo não demonstrou dificuldades na resolução. Temos os significados de medida e parte-todo bem evidentes pela exposição clara da divisão das figuras, e a soma das frações é facilitada através do uso desses significados, conforme Kieren (1980 apud DAMICO, 2007), já citado anteriormente.

Na questão de número 3 do último instrumento diagnóstico sobre frações (Figura 59), apresentamos a fração com significado de medida, sendo que sua resolução também exigia a obtenção de frações equivalentes e a soma das mesmas.

Figura 59 - Questão 3 do quarto instrumento diagnóstico sobre frações.

3. Carlos precisava medir a largura da sua sala e não encontrou a sua trena, então utilizou como unidade de medida o tamanho máximo de um passo seu. Dessa maneira a largura da sala mediu 5 passos e meio.
Sabendo que na metade da largura da sala, será colocada uma parede divisória, quantos passos medirão cada metade?

Fonte: Quarto instrumento diagnóstico sobre frações.

Para essa questão tivemos apenas duas respostas corretas, sendo que uma delas se utilizando do conceito de fração e a outra considerando o número decimal obtido. Várias alunas chegaram à conclusão de que seria mais de dois passos, mas somente uma respondeu corretamente afirmando que seriam dois passos mais $\frac{3}{4}$ de passo. Já Luciana, que desde o início demonstrou ter facilidade para realizar cálculos rapidamente, ou seja, utilizava os algoritmos mecanicamente, de forma muito natural, resolveu a questão fazendo a divisão que resulta no número decimal 2,75. O raciocínio envolvido na questão - dividir por 2 a fração de $\frac{1}{2}$ passo e ainda, acrescentar ao resultado o $\frac{1}{2}$ passo resultante da divisão de 5 por 2 – não foi incorporado pela maioria do grupo.

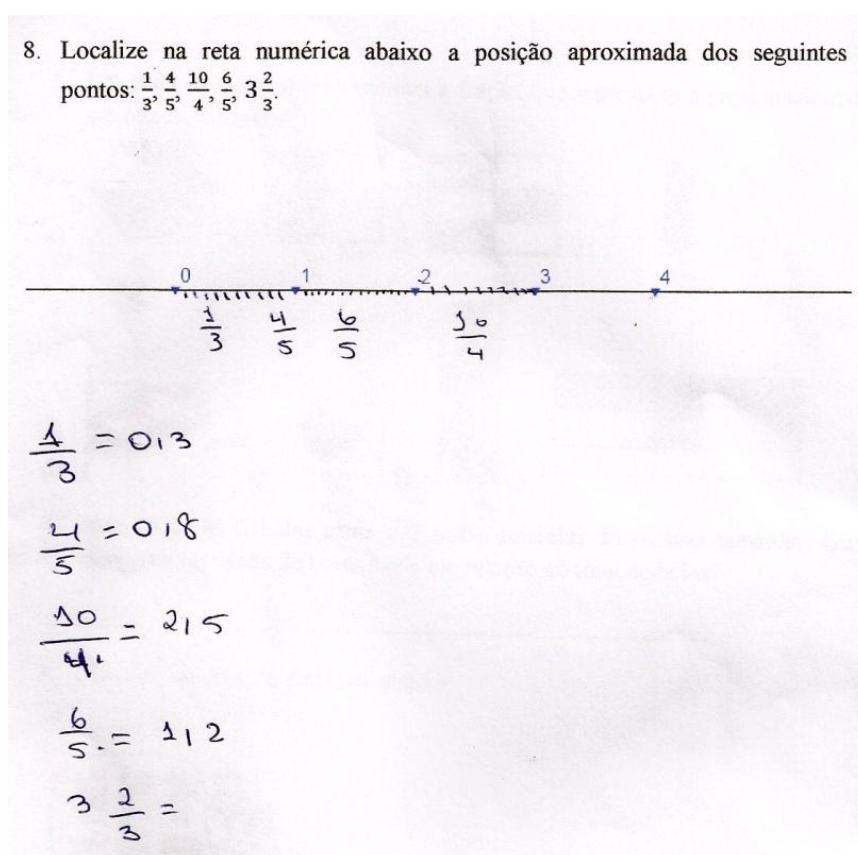
Passando ao quinto significado de uma fração utilizado em nossa pesquisa, ou seja, o de coordenada linear, na primeira atividade relacionada a esse significado já ficou nítida a dificuldade de todo o grupo em localizar corretamente as frações na reta. Claro que sabíamos que este fato poderia vir a ocorrer, visto outras pesquisas já terem chegado à conclusão que este significado é um dos que gera mais erros de interpretação (SILVA, 1997; MERLINI, 2005; RODRIGUES, 2005).

Nessa interpretação, a fração é associada a um ponto sobre a reta numérica e o seu caráter quantificador indica a medida do segmento com extremidades nesse ponto e naquele que é considerado como origem. Além disso, a reta numerada é considerada um ótimo recurso para o estudo das relações de ordem e equivalências de frações, além de possibilitar o desenvolvimento da noção de densidade dos números racionais (LAMON, 2006 apud DAMICO, 2007).

Na primeira discussão do grupo sobre o assunto, foi exposto o caso de que alguns participantes utilizavam como origem da reta numérica, ou da régua numerada, o número um, fato este determinante para desencadear os erros de localização. Ao analisar os registros do grupo verificamos a significativa dificuldade dos participantes em trabalhar com as frações como números localizados numa reta numérica. De acordo com Charalambous e Pitta-Pantazi (2007 apud LESSA, 2011) é necessário saber fazer partições da unidade, medir a partir do zero e ter noção de ordem.

Em nossas quatro atividades relativas à localização de frações na reta numérica ou na régua, não obtivemos resultados positivos.

Figura 60 - Resolução de Renata para a questão 8 do primeiro instrumento diagnóstico sobre frações.

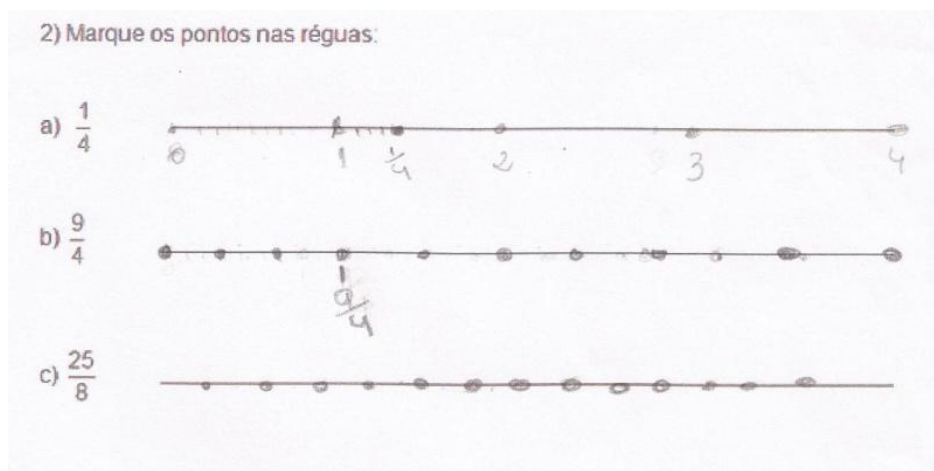


Fonte: Registro das alunas.

A resolução apresentada na figura acima demonstra o que ocorreu com o grupo ao se deparar com a primeira proposta de atividades desse tipo. As alunas optaram em efetuar as divisões, obtendo assim os números decimais correspondentes e os localizaram na reta.

No segundo encontro, outra atividade foi apresentada.

Figura 61 - Resolução de Renata para a questão 2 do segundo instrumento diagnóstico sobre frações.



Fonte: Registro das alunas.

Nessa atividade (Figura 61) o contexto foi alterado, pois apresentamos uma reta sem qualquer localização dos números inteiros permitindo uma localização inicial como parâmetro para as frações. Queríamos com isso verificar como o grupo estabeleceria estratégias para distribuir as frações nos segmentos apresentados.

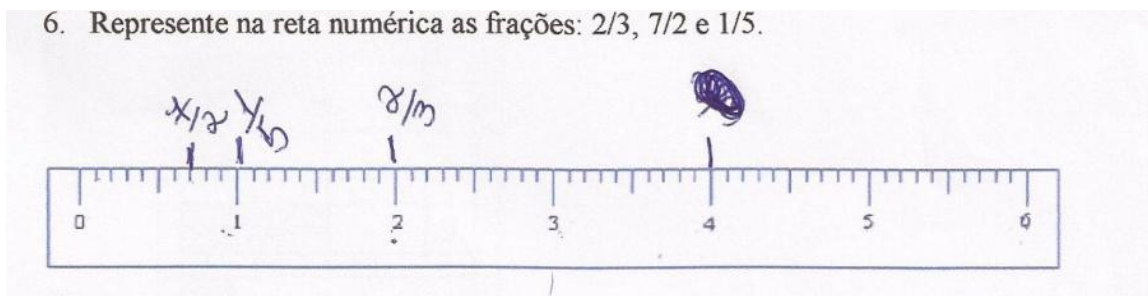
Os resultados foram melhores que os verificados no primeiro instrumento, mas ainda tímidos. Verificamos que no caso das frações impróprias tivemos mais acertos (cinco acertos em cada item), enquanto no item a, onde era exigida a localização de $\frac{1}{4}$, o número de acertos se restringiu a três, e nos demais a localização foi estabelecida após o número inteiro um.

Concordamos com Lessa (2011) quando diz que, nesse caso, a localização exige dos alunos raciocínios em contexto mais abstrato¹⁵ e os registros comprovaram que a maioria do grupo permanecia aquém do desenvolvimento de raciocínio esperado. Novamente utilizamos a resolução de Renata como exemplo para esse caso, sendo que a escolha decorre do fato de procurarmos apresentar sempre os casos nos quais a dificuldade na construção dos conceitos foi maior no decorrer da pesquisa.

No quinto encontro fizemos outra tentativa, agora apresentando uma régua, sendo este um instrumento de medida conhecido por todos, mas, mesmo assim, o número de acertos da questão ficou em apenas três. As dificuldades permaneceram, sendo que em alguns registros nem conseguimos estabelecer um parâmetro que possibilitasse uma análise do raciocínio utilizado. Temos como exemplo para um desses casos a questão retratada na figura a seguir.

¹⁵ Contexto abstrato como não contendo objetos manipuláveis, opondo-se ao contexto concreto.

Figura 62 - Resolução de Suzana para a questão 6 do segundo instrumento diagnóstico sobre frações.



Fonte: Registro das alunas.

Na última questão envolvendo este significado de fração repetimos a cobrança do número fracionário e sua localização numa régua (Figura 63).

Figura 63 - Questão 4 do quarto instrumento diagnóstico sobre frações.

4. Na régua abaixo indique a localização das frações $\frac{2}{4}$, $\frac{5}{3}$, $\frac{6}{3}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{7}{4}$.



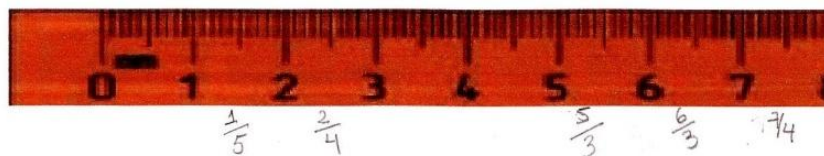
Fonte: Quarto instrumento diagnóstico sobre frações.

Os registros foram desanimadores, visto que seis alunas não conseguiram localizar corretamente nenhuma das frações dadas. Em contrapartida, as outras duas alunas localizaram corretamente todas as frações fornecidas no exercício. Consideramos o fato uma grande discrepância de resultados.

Dentre os equívocos, verificamos que Gerusa pensou a fração como um número decimal, considerando $\frac{1}{5}$ como sendo 1,5 e assim nos outros casos também (Figura 64).

Figura 64 - Resolução de Gerusa para o exercício 4 do quarto instrumento diagnóstico sobre frações.

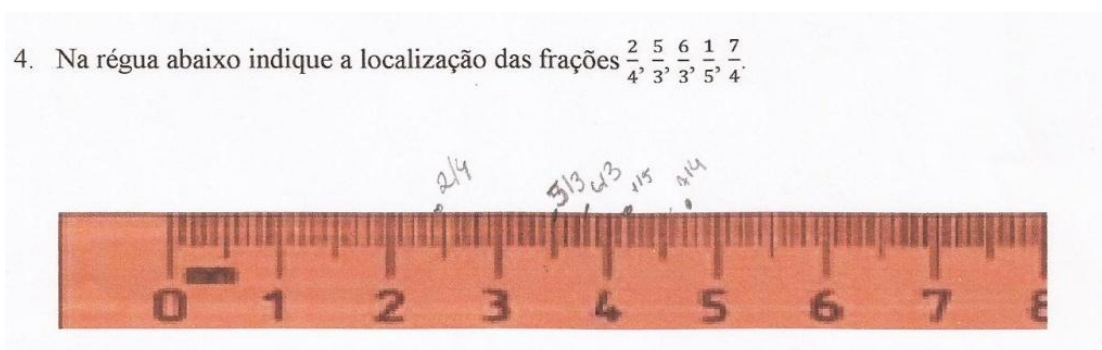
4. Na régua abaixo indique a localização das frações $\frac{2}{4}$, $\frac{5}{3}$, $\frac{6}{5}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{7}{4}$.



Fonte: Registro das alunas.

Nas resoluções de Renata, Laura e Clara não encontramos um padrão para os erros (Figura 65, 66 e 67).

Figura 65 - Resolução de Renata para a questão de número 4.



Fonte: Registro das alunas.

Figura 66 - Resolução de Laura para a questão de número 4.



Fonte: Registro das alunas.

Figura 67 - Resolução de Clara para a questão de número 4.



Fonte: Registro das alunas.

Através de nossas análises e apoiados em estudos focalizando o mesmo conceito foi possível concluir que o caso de fração como um número a ser representado na reta, que também está ligado ao significado de medida, foi o que demonstrou as maiores dificuldades de compreensão (BREITENBACH e BÚRIGO, 2011). Considerando que pesquisas no Brasil indicam que esse não é um significado muito explorado (CANOVA, 2006) e que a introdução da reta numérica com os números racionais não negativos pode ajudar na futura compreensão dos números irracionais (LESSA, 2011), temos aqui um sério entrave a ser trabalhado.

5.1.2. O trabalho com o Frac-soma 235

Até esse ponto do capítulo apresentamos as análises, considerando os cinco diferentes significados de fração. Nos parágrafos a seguir, passamos a analisar mais detalhadamente os registros realizados durante o trabalho com o frac-soma 235 e suas implicações.

O frac-soma 235 não era conhecido por nenhum dos participantes do grupo, o que fez com que o levantamento de suas características pelo grupo fosse a primeira atividade a ser desenvolvida com esse material.

A importância dada pelos alunos à comparação do tamanho das peças para encontrar frações equivalentes não possibilitou a identificação de frações equivalentes no início do trabalho. O encaminhamento dado pela pesquisadora com o objetivo de alcançar a construção dos conceitos necessários se deu de forma gradual e lenta, pois conceitos básicos relativos aos números naturais também não eram facilmente externados pelo grupo.

No momento de exploração das características do material isso já fica evidente na dificuldade do grupo em observar a relação entre os denominadores das frações representadas. O conhecimento de divisores e múltiplos de um número natural, assim como de mínimo

múltiplo comum entre dois números naturais, teve de ser lembrado. A identificação das barras vermelhas como sendo frações tendo potências de dois como denominadores, ou as barras amarelas com frações de potências de três nos denominadores, e ainda as barras azuis sendo as frações com potências de cinco nos denominadores, uma característica do material, somente foi detectada pelo grupo com o auxílio das indagações feitas pela pesquisadora. As demais cores e suas respectivas frações também não foram percebidas com facilidade. Os conceitos de fatoração, potência, fatores primos, assim como múltiplos e divisores não se apresentavam bem construídos pelo grupo. Também a percepção das misturas das cores associada aos fatores pertencentes ao denominador das frações representadas por elas não chamaram a atenção do grupo.

Destacamos também a maneira como o grupo obtinha as equivalências necessárias para realizar as operações de adição e subtração. As alunas comparavam sempre o tamanho das peças, ou então as cores correspondentes, mas não identificavam as equivalências. As primeiras atividades com o material se baseavam numa escolha aleatória de peças diferentes e a obtenção de sua soma com a utilização de outras peças. Assim, por exemplo, temos uma escolha do grupo envolvendo as peças referentes a $3/6$ acrescidas de uma peça representando $1/12$. Na procura do resultado, os participantes procuravam dentre as demais peças aquelas cujo tamanho correspondesse exatamente à junção das peças escolhidas inicialmente. E assim, sucessivamente passavam a obter novas adições com diferentes frações, registrando $3/6 + 1/12 = 1/3 + 1/4 = 7/12 = 14/24 = 9/18 + 2/24$.

A observação de que em $1/3$ é equivalente a $2/6$, ou que $1/12$ é equivalente a $2/24$, não foi alcançada. Tivemos de dar destaque ao fato com registros no quadro branco, com observações e comentários para obter alguma evidência de que as frações equivalentes haviam sido identificadas pelo grupo.

Outro aspecto a salientar foi o fato de que as relações entre o algoritmo conhecido e utilizado amplamente por alguns participantes para os cálculos e a forma de resolução empregando o frac-soma 235 para chegar aos mesmos resultados não foram identificadas pelo grupo. Somente através do registro dos cálculos de Luciana no quadro branco, associados à análise dos mesmos por todos, e com o auxílio dos questionamentos feitos pela pesquisadora, foi possível obter alguns conceitos envolvidos no processo.

Luciana fez $1/3 + 1/4 = 7/12$, $3/5 - 1/4 = 7/20$, $1/2 - 1/8 = 6/16$ e afirmou que aprendeu a fazer estas operações multiplicando os denominadores para obter um novo denominador comum. Neste ponto a pesquisadora iniciou a questionar o grupo se 12, 20 e 16 eram os

menores múltiplos comuns em cada caso, respectivamente, e foi percebida a dificuldade desse conceito.

A pesquisadora perguntou: “ *O 15 é o menor múltiplo comum entre o 3 e o 5?...o 20 é o menor múltiplo comum entre o 5 e o 4?...o 16 é o menor múltiplo comum entre o 2 e o 8?*”

Apenas após estas perguntas evidenciando o “*menor múltiplo*” é que o grupo identificou que 16 não correspondia ao “*mmc*” entre 2 e 8 e que o mesmo seria o 8. Dessa forma, Luciana estava utilizando um algoritmo que não representava o uso do “*mmc*” entre os denominadores da fração.

As dificuldades relatadas evidenciam uma carência com relação aos conceitos envolvendo os números naturais, progredindo em direção aos números racionais. O manuseio do frac-soma 235 possibilitou evidenciar o nível de desenvolvimento do grupo, ainda dependente de materiais concretos, ou seja, verificamos as dificuldades em refletir sobre suas ações e abstrair seus resultados.

Embora tenhamos verificado limitações durante o trabalho com o material manipulativo, também pudemos evidenciar o desejo e a satisfação do grupo ao trabalhar com o concreto. Podemos exemplificar isto com algumas transcrições das avaliações finais que já foram apresentadas no capítulo anterior, mas resgatamos alguns registros como o de Suzana que afirma:

“Os materiais utilizados foram de bastante utilidade, como o frac-soma que foi uma descoberta e tanto, creio que a maioria dos professores não conhecem ou não sabem utilizar este material pedagógico.”

Ou ainda, Gerusa que diz:

“Mas com o passar do tempo interagindo com as colegas, pude perceber que é possível aprender e desenvolver muita coisa, em algumas aulas cheguei até me interessar. Por exemplo quando a professora trouxe o frac-soma, afinal você tem o concreto para contribuir com o pensamento.”

E Angélica ao registrar que:

“Gostei muito de trabalhar com o material concreto trazido pela professora.”

Além dos registros, a retomada das filmagens do trabalho demonstrou o entusiasmo do grupo ao se deparar com a manipulação do material e a conseqüente intensificação da

integração e da colaboração entre os participantes. Verificamos que o trabalho com o frac-soma 235 foi motivador, entusiasmando o grupo, fomentando a participação, estimulando o raciocínio e auxiliando na construção de conceitos. Na verdade, ele se caracterizou como uma grande necessidade de aprendizagem do grupo.

5.1.3 A produção do “Folhas”

O trabalho de produção do “Folhas” foi cumprido depois do processo de validação dos mesmos, realizado pelo grupo no último encontro. Todos os “Folhas”¹⁶ produzidos foram postados no ambiente virtual e ficaram à disposição para que todas as integrantes do grupo tivessem acesso aos mesmos.

A nossa preocupação com a análise dos dados fez com que uma cópia da primeira versão do “Folhas” de cada dupla fosse entregue no dia em que foi realizado o processo de validação. A comparação entre a primeira versão e o “Folhas” entregue como versão final pode fornecer subsídios para a verificação do comprometimento do grupo com a reavaliação da própria produção à luz das sugestões dos colegas.

As evidências resultantes da referida comparação serão apresentadas nesta seção, lembrando que todos os registros do processo de validação dos “Folhas” foram transcritos no capítulo IV.

O primeiro “Folhas”(Figura 68) a ser examinado foi elaborado por Renata e Suzana e, para nossa surpresa, nenhuma das sugestões dadas pelos colegas foi considerada. O “Folhas” entregue como definitivo é exatamente igual à primeira versão apresentada. Observações importantes como em relação à atividade não estar bem clara, as referências bibliográficas se basearem apenas na internet e pouca interdisciplinaridade foram ignoradas. Embora o tema escolhido seja realmente interessante, os ajustes deveriam ter sido realizados para tornar o “Folhas” mais apropriado à proposta discutida em grupo.

¹⁶ Ver anexos J, K, L, M.

Figura 68 - Folhas produzido por Renata e Suzana.

| | |
|---|---------------------------------|
| Autoras | Renata e Suzana |
| Nível de ensino | 3º E 4º ANO |
| Título | CONHECENDO MAIS SOBRE AS FRUTAS |
| Disciplina | MATEMÁTICA |
| Conteúdo estruturante | NÚMEROS E OPERAÇÕES |
| Conteúdo específico | FRAÇÕES |
| Disciplina da relação interdisciplinar 1 | GEOGRAFIA |
| Disciplina da relação interdisciplinar 2 | CIÊNCIAS |

Título: Conhecendo mais sobre as frutas



▶ As frutas são alimentos essenciais para todos.

Fonte: Produção das alunas.

Na produção de Débora e Gerusa (Figura 69) já identificamos algumas alterações que foram sugeridas pelas colegas, embora todas não tivessem sido contempladas. O assunto abordado está adequado, mas consideramos que poderia ser mais bem explorado, tanto em relação à matemática, como em seu desenvolvimento teórico interdisciplinar.

Figura 69 - Folhas produzido por Débora e Gerusa.

| | |
|------------------------------------|---------------------------------|
| Autores: | Débora e Gerusa |
| Série: | 5º ano |
| Disciplina: | Matemática |
| Conteúdo estruturante: | Números e Álgebra |
| Conteúdo específico: | Frações |
| Título: | Cálculos para uma vida saudável |
| Relação interdisciplinar 1: | Ciências |
| Relação interdisciplinar 2: | História |

Cálculos para uma vida saudável



1) Para você, o que é ter uma vida saudável?

Fonte: Produção das alunas.

O “Folhas” de Laura e Luciana (Figura 70) está muito bem elaborado e tentou contemplar todas as sugestões dadas pelos colegas durante o processo de validação.

Figura 70 - Folhas produzido por Laura e Luciana.

| |
|---|
| Autoras: Laura e Luciana |
| Nível de Ensino: 5º ano |
| Título: Aprendendo com a Quermesse |
| Disciplina: Matemática |
| Conteúdo Estruturante: Números e Operações |
| Conteúdo Específico: Frações |
| Disciplina da relação interdisciplinar: História |
| Disciplina da relação interdisciplinar: Ciências |

APRENDENDO COM A QUERMESSE

O que a quermesse nos ensina? O que tem na festa junina e como ela surgiu? Vamos descobrir?



ORIGEM DAS FESTAS JUNINAS

Existem duas explicações para o termo

Fonte: Produção das alunas.

Na produção de Angélica e Clara (Figura 71) percebemos que as poucas sugestões dadas, quando consideradas relevantes, foram seguidas. O trabalho ficou muito interessante, de acordo com todas as características estudadas, e reflete o empenho da dupla em sua realização.

Figura 71 - Folhas produzido por Angélica e Clara.

| |
|---|
| Autor: Angélica e Clara |
| Nível de ensino: Ensino Fundamental |
| Título: A importância do café da manhã para o desempenho escolar |
| Disciplina: Matemática |
| Disciplina da relação interdisciplinar 1: Ciências |
| Disciplina da relação interdisciplinar 2: Ciências Humanas |
| Conteúdo estruturante: Números e operações |
| Conteúdo específico: Frações |

A importância do café da manhã para o desempenho escolar



Um estudo avaliou a percepção de 300 profissionais da educação sobre os hábitos alimentares dos alunos de escolas de São Paulo e mostrou que a maioria dos entrevistados (64%) percebe que os estudantes não tomam café da manhã. Os principais indícios apontados pelos professores são a

juês (Brasil)

Fonte: Produção das alunas.

A partir dos dados até aqui descritos, identificamos que os “Folhas” produzidos pelo grupo estão coerentes com o grau de compreensão do mesmo em relação aos significados de fração. Todos eles abordam conceitos iniciais do estudo de frações e sua representação, não aprofundando alguns conceitos, e muito menos as operações com frações. Este fato talvez possa ser resultante da insegurança do próprio grupo no trato com os diferentes significados de fração.

O desenvolvimento do trabalho do grupo abrangeu uma diversidade de possibilidades de representação do conceito de fração (número racional) com a interação entre material manipulativo, imagens ou figuras, símbolos falados e escritos e situações do cotidiano para favorecer a compreensão relativa às noções de frações (SILVA, 2007).

Contemplando as orientações contidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que indicam a preocupação da inserção do estudo dos números racionais a partir de situações contextualizadas, partimos para a tentativa de produção de um material didático. A mobilização para a produção do “Folhas” já se constitui num movimento na formação do professor, pois ele se dispõe a estudar, a pesquisar, a escrever. Embora tivéssemos discutido cinco significados diferentes para as frações e também os PCNs, orientando para que

diferentes deles fossem explorados em situações problema, esse aspecto não foi atingido pela produção do grupo.

Primeiramente, quanto à característica de abordagem inicial através de um problema, verificamos a dificuldade do grupo em formular bons problemas, que realmente refletissem uma necessidade dos alunos. Visualizamos como provável motivo para o fato a ausência de compreensão do que seja a contextualização e de que ela está intimamente ligada ao que se configura como necessidade para os alunos.

Outra exigência do “Folhas” é o “desenvolvimento teórico”: espera-se que o professor-autor escreva sobre o conceito ao desenvolvê-lo. Escrevendo, estará realizando na linguagem escrita o seu pensamento, intencionalmente, de acordo com Vygotsky (1984). Criar a situação ou representá-la no ato de escrever impõe um distanciamento da situação real. Escrever sobre o conceito é diferente de falar sobre o conceito na perspectiva vigostskiana, exige habilidades específicas como colocar as palavras numa sequência para constituir a frase. E isso, no caso do professor-autor do “Folhas”, é sem dúvida um trabalho de formação. O desenvolvimento teórico não foi devidamente contemplado na maioria dos “Folhas” produzidos. Consideramos que isto ocorra devido ao limitado tempo do grupo no desenvolvimento do trabalho e a carência de subsídios conceituais.

O próximo quesito a ser apresentado num “Folhas” é o “desenvolvimento teórico interdisciplinar”, considerando que o saber não pode se dar de forma fragmentada, e conforme Severino (1999, apud Nery, 2008),

a educação, em todas as suas dimensões, torna ainda mais patente a necessidade da postura interdisciplinar: tanto enquanto objeto de conhecimento e de pesquisa como espaço e mediação de intervenção social (SEVERINO, 1999 apud NERY, 2008 p.88).

O grau de interdisciplinaridade que deveria ser contemplado no “Folhas” não foi pré-estabelecido, ficando com o grupo a responsabilidade de adequar a abordagem de frações a outras áreas do conhecimento. A única orientação dada foi que a relação deveria ser constituída com outras duas disciplinas, o que consideramos de relativa facilidade para as alunas, visto sua formação no curso de Pedagogia abranger fundamentos teóricos e metodológicos ligados ao ensino e à aprendizagem de diversas áreas.

Mesmo considerando o fato acima destacado, a relação com o objeto matemático foi, de certa forma, frágil e tímido, na medida em que as concepções do mesmo não estão bem consolidadas. Mas a evidência da busca, da pesquisa, constituiu um exercício formativo. A

disciplina de ciências esteve presente em todas as produções, demonstrando suas características mais próximas à matemática, e a disciplina de história aparece em três dos quatro “Folhas” produzidos, evidenciando o aspecto histórico-cultural da aprendizagem.

O “desenvolvimento contemporâneo”, também presente num “Folhas”, é o momento destinado à discussão dos conceitos de frações na perspectiva dos dias atuais, ou seja, sua significação no contexto dos dias de hoje. Esse desenvolvimento se faz necessário frente a muitos outros apelos que os alunos encontrem, fora da sala de aula e dentro dela. Se o assunto não for interessante e não lhes disser respeito, os alunos desviarão a atenção facilmente, por isso a importância de estabelecer a relação do que está sendo ensinado com o contexto contemporâneo. Nesse aspecto, a maior parte dos “Folhas” produzidos se propuseram a apresentar temas contemporâneos como vida saudável e alimentação, índice de massa corporal e pirâmide alimentar atual.

As atividades constituem a última etapa do “Folhas”, sendo as mesmas tão importantes como as demais. Não impusemos a originalidade das atividades, pois esse aspecto não é relevante em nosso trabalho, sendo que a pesquisa de atividades em diferentes fontes já é suficiente, tendo em vista a questão norteadora e o tempo de execução de nossa investigação. O exercício de escolha da atividade que mais se adapte ao conceito que está sendo desenvolvido é de substancial importância, se considerarmos o processo formativo envolvido.

As atividades propostas nos “Folhas” demonstraram um significativo progresso de alguns participantes na compreensão da proposta e apresentaram atividades associadas aos diferentes significados de fração, estando eles entrelaçados ou não, sendo que apenas um deles não foi contemplado, o significado de número fracionário e sua localização na reta numérica.

A observação desse fato confirma o que já tínhamos relatado em parágrafos anteriores. Além disso, referendamos resultados de outras pesquisas, que relatam que atividades voltadas a este significado não são desenvolvidas pelos professores e são muito pouco apresentadas nos livros didáticos. (CANOVA, 2006)

Concluimos esta seção reiterando que nossos objetivos com a produção do “Folhas” eram, em primeiro lugar, obter mais uma fonte de análise para nossa pesquisa e, principalmente, provocar os alunos, desacomodá-los de uma atitude em geral percebida como passiva, acostumados a modalidades tradicionais de capacitação. Sempre focados em nossa questão de pesquisa, buscamos adequar a produção à perspectiva de auto-formação, de criação, de protagonismo docente, exercitando conscientemente a autonomia no planejamento cuidadoso das atividades escolares.

Skovsmose (2008), em sua discussão sobre os desafios da reflexão afirma que:

Para eliminar alguns dos elementos disciplinadores da educação matemática, é importante para os alunos que eles possam discutir o que estão aprendendo, como estão aprendendo e a relevância do que estão aprendendo (SKOVSMOSE, 2008, p.65).

5.2 Aprendizagem e Grupo Colaborativo

Nesta seção apresentamos nossas reflexões sobre as possíveis contribuições do trabalho com frações de um grupo que se propõe colaborativo na formação inicial de professores que ensinam matemática, destacando suas potencialidades e limitações.

Revisitando nossa motivação e fundamentação teórica para o trabalho, temos que:

Vivemos em um país em que a fragmentação do sistema educacional, a falta de aprendizagem dos nossos estudantes, as dificuldades encontradas pelos professores são apontadas por vários segmentos da sociedade como prioridades a serem enfrentadas (CURI, 2012, p. 13).

No livro de Hargreaves (2003), ao redigir o prefácio e destacando reflexões acerca da educação na sociedade do conhecimento e seus desafios, Hopkins afirma:

Estes desafios requerem que o ensino, no século XXI, não abarque apenas a transmissão de conhecimentos, mas também o aprender a aprender, o alargamento dos horizontes e o desenvolvimento dos professores (HOPKINS, 2003, p.11).

Nacarato, Mengali e Passos (2011) se preocupam com o ensino e a aprendizagem de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental, defendendo a criação de um ambiente de aprendizagem matemática pautado no movimento de comunicação, negociação e produção de significados.

Num contexto de negociação de significados, professores e alunos têm experiências e conhecimentos diferentes: o professor detém o conhecimento a ser ensinado, consegue estabelecer relações com outros conceitos e já tem uma expectativa e uma intencionalidade, ao propor uma situação a ser resolvida. O aluno é o aprendiz, aquele para quem, muitas vezes, o conceito matemático não tem significado algum. No entanto, numa atividade autêntica, ambos – professor e aluno – estão

interessados na ocorrência de aprendizagens e, no processo de negociação, cada um assume seu papel (NACARATO, MENGALI e PASSOS, 2011, p.83).

Por acreditarmos num contexto colaborativo como forma de enfrentar os problemas mencionados, também presentes durante a formação inicial de professores que ensinam matemática, é que partimos para a tentativa de um trabalho com essa perspectiva.

A formação do grupo

A formação do grupo se deu através da apresentação do projeto denominado curso de extensão “Conversas sobre frações em um grupo colaborativo” aos alunos do curso de pedagogia, através da coordenadora do mesmo. A adesão foi voluntária, sendo que os participantes compartilhavam de um objetivo comum, seja ele a aprendizagem de frações, ou o cumprimento do total de horas relativas às atividades complementares que compõem o currículo do curso. Assim, pode ser identificado um compromisso mútuo do grupo, fomentando sua constituição, ficando evidente que o grupo não se origina do fato de todos pertencerem ao mesmo curso, ou pelo fato de muitos já se conhecerem, ou por qualquer outra característica desse tipo. Se assim fosse, deveríamos ter um grupo muito maior participando, já que a proposta de trabalho foi apresentada a vários alunos do curso de pedagogia.

Os participantes estavam ali com o compromisso mútuo de enfrentar um trabalho diferenciado e obter um certificado. Tínhamos alunas de início de curso, 2º semestre, e outras já chegando ao 5º e 6º semestres, com ainda duas alunas concluintes. Além disso, percebemos, pelos registros do primeiro encontro, que diferenças em termos de conhecimento matemático também existiam.

Fiorentini (2013) afirma que o grupo se identifica não como pessoas com os mesmos conhecimentos ou do mesmo ambiente cultural, mas que possuem a mesma disposição em compartilhar o que é de interesse comum, embora possam ter olhares e entendimentos diferentes sobre os conhecimentos matemáticos, sobre a experiência de ensino e aprendizagem e outros saberes didático-pedagógicos.

A postura inicial dos participantes

O grupo iniciou tímido e receoso quanto à forma de trabalho proposta. A declaração de Suzana chama a nossa atenção para o fato quando diz:

“A gente não pensa nessa situação que a gente tá discutindo; a gente pensa que vai chegar numa oficina e lá a gente vai aprender a fazer isso, como se fosse uma receita ...”.

Sabemos que esse é o reflexo da concepção de ensino que norteou a trajetória escolar dos participantes e que, da mesma forma, continua presente na estrutura curricular do curso de Pedagogia e nos modelos da maioria dos projetos de oficinas de capacitação docente atuais.

O início da realização dos encontros foi pautado por muitas expectativas, tanto de nossa parte como dos participantes. Os participantes tinham recebido uma breve informação sobre o objetivo do trabalho dada pela coordenação do curso, portanto já tinham percebido que a proposta poderia ser um pouco diferenciada em relação a outras formações que tivessem realizado. Durante o primeiro encontro, após toda a discussão sobre a proposta das atividades que seriam desenvolvidas, verificamos que o grupo parecia um pouco desconfortável. As colocações de alguns participantes evidenciaram que esperavam encontrar um professor que lhes fosse ministrar uma oficina sobre frações, ensinando tudo que eles ainda não sabiam.

Dificuldades conceituais: uma limitação para o avanço do grupo colaborativo

As concepções de frações dos participantes eram outro ponto inicial importante para nós, pois todo nosso planejamento circundava esse objeto matemático. Ao obtermos o perfil dos participantes, juntamente com o primeiro instrumento contendo atividades sobre frações, já tivemos algumas evidências das sérias dificuldades no trato com frações e de certa atitude de negação em relação à matemática. De certa forma, o fato não representava uma surpresa, pois muitas das pesquisas apresentadas o capítulo II já citavam resultados com essas características.

Além disso, as lacunas verificadas na construção de conceitos relativos ao trato com números naturais mostrou-se um elemento limitador durante as discussões dos textos, na compreensão das concepções apresentadas no vídeo do primeiro encontro, no trabalho com o Frac-soma 235 e na produção do “Folhas”.

Os discursos

No decorrer do primeiro encontro, ao realizarmos algumas discussões após a exibição do vídeo, outras características do grupo foram surgindo. Evidenciamos a existência

preponderante de discursos “prontos”, dos clichês, das expressões de efeito muito empregadas no meio educacional. Como exemplos: *“A criança precisa do material concreto para aprender...aquilo deve ter significado para a criança...muitos professores ainda são muito tradicionais...precisamos inserir as frações no contexto de vida da criança”*.

Ao afirmar que são discursos prontos, queremos dizer que as falas nem sempre apresentam o necessário embasamento ou argumentação. Os participantes citaram material concreto e, quando questionados, não souberam definir o que seria “material concreto”. Também os termos: significado, contexto, professor tradicional, estavam presentes nas falas, porém com discursos confusos, ambíguos e passíveis de diferentes interpretações. Tais discursos encontram-se nas práticas da sala de aula e, mesmo com a formação universitária atual de professores, buscando uma visão mais sócio-interacionista de conhecimento e significado, ainda verificamos a força da tradição manifestada pela linguagem utilizada. Nos parece que a compreensão consciente dos fenômenos ligados ao conhecimento e à aprendizagem fica prejudicada por crenças arraigadas, que vêm das práticas experimentadas quando alunos.

Diferentes formas de afiliação

A afiliação ao grupo, conforme Wenger (2001), comporta três modos diferentes e necessários para compreender os processos de formação de identidade e aprendizagem, e são: compromisso, imaginação e alienação. E cada comunidade pode estar formada por diferentes combinações e proporções destes três modos.

A identidade de afiliação da pesquisadora é um exemplo da combinação dos três modos, quando o compromisso se manifesta no trabalho de formar o grupo para interagir, participar e produzir, (re)construindo os significados de frações. A imaginação se destaca quando foi necessário distanciar-se para visualizar as situações através da perspectiva dos outros, tendo de modificar a prática, ou seja, a mudança de direção e sentido dos planejamentos, de objetivos e expectativas. E, por último, a alienação no trabalho de convencer e inspirar o grupo.

Como exemplos para os aspectos citados, também temos Laura, que no terceiro encontro apresentou uma postura relutante em relação a uma proposta de atividade, situação que exigiu um redirecionamento do trabalho. Ainda, a necessidade de unir mais o grupo de forma a inspirá-lo foi percebida no segundo encontro, durante a leitura do artigo e a análise das questões sobre frações, ocasião na qual a identidade de alienação foi importante para obter

estratégias para inspirar o grupo. Nessa oportunidade, a ideia do trabalho com o frac-soma 235 teve sua origem.

Destacamos que o processo exemplificado no parágrafo anterior foi uma constante no decorrer dos oito encontros, em diferentes situações e momentos, sendo ele o formador da identidade de afiliação da pesquisadora, constituindo assim a sua história de aprendizagem neste trabalho.

Outros exemplos podem ser citados, considerando algumas análises das filmagens em relação à Luciana e Angélica. Em momentos distintos vimos que alguns membros do grupo se apropriavam de relações que o restante do grupo não identificava, mas não as expunham como imposição ao grupo. Em prol do grupo, continham-se e aguardavam pelas colegas, fazendo com que o grupo seguisse o seu caminho e obtivesse as suas conclusões no momento adequado. Percebemos que Luciana e Angélica tinham a capacidade de entrelaçar as identidades de participação entre o compromisso, a imaginação e a alienação. Esse fato já apontava para uma futura liderança no grupo.

Em relação às discussões desenvolvidas, observamos a frequência com que a pauta principal foi esquecida e os desvios para assuntos não pertinentes ocorreram. Essa é uma característica que faz com que uma identidade de liderança seja necessária, para detectar o fato e orientar o grupo a retomar o caminho inicial. Nos primeiros encontros essa identidade de participação foi assumida pela pesquisadora, mas, no transcorrer do trabalho surgiram outros participantes como líderes capazes de assumir tal função.

O compromisso mútuo, o empreendimento conjunto e as tarefas compartilhadas

Wenger (2001) defende que os termos comunidade e prática devem ser interpretados como uma unidade resultante da associação de três dimensões: compromisso mútuo, empresa conjunta e tarefas compartilhadas.

O compromisso mútuo já foi citado anteriormente. A empresa conjunta, ou empreendimento conjunto, representa todo o empenho do grupo, sua responsabilidade em se manter. Essa responsabilidade de cada um em manter o grupo acaba determinando o que se deve ou não se deve fazer. Percebemos essa responsabilidade ao analisarmos alguns fatos.

Embora algumas tarefas não tenham sido cumpridas, a frequência aos encontros era tomada como prioritária. Isso ficou evidente no transcorrer dos encontros, pois as eventuais faltas ocorridas foram sempre plenamente justificadas com antecedência, demonstrando responsabilidade e compromisso com o grupo.

A postagem dos relatos individuais de cada encontro no ambiente virtual e o acesso ao ambiente virtual foram os casos mais evidentes da decisão em relação ao que é importante e ao que não é importante em termos de compromisso. O grupo inicialmente apresentou tímidas postagens no moodle, abandonando as mesmas no decorrer dos encontros. Mas o compromisso com a postagem final dos “Folhas” foi considerado satisfatório, o que evidencia a postura do grupo em direcionar sua ação ao que considera que deve ser feito e abandonar o que percebe como não relevante.

A teoria sociocultural (VYGOSTKY, 1984, 1989) preconiza que a aprendizagem humana ocorre a partir da interação social. As mudanças podem ser compreendidas “somente quando olhamos a aprendizagem como sendo parte do diálogo, da comunicação, de uma zona de desenvolvimento proximal – isto é, estes espaços de conexão entre ensino e aprendizagem com o que suscita a aprendizagem” (BROWN, 2005 apud PAMPLONA e CARVALHO, 2013, p.212).

As tarefas compartilhadas, ou seja, tudo que o grupo criou durante seu trabalho, os registros, as expressões, sejam elas faciais, corporais ou orais, o manuseio do material, algumas rotinas criadas, tudo faz parte da prática do grupo. O conjunto dessas tarefas compartilhadas se constituiu na história compartilhada de aprendizagem desse grupo. Nessa história, temos o processo de coisificação presente em alguns momentos, como por exemplo, na produção do “Folhas”, representando um legado a outras comunidades, outros grupos, ou seja, é a memória desse grupo fazendo parte da história.

A participação

Nas comunidades de prática de Wenger (2001), outro aspecto relevante a ser destacado é a importância dada às identidades de participação e não participação. Essa visão, por vezes, é de difícil compreensão. Mas Wenger (idem) elucidada essa questão ao discorrer sobre as características das mesmas, assunto já abordado no capítulo II. Estamos retomando esses aspectos para ressaltar a presença de Gerusa, Laura e Renata, que demonstraram claramente essas duas identidades. As três alunas alternaram, desde o primeiro encontro, momentos visíveis de participação e de não participação. Laura demonstrou constituir uma identidade de participação periférica, na qual não atua efetivamente com o grupo, mas fica a observá-lo e o acompanha discretamente. Assim também Gerusa criou a sua trajetória no grupo. Ambas com significativas dificuldades no trato com o objeto matemático tomado como discussão, o que pode ter contribuído para a formação dessa identidade.

No caso de Renata, embora também apresentasse o mesmo grau de dificuldade das colegas, sua identidade de participação poderia ser caracterizada como entrante, pois verificamos uma crescente participação no decorrer dos encontros, comprovada por seu esforço no processo de validação dos “Folhas”, encontro no qual teve de realizar o trabalho individualmente, pois sua parceira na dupla não estava presente.

Conforme as comunidades de prática de Wenger (2001), as participações periféricas, entrantes e, por vezes, limitadas foram percebidas, assim como a participação e a não participação, como elementos que contribuem para a aprendizagem.

O grupo demonstrou, através de suas estratégias de participação e por meio das tarefas realizadas e não realizadas, a determinação de um empreendimento comum que o manteve como comunidade de aprendizagem até o final. Este, como afirma Wenger (2001), é o eixo central da comunidade constituída.

O entrelaçamento entre as diferentes dimensões de participação, construindo diferentes identidades de participação, que envolvem as diversas negociações de significados, conectadas através de um empreendimento mútuo, determinam as comunidades de aprendizagem. Passamos por diferentes comunidades de aprendizagem em nossa história e, através delas, com nossa participação, geramos, herdamos, modificamos, ou construímos identidades, compartilhando tarefas e negociando significados. Acreditamos que essa é a nossa história de aprendizagem.

Destacamos o registro final de Geresa, já transcrito no capítulo IV:

“Gostei muito de ter participado deste curso, foi cansativo vir aos sábados para a instituição mas foi gratificante, a colaboração, o companheirismo e as trocas. Como já citei outras vezes não gosto de Matemática, acho que trabalhar números é muito complexo, de difícil interpretação. Mas com o passar do tempo interagindo com as colegas, pude perceber que é possível aprender e desenvolver muita coisa, em algumas aulas cheguei até me interessar. Por exemplo quando a professora trouxe o frac-soma, afinal você tem o concreto para contribuir com o pensamento. Mesmo assim foi gratificante aprender coisas novas e trazer para a discussão. Valeu!”

No relato final de Geresa identificamos a existência da aprendizagem através da participação e da não participação. Além disso, outro aspecto importante surge nessa transcrição, o processo denominado de coisificação e sua relevância na negociação de significados.

O processo de coisificação

Renata também diz:

“As atividades propostas foram muito bem elaboradas e pensadas, atraindo a nossa atenção. Os materiais utilizados foram de grande importância para o nosso aprendizado.”

O que pretendemos destacar aqui é a importância da coisificação neste trabalho. Toda atividade educacional está associada com a codificação do conhecimento em uma forma coisificada (WENGER, 2001). Por exemplo, as situações-problema representam a coisificação da matemática com as situações cotidianas e, em nosso trabalho, temos como exemplos os registros escritos, o trabalho com o frac-soma e a produção do “Folhas”. Coisificar o conhecimento oferece algo visível e fixo para que os participantes se esforcem para alcançar uma afiliação plena, mas não garante o alcance de formas pertinentes de participação. Queremos dizer que, ao atrelarmos o conhecimento à coisificação descontextualizada ou procedimentalizada, estaremos desenvolvendo a dependência entre a aprendizagem e a coisificação do conhecimento, o que pode gerar uma compreensão frágil e com aplicabilidade limitada.

Outro exemplo para a coisificação do conhecimento pode ser destacado através do uso dos algoritmos e, pelas transcrições dos encontros, percebemos que isso não garante a apropriação de seu significado. Luciana, Suzana, Débora e Angélica se utilizavam de algoritmos memorizados durante sua formação escolar, mas demonstraram que o conceito não havia sido construído, ou seja, não tinham se apropriado dos significados de fração.

Outros registros também nos reportam ao perigo da coisificação na educação matemática. Por exemplo, a referência de Laura ao uso de material concreto, o manuseio do frac-soma 235 ficando restrito à contagem das peças e identificação das cores, sem o estabelecimento das relações pertinentes entre equivalência de frações e as operações com frações de denominadores diferentes; tudo isso representando uma dificuldade de abstração, de estratégias mentais, de estabelecimento de relações e de produção de significados.

Ainda, em relação à atividade com o Frac-soma 235, observamos que ele estimulou o grupo, fazendo com que a exposição das ideias, as sugestões e a cooperação ficassem mais evidentes. Isso comprova que essa atividade foi significativa para o grupo, porém não garantiu o aprendizado.

Ferreira (2013), ao defender o trabalho colaborativo para o desenvolvimento profissional, destaca que os grupos cooperativos são os mais frequentemente encontrados, pois atuam através da liderança de um professor ou pesquisador, não sendo esse o perfil do trabalho colaborativo. No grupo colaborativo a autoridade é do grupo, sendo que ele determina o que deseja fazer, como fazer e quando fazer. Novamente, temos evidências de que, por meio de referências feitas ao uso de material concreto, e pelas características dos licenciandos de pedagogia no manuseio e na confecção de materiais, tendo sempre presente a preocupação com o lúdico, a proposta com o frac-soma 235 se identificava com o desejo do grupo. Dessa maneira, a resposta do mesmo, em termos de identidades de participação, foi potencializada.

A produção dos “Folhas” também contemplou o conceito de coisificação (WENGER, 2001) ao apresentar um instrumento que coisifica algo da prática desse grupo, de forma cristalizada, permitindo a transferência do conhecimento resultante da produção de significados para outras comunidades de prática, outros espaços físicos, outras histórias.

A questão do tempo

Destacamos o relato de Luciana, quando afirma:

“Acredito que se tivéssemos mais tempo teríamos produzido bem mais”.

O planejamento inicial feito pela pesquisadora e os seus decorrentes ajustes durante o trabalho se originaram do estabelecimento de um período de tempo curto para a realização da pesquisa, sendo este um fator limitador ao desenvolvimento do grupo na perspectiva de um trabalho colaborativo.

Finalizando esta seção, podemos afirmar que o grupo se constituiu de forma a possibilitar o desenvolvimento de um trabalho que demonstrasse algumas características de um grupo colaborativo, apoiado nas ideias de comunidades de prática. O ritmo de trabalho imposto foi acelerado, mas rico em registros e em possibilidades de análise. Os participantes demonstraram satisfação com a proposta de um modelo diferenciado de formação e obtivemos alguns indícios da (re)construção dos significados de fração.

CAPÍTULO VI

AVISTANDO O HORIZONTE

Figura 72 - O horizonte na estrada.



Fonte: http://pt.gdefon.com/download/estrada_horizonte_luz/2958/2560x1600

Iniciamos essa pesquisa a partir de inquietações relacionadas à formação de professores que ensinam matemática e suas diferentes concepções de frações. Essas inquietações se associaram a uma perspectiva de um trabalho colaborativo no estudo de frações no curso de Pedagogia, direcionando nosso trabalho para a resposta da questão: *“Quais as possibilidades de um trabalho colaborativo na formação inicial de professores que ensinam frações?”*

As pesquisas já concluídas apresentavam as evidências para sustentar nossa preocupação.

...90% dos cursos de pedagogia priorizam as questões metodológicas como essenciais à formação desse profissional, porém as disciplinas que abordam tais questões têm uma carga horária bastante reduzida...podemos, então, dizer que as futuras professoras polivalentes têm tido poucas oportunidades para uma formação matemática que possa fazer frente às atuais exigências da sociedade e, quando ela ocorre na formação inicial, vem se pautando nos aspectos metodológicos (NACARATO, MENGALI, PASSOS, 2011, p.22).

E quando citamos a necessidade da formação matemática fazer frente às exigências da sociedade, podemos ampliar o fato considerando a formação do professor em qualquer uma das áreas da educação escolar. Pois, conforme Hargreaves (2003), quando aborda discussões

sobre o desenvolvimento da sociedade do conhecimento, utilizando o exemplo do governo de Cingapura que,

...tem consciência de que sua prosperidade futura depende, não da educação do seu povo no conhecimento e nas competências de um determinado tipo de economia, mas no desenvolvimento da capacidade das pessoas para aprenderem e para lidarem com a mudança, de modo que possam reagir com rapidez e com flexibilidade, adaptando-se e adquirindo nova formação, quando as oportunidades econômicas futuras ou as recessões surgirem (HARGREAVES, 2003, p. 39).

Para isso, temos de romper com alguns paradigmas, temos de buscar a reflexão e encarar os desafios dessa reflexão. Os critérios para uma nova discussão não podem mais se apoiar apenas no estruturalismo, no pragmatismo ou na orientação-ao-processo da matemática (SKOVSMOSE, 2001).

O autor defende uma educação matemática crítica como suporte para a democracia, afirmando que as microssociedades de salas de aulas de matemática devem também mostrar aspectos de democracia (SKOVSMOSE, 2008).

Interpreto o paradoxo da ciência moderna como um desafio à razão...Ele põe em xeque as premissas da modernidade: não é possível pressupor que haja uma ligação intrínseca entre o progresso científico e o progresso sociopolítico em geral...Conhecimento e poder se interpenetram, e, no coração desse processo, encontramos a matemática em ação (SKOVSMOSE, 2008, p.125).

Através desse suporte teórico, acrescido dos estudos de Vygostky (1984), favorecendo a compreensão do processo de significação como prática social e, ainda Wenger (2001) e suas comunidades de prática, partimos para a tentativa da formação de um grupo de trabalho, pretensamente colaborativo.

As leituras e pesquisas referentes a grupos deste tipo, em atuação em diferentes instituições de ensino do nosso país, demonstraram que o trabalho desenvolvido junto à formação inicial do licenciando em pedagogia ainda é incipiente. Temos, como já relatado nesta dissertação, muitas pesquisas preocupadas com a formação profissional permanente do docente, fazendo um trabalho de análise sobre a sua prática em sala de aula.

Nossa proposta sempre foi voltada a identificar uma possibilidade de trabalho paralelo à formação inicial, querendo com isso viabilizar outras formas de contribuir com essa etapa, estas ainda não contempladas pelos nossos currículos dos cursos de Pedagogia. Além de verificar as possibilidades desse tipo de trabalho, elencamos outras questões iniciais como forma de direcionar nosso planejamento. Assim, iniciamos nossas atividades com o grupo buscando identificar as concepções de frações que os licenciandos do curso de Pedagogia

apresentavam e, de que modo, a participação no grupo colaborativo, ou com algumas características de colaboração, poderia contribuir para a ressignificação das mesmas.

Para pensarmos numa formação que contemple uma emancipação do professor como profissional, é necessário conhecer o que ele entende por matemática e como a relaciona com outras áreas. Isso nos revela aspectos de sua cultura, que estão enraizados na sua tradição histórica de formação. Desse modo, teremos subsídios para contrapor a essas formas de conhecimento, obtendo alternativas de formação motivadas pela reflexão, mas respeitando a diversidade existente.

Assim, voltando à questão de nossa pesquisa: “*Quais as possibilidades de um trabalho colaborativo na formação inicial de professores que ensinam frações?*”, acreditamos que temos grandes possibilidades para buscar o desenvolvimento de um trabalho colaborativo como uma alternativa na formação inicial de professores que ensinam matemática.

Identificamos alguns limitadores durante o percurso: o período curto de realização do trabalho, a postura dos participantes, internalizada e apropriada através do ambiente acadêmico, alguns discursos com pouca fundamentação conceitual e, principalmente, significativas dificuldades matemáticas conceituais básicas.

Em contrapartida, algumas características ou dimensões de um grupo colaborativo foram evidenciadas. Os participantes demonstraram diferentes identidades de participação, compartilharam um objetivo comum, um empreendimento mútuo e as tarefas foram compartilhadas. A pesquisadora, como sendo também uma integrante do grupo, foi provocada a desenvolver as diferentes dimensões de sua participação. A alternância entre as posturas de participação e de não-participação (WENGER,2001) também estiveram presentes. O grupo soube determinar suas prioridades, traçando, dessa forma, seu próprio caminho e construindo a sua história de participação.

Algumas negociações de significados foram feitas, pois um progresso na resolução de atividades com frações foi percebido, embora os cinco diferentes significados abordados nesta pesquisa não tenham sido, em sua totalidade, ressignificados. Enquanto os significados de parte-todo, quociente e operador de uma fração ficaram bem estabelecidos pelo grupo, a fração como uma medida e como uma coordenada linear não apresentaram o mesmo processo de ressignificação.

Um elemento importante verificado nesta pesquisa foi que o discurso defendendo a contextualização do ensino de frações como uma forma de dar significado ao objeto matemático estudado não confere com a produção escrita do grupo. Este fato, associado às dificuldades matemáticas conceituais, nos leva a crer que permanece no interior dos cursos de

Pedagogia uma significativa distância entre a teoria e a prática no que se refere ao ensino de frações.

Já se percebe que a preocupação com a formação inicial de professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental vem aumentando o número de pesquisas que se dedicam a discutir essa etapa. Tal preocupação demanda da complexidade da profissão e de suas exigências. O professor tem de aprender a lidar com diferentes ritmos de aprendizagem, necessidades, metas sociais do processo de escolarização, exigências políticas públicas e burocráticas entre outras. “Práticas usuais em programas construídos a partir do modelo de racionalidade técnica não são propícias à formação desse futuro professor” (MIZUKAMI, 2013, p.213).

Assim como não podemos falar em estratégias e modelos de ensino, listar procedimentos, informações e rotinas acerca da sala de aula e da escola sem vivências supervisionadas em situações concretas de sala de aula, também não podemos falar na necessidade do trabalho coletivo nas escolas sem que se propiciem trocas colaborativas durante a formação inicial do professor (MIZUKAMI, 2013).

Acreditamos que é preciso criar esse tipo de trabalho nos cursos de Pedagogia para desenvolver atitudes investigativas e comprometidas com a autoformação dos professores que ensinam matemática. Os futuros professores chegam aos cursos de Pedagogia com pré-concepções sobre o ensino e a aprendizagem de matemática, construídas durante suas trajetórias escolares, sendo estas pré-concepções determinantes em seu processo formativo. Caso não tenham um espaço para trazê-las à tona, discuti-las, compreendê-las e problematizá-las, isso pode comprometer a aprendizagem de novos conceitos e até reafirmar teorias pessoais dos professores. A matemática é difícil, é para poucos; o ensino tradicional é responsável pelo fracasso escolar, e o uso de material concreto é solução para o sucesso no processo de ensino-aprendizagem são alguns exemplos de teorias pessoais identificadas em nossa pesquisa. A desmistificação e a ressignificação dessas teorias se fazem necessárias durante a formação profissional e pessoal.

É preciso repensar a Matemática e enfrentar os mitos estabelecidos. ...A forma como os professores vêm trabalhando a Matemática ao longo dos anos pode ou não se perpetuar na formação de nossos estudantes. A quebra do mito e a revisão de práticas dependem também dos estudos e análises realizados na Graduação, nos estágios e na participação em grupos colaborativos (NASCIMENTO, 2012, p.48).

O tema não se esgota, como, aliás, nada se esgota quando buscamos novas formas de ver o mundo. Além disso, surgem novas inquietações e questões a serem respondidas. As

limitações verificadas no desenvolvimento de nossa pesquisa não se constituem em restrições à formação de grupos colaborativos na formação inicial de professores que ensinam matemática. Acreditamos que as evidências apresentadas são suficientes para afirmar que este tipo de trabalho é importante e que deva ser entendido e discutido nos cursos de Pedagogia.

O trabalho foi intenso e produziu em um curto espaço de tempo significativas transformações também na pesquisadora, agregando valor a sua experiência como formadora de futuras professoras que ensinam ou ensinarão matemática nos anos iniciais de escolarização. O estudo traz contribuições importantes para a própria pesquisadora por ter experienciado e investigado sua própria prática, tendo produzido novos conhecimentos que lhe permitem melhorar sua função social como formadora de professores que ensinam matemática, sem desconectar-se de outros campos de saberes escolares.

Por fim, estamos cientes de que, como pesquisadores, continuamos sempre envolvidos com a busca permanente de novas verdades, pois não as consideramos imutáveis e, de acordo com essa visão do horizonte, concluímos este trabalho com a seguinte citação:

O conhecimento não é puro, independente de seus instrumentos e ferramentas materiais e de instrumentos mentais que o tornam possível; é relativo ao tempo, aos padrões adotados e à sociedade na qual se desenvolve. Desse modo, o conhecimento é contextualizado pelas condições que o tornam possível, a partir das necessidades básicas de aprendizagem dos indivíduos e da sociedade, e desenvolve-se à medida que estas condições se transformam. O conhecimento é baseado em certezas e estas são relativas à história, à cultura, à política e à sociedade. Ao mesmo tempo em que adquirimos tais certezas, perdemos outras e ganhamos novas incertezas, gerando novas ignorâncias (CYRINO, 2013, p.82).

REFERÊNCIAS

- ALVES-MAZZOTTI, A. J. O método nas Ciências Sociais. In: ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método na Ciências Naturais e Sociais: Pesquisa quantitativa e qualitativa**. São Paulo: Editora Pioneira, 1998. Parte I, p. 107-188.
- BAIRRAL, M. A. Desenvolvendo-se criticamente em Matemática: a formação continuada em ambientes virtualizados. In: FIORENTINI e NACARATO. (orgs.) **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática**. São Paulo: Musa Editora, 2005. p.49-67.
- BEJARANO, V. C. Equipes e Comunidades de Prática como estruturas complementares na Gestão do Conhecimento Organizacional. **Journal of Technology Management & Innovation**, 2006, Volume 1, Issue 3. Disponível em: <<http://jotmi.org/index.php/GT/article/view/art15/354>>. Acesso em 24 mai. 2013.
- BEZZERRA, F. J. B. **Introdução do conceito de número fracionário e de suas representações: uma abordagem criativa para a sala de aula**. 2001. Dissertação (Mestrado). PUC/SP, 2001.
- BOAVIDA, A. M.; PONTE, J. P. Investigação colaborativa: Potencialidades e problemas. In GTI (Org), **Reflectir e investigar sobre a prática profissional**. Lisboa: APM, 2002. p. 43-55.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto, 1994.
- BONDÍA, J. L. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. **Revista Brasileira de Educação**, nº 19 (Jan/Fev/Mar/Abr), 2002. p. 20-28.
- BRASIL: Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, Secretaria da Educação Fundamental, 1997-1998.
- BREITENBACH, H. M.; BÚRIGO, E. Z. Ensino de frações com ênfase nas concepções parte/todo, quociente e medida. In: GARCIA, V. C. V. et al (orgs). **Reflexão e pesquisa na formação de professores de matemática**. Porto Alegre: Evangraf: UFRGS, 2011. p. 53 – 80.
- CANOVA, R. F. **Crença, concepção e competência dos professores do 1º e 2º ciclos do ensino fundamental com relação à fração**. 2006. Dissertação (Mestrado). PUC/SP, 2006.
- CARAÇA, B. J. **Conceitos Fundamentais da Matemática**. Lisboa, 1951.
- CARVALHO, D. L. **A concepção de Matemática dos professores também se transforma**. 1989. Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Campinas, SP, 1989.
- CARVALHO, D. L. (coord.) IV Seminário Nacional de Histórias e Investigação de/em Aulas de Matemática. IV SHIAM. I Simpósio de Grupos Colaborativos e de Aprendizagem do Professor que ensina matemática. **Cadernos de Resumos**. Campinas, SP: FE/UNICAMP, 2013.

CORTI, F. **O x da questão**. Texto produzido na disciplina Prática de Ensino em Matemática I. Licenciatura em Matemática. UFRGS. 2007.

COSTA, F. M. **Concepções e competências de Professores Especialistas em Matemática em relação ao Conceito de Fração em seus diferentes significados**. 2011. Dissertação (Mestrado). PUC/SP, 2011.

CURI, E. Contribuições de um grupo colaborativo no desenvolvimento profissional de seus participantes. In CURI, E.; NASCIMENTO, Júlia Cássia P.(orgs) **Educação matemática: grupos colaborativos, mitos e práticas**. São Paulo: Terracota, 2012. p. 13-32.

CYRINO, M. C. C. T. Preparação e emancipação profissional na formação inicial do professor de Matemática. In: NACARATO, A. M.; PAIVA, M.A.V.(orgs). **A formação do professor que ensina matemática**. 3ª edição. Belo Horizonte: Autêntica, 2013. p. 77-88.

DALCIN, A, et al (organizadores). **Atividades e práticas na formação de professores de matemática**. São Leopoldo : Oikos, 2013, p. 11-25. (Caderno pedagógico de matemática PIBID/UFRGS).

D'AMBROSIO, U. Prefácio. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L.(orgs). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. 5ª edição. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.p.11-22.

DAMICO, A. **Uma investigação sobre a formação inicial de professores de matemática para o ensino de números racionais no Ensino fundamental**. 2007.Tese (Doutorado).PUC/SP, 2007.

ESPINOSA, A. J.;FIORENTINI, D. (Re)significação e reciprocidade de saberes e práticas no encontro de professores de matemática da escola e da universidade. In: FIORENTINI, D.;NACARATO, A. M.(orgs.) **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática**. São Paulo: Musa Editora, 2005. p. 152-174.

FERREIRA, A. C. O trabalho colaborativo como ferramenta e contexto para o desenvolvimento profissional: compartilhando experiências. In: NACARATO, A. M.; PAIVA, M.A.V.(orgs). **A formação do professor que ensina matemática**. 3ª edição. Belo Horizonte: Autêntica, 2013. p.149-166.

FIORENTINI, D. Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente? In. BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L.(orgs.) **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. 5ª edição. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.p.53-85.

FIORENTINI, D; MIORIM, M. A. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da Matemática. **Boletim da SBEM-SP**, n. 7, de julho-agosto de 1990.

FIORENTINI, D.; NACARATO, A. M.;CARVALHO, D. L.de. Descortinando outras paisagens a partir dos retratos produzidos. In: FIORENTINI, D.; GRANDO, R. C.; MISKULIN, R. G. S.(orgs.) **Prática de formação e de pesquisa de professores que ensinam matemática**. Campinas, São Paulo: Mercado de Letras, 2009. – (Série educação matemática). p.303-316.

FREITAS, M. T.M.; NACARATO, A. M.; PASSOS, C. L. B. et al. O desafio de ser professor de matemática hoje no Brasil. In: FIORENTINI, D.; NACARATO, A. M.(orgs.) **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática**. São Paulo: Musa Editora, 2005.p. 89-105.

GATTI, B. A.; NUNES, M. M. R.(orgs.) Formação de professores para o ensino fundamental: estudo de currículos das licenciaturas em pedagogia, língua portuguesa, matemática e ciências biológicas. **Coleção Textos FCC**. Volume 29. São Paulo: FCC/DPE, 2009.

GOUVÊA, M. T. A. **Um modelo para fidelização em comunidades de prática**. 2005. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

HARGREAVES, A. **O Ensino na Sociedade do Conhecimento**. Portugal: Porto Editora, 2003.

HOPKINS, D. Prefácio, In HARGREAVES, A. **O Ensino na Sociedade do Conhecimento**. Portugal: Porto Editora, 2003. p.9-12.

KIEREN, T. E. Five faces of mathematical knowledge building. **Edmonton of Secondary Education**, University of Alberta, 1981.

KRUEGER, S. D. **A Matemática Crítica como agente de emancipação humana**. 2010. Dissertação (Mestrado). FURB/Blumenau/SC, 2010.

LACERDA, S. M. **O aluno concluinte do curso de Pedagogia e o ensino de Matemática nas séries iniciais**. 2011. Dissertação (Mestrado). PUC/SP, 2011.

LESSA, V. E. **A compreensão do conceito de número fracionário: uma sequência didática para o significado medida**. 2011. Dissertação (Mestrado). UFRGS, Porto Alegre, 2011.

LOPES, C. A. E. Um Grupo Colaborativo de Educadoras de Infância e suas relações com a estocástica. In: FIORENTINI e NACARATO. (orgs.) **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática: investigando e teorizando a partir da prática**. São Paulo: Musa Editora, 2005.

MALASPINA, M. C. O. **O início do ensino de fração: uma intervenção com alunos de 2ª série do ensino fundamental**. 2007. Dissertação (Mestrado). PUC/SP, 2007.

Manual do Folhas. Disponível em <<http://www.uel.br/pessoal/jneto/gradua/historia/recdida/ManualFolhasJNETO.pdf>>. Acesso em 03 mai.2013.

MEGID, M. A. B. A. (Re)Construção do conceito da divisão na formação de professores das séries iniciais. In: FIORENTINI, D.; GRANDO, R. C.; MISKULIN, R. G. S.(orgs.) **Prática de formação e de pesquisa de professores que ensinam matemática**. Campinas, São Paulo: Mercado de Letras, 2009. – (Série educação matemática). p. 53-76.

MENEGAZZI, M. O Estudo de Frações: uma experiência no curso de Pedagogia. **REVEMAT: Revista Eletrônica de Educação Matemática**.v.8. n. 1. p. 248-265. 2013. Disponível em: < <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/issue/view/1977>>. Acesso em 23 jul. 2013.

MERLINI, V. L. **O conceito de fração em seus diferentes significados: um estudo diagnóstico com alunos da 5ª e 6ª séries do Ensino Fundamental**. 2005. Dissertação (Mestrado). PUC/SP, 2005.

MIZUKAMI, M. das G.N.; Aprendizagem da docência: conhecimento específico, contextos e práticas pedagógicas. In: NACARATO, A. M.; PAIVA, M.A.V.(orgs). **A formação do professor que ensina matemática**. 3ª edição. Belo Horizonte: Autêntica, 2013. p. 213-231.

MOYSÉS, L. **Aplicações de Vygotsky à Educação Matemática**. Campinas, SP: Papirus, 2012.

NACARATO, A.M.; PAIVA, M. A. V. A formação do professor que ensina matemática: estudos e perspectivas a partir das investigações realizadas pelos pesquisadores do GT 7 da SBEM. In _____ **A formação do professor que ensina matemática : perspectivas e pesquisas**. 3ª edição. Belo Horizonte: Autêntica, 2013. p.7-26.

NACARATO, A. M.; MENGALI, B.L.S.; PASSOS, C. L. B. (orgs.) **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender**. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

NACARATO, A. M.; PASSOS, C.; CARVALHO, D. L. Os graduandos em pedagogia e suas filosofias pessoais frente à matemática e seu ensino. **Revista Zetetiké** . jan/jun.2004. v.12. n.21. Cempem ,FE, Unicamp.

NASCIMENTO, J. C. P. Estágio curricular supervisionado e grupos colaborativos na formação do professor para ensinar Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. In CURI, E.; NASCIMENTO, Júlia Cássia P.(orgs) **Educação matemática: grupos colaborativos, mitos e práticas**. São Paulo: Terracota, 2012. p. 33-53.

NERY, B. K. **Projeto Folhas: uma perspectiva de formação continuada de professores – análise no campo curricular de química**. Dissertação de Mestrado em Educação.2008.UNIJUÍ.

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

NUNES, T., BRYANT, P.,PRETZLIK,U. & HURRY, J. The effect of situations on children's understanding of fractions. **Trabalho apresentado no encontro da British Society for Research on the Learning of Mathematics**. Oxford, june,2003.

PAMPLONA, A. S.; CARVALHO, D. L. Comunidades de prática e conflitos de identidade na formação do professor de matemática que ensina estatística. In: NACARATO, A. M.;

PAIVA, M.A.V.(orgs). **A formação do professor que ensina matemática**. 3ª edição. Belo Horizonte: Autêntica, 2013. p. 211-231.

Portal Educacional do Estado do Paraná. Disponível em http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/folhas/frm_buscaFolhas.php. acessado em 03-05-2013.

RANCIÈRE. J. **O mestre ignorante. Cinco lições sobre a emancipação intelectual**. 3ª edição. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

RODRIGUES, W. R. **Números racionais: um estudo das concepções de alunos após o estudo formal**. 2005. Dissertação (Mestrado). PUC/SP., 2005.

ROMANATTO, M. C. **Número racional: relações necessárias à sua construção**. 1997. Tese (Doutorado).UNICAMP, Campinas, SP, 1997.

SADOVSKY, P. **O ensino de matemática hoje – enfoque, sentidos e desafios**. Tradução Antonio de Padua Danesi. São Paulo: Ática, 2007.

SANTOS, A. **O conceito de fração em seus diferentes significados: um estudo diagnóstico junto a professores que atuam no ensino fundamental**. 2005. Dissertação (Mestrado). PUC/SP, 2005.

SILVA, A. F. G. **O Desafio do desenvolvimento profissional docente: análise da formação continuada de um grupo de professores das séries iniciais do ensino fundamental, tendo como objeto de discussão o processo de ensino e aprendizagem das frações**. 2007. Tese (Doutorado). PUC/SP, 2007.

SILVA, A. M. da. **Investigando a concepção de frações de alunos nas séries finais do Ensino fundamental e do Ensino Médio**.2006. Dissertação (Mestrado). UFRPE, Pernambuco, 2006.

SILVA, M. J. F. **Sobre a introdução do conceito de número fracionário**. 1997. Dissertação (Mestrado). PUC/ SP, 1997.

SILVA, M. J. F. **Investigando saberes de professores do Ensino Fundamental com enfoque em números fracionários para a 5ª série**. 2005. Tese (Doutorado). PUC/SP, 2005.

SKOVSMOSE, O. **Educação matemática crítica: A questão da democracia**. Campinas, SP: Papyrus, 2001. 6ª edição.

SKOVSMOSE, O. **Desafios da Reflexão em Educação matemática crítica**. Campinas, SP: Papyrus, 2008.

TEIXEIRA, A. M. **O professor, o ensino de fração e o livro didático: um estudo investigativo**. 2008. Dissertação (Mestrado). PUC/SP, 2008.

VIGOTSKI, L.S. **A Formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

VIGOTSKI, L.S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

ZIMER, T. T. B. **Aprendendo a ensinar Matemática nas séries iniciais do ensino fundamental**. 2008. Tese (Doutorado). USP, SP, 2008.

WENGER, E. **Comunidades de prática. Aprendizaje, significado e identidad**. Barcelona: Paidós, 2001.

ANEXOS

Anexo A – Termo de Consentimento Informado

TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Eu, _____, R.G. _____, declaro, por meio deste termo, que concordei em participar da pesquisa intitulada **O papel da constituição de grupos colaborativos na formação inicial de professores que ensinam frações**, desenvolvida pela pesquisadora Marlene Menegazzi.

Fui informado(a), ainda, de que a pesquisa é coordenada/orientada por Andréia Dalcin, a quem poderei contatar a qualquer momento que julgar necessário, através do telefone 81040795 ou e-mail deiadalcin@gmail.com.

Tenho ciência de que minha participação não envolve nenhuma forma de incentivo financeiro, sendo a única finalidade desta participação a contribuição para o sucesso da pesquisa. Fui informado(a) dos objetivos estritamente acadêmicos do estudo, que, em linhas gerais, são:

- Determinar que possíveis contribuições um grupo colaborativo pode trazer à formação inicial do professor que ensina matemática?
- Identificar as concepções de “frações” que os licenciandos do curso de Pedagogia da ULBRA Guaíba apresentam e analisar de que modo a participação nas atividades do grupo colaborativo contribuem para o processo de ressignificação de tais concepções.

Fui também esclarecido(a) de que os usos das informações oferecidas por mim serão apenas em situações acadêmicas (artigos científicos, palestras, seminários etc.), identificadas apenas por um nome fictício.

A minha colaboração se fará por meio de entrevista/questionário escrito, relatórios escritos, elaboração de material didático etc, bem como da participação em encontros, em que serei observado(a) e minha produção analisada, sem nenhuma atribuição de nota ou conceito às tarefas desenvolvidas. No caso de fotos, obtidas durante a minha participação, autorizo que sejam utilizadas em atividades acadêmicas, tais como artigos científicos, palestras, seminários etc, sem identificação. No caso de filmagem obtida dos encontros, a mesma será utilizada apenas pelo pesquisador e seu orientador para fins de análise do trabalho. A minha colaboração se iniciará apenas a partir da entrega desse documento por mim assinado.

Estou ciente de que, caso eu tenha dúvida, ou me sinta prejudicado(a), poderei contatar o(a) pesquisador(a) responsável no endereço Av. Borregard, 285, Altos da Alegria, Guaíba/RS/telefone 99811285/e-mail marlems@terra.com.br.

Fui ainda informado(a) de que posso me retirar dessa pesquisa a qualquer momento, sem sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos.

Porto Alegre, 31 de agosto de 2013.

Assinatura do Responsável:

Assinatura do(a) pesquisador(a):

Assinatura do Orientador da pesquisa:

Anexo B – Instrumento para a obtenção do perfil dos participantes**PESQUISA PARA OBTENÇÃO DO PERFIL DOS ALUNOS**

1. Nome: _____
 2. Data de nascimento: _____
 3. Sexo: M F
 4. Você cursou o Ensino Fundamental (antigo 1º Grau) em:
 - Escola Particular Escola Pública Escola Particular/Pública
 5. Fiz o Ensino Fundamental: Regular (8 anos) EJA (antigo Supletivo)
 6. Você cursou o Ensino Médio (antigo 2º Grau) em:
 - Escola Particular Escola Pública Escola Particular/Pública
 7. Meu Ensino Médio foi:
 - Regular (3 anos) Técnico Magistério EJA (antigo Supletivo)
 8. Em qual semestre do Curso de Pedagogia você se encontra? _____
 9. Você já cursou alguma disciplina voltada ao ensino e à aprendizagem de Matemática no seu curso? Sim Não
 10. Em caso afirmativo, descreva o que você recorda dos conteúdos desenvolvidos na disciplina.

-
11. Você já leciona? Sim Não
 12. Em caso afirmativo quais as séries que leciona? _____
 13. Em caso negativo, qual a sua profissão atual? _____
 14. Durante sua trajetória escolar, você encontrou dificuldades no que se refere à aprendizagem dos conteúdos matemáticos? Explique.

15. Quando falamos sobre frações você lembra imediatamente de quê?

16. A fração faz parte do seu dia-a-dia? Explique.

Anexo C - Instrumento de avaliação final utilizado no 8º encontro.

NOME: _____ DATA: _____

Ao término deste Curso de Extensão “**Conversas sobre frações em um grupo colaborativo**” gostaríamos de obter as suas impressões sobre o trabalho desenvolvido.

No decorrer destes oito encontros estabelecemos uma forma diferenciada de trabalho, buscando obter o perfil colaborativo de um grupo para o alcance de um objetivo: compreender melhor as frações.

Qual a sua avaliação sobre a atividade? Destaque aspectos positivos e as dificuldades percebidas durante esse período. Seu relato é de extrema importância para nossa pesquisa e para possíveis desdobramentos que a mesma venha a desencadear.

Anexo D – Folhas produzido por Débora e Gerusa

| | |
|-----------------------------|--|
| Autores: | Mariane <u>Debom Fasolli</u> Genilda <u>Schmeigel</u> |
| Série: | 5º ano |
| Disciplina: | Matemática |
| Conteúdo estruturante: | Números e Álgebra |
| Conteúdo específico: | Frações |
| Título: | Cálculos para uma vida saudável |
| Relação interdisciplinar 1: | Ciências |
| Relação interdisciplinar 2: | História |

Cálculos para uma vida saudável



Fonte: <https://encrypted-bn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTHdDvRjU8pNW9LJvtzLNHfEs2iDX3D9yo0OY1ERINvcs1NwVc>

1) Para você, o que é ter uma vida saudável?

2) Você acha que trabalhar muito pode fazer mal para a saúde? Quantas horas uma pessoa deveria trabalhar por dia?

3) Entreviste seus pais, tios, avós e outras pessoas de sua família para saber quantas horas eles trabalham por dia. Anote tudo na tabela abaixo:

| Pessoa | Profissão | Horas de trabalho |
|--------|-----------|-------------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Vamos discutir os resultados:

4) Qual é a profissão que mais aparece nos resultados?

5) Qual a profissão que as pessoas trabalham mais horas?

6) Em que profissão as pessoas trabalham menos horas?

Até o final XIX, a maioria das pessoas trabalhava mais do que podia agüentar.



Fonte: <http://www.qualliblog.com.br/wp-content/uploads/2008/07/trab-xix.jpg?w=300>

Boa parte delas trabalhava 14 horas ou mais por dia em condições muito ruins. Só paravam o trabalho para dormir e repor as energias do corpo cansado.

Para mudar essa situação, alguns trabalhadores se organizaram e concluíram que o dia de trabalho deveria ser mais bem dividido. No dia 1º de maio, uma grande manifestação exigiu que a jornada de trabalho fosse de 8 horas por dia, para que as pessoas pudessem fazer outras coisas além de só trabalhar e dormir.

Os trabalhadores pensaram nas frações de um dia e naquilo de que precisamos para ter uma vida sadia.

7) Sabendo que o dia tem 24 horas, divida ele de forma que 8 horas sejam para o trabalho, 8 horas para o estudo e o lazer e 8 horas para o descanso. Anote como você usa seu tempo num dia de semana comum.

a) Como você divide seu dia de 24 horas?

b) Qual é a atividade que mais consome seu tempo?

8) Representa em frações a parte do dia que você dedica aos estudos?

Os idosos costumam dormir cerca de duas horas a menos que os adultos. As alterações no sono são normais e vão ocorrendo junto com o passar dos anos.

Os bebês, as crianças, os adultos e os idosos dormem de formas diferentes. A quantidade de horas dormidas e a qualidade do sono mudam conforme envelhecemos. O sono fica mais fragmentado.

Se um bebê que acaba de nascer precisa dormir até 16 horas em um único dia, os mais velhos precisam de apenas 6 horas de sono.



Fontes: <https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTbtgqKJJoIXs-oAbUk-xLID15oUPwqD3bGufg-Kc-uMTokz4e0>, https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRPXf_2K82uwXlurQh8tAicrZyD0_vZqf_9zK37--50Xu4p9id__A

8) Os bebês dormem muito mais que os adultos. Um recém-nascido dorme cerca de 16 horas por dia. Represente a fração do dia:

- Que ele passa dormindo?
- Que ele passa acordado?

Leia a história abaixo:

O dia de dona Vera

O dia de dona Vera é muito corrido, pois ela trabalha e estuda. Dona Vera trabalha das 7 horas da manhã até 1 hora da tarde.

Depois vai para a escola de espanhol, onde estuda por 2 horas.

A noite ela passa 4 horas na faculdade.

O dia de dona Vera passa bem rapidinho.

9) Representa em frações:

- Quanto tempo do dia ela passa no trabalho.
- Quanto tempo do dia ela estuda Espanhol.
- Quanto tempo do dia ela estuda na faculdade.

Como sabemos, tudo tem uma consequência em nossa vida, os alimentos que ingerimos no lugar de um almoço bem preparado ou uma janta bem constituída com legumes, verduras, frutas e tudo o que há de mais natural, faz com que o nosso corpo não possua tantas vitaminas e demais elementos para o bem estar interno, acabamos ganhando muita gordura e muita massa ao invés de ganhar somente o necessário.

O excesso ou a falta de peso hoje em dia está relacionado a muitos fatores, alguns deles são fatores familiares, pessoais, genéticos e até mesmo psicológicos, como no caso de quem sofre com o problema de anorexia. Por isso, saber o nosso peso e tudo o que nele deve ser controlado é extremamente viável para que sua saúde ganhe muito mais do que somente impurezas.

Algumas tabelas para estudos ao longo dos anos foram montadas para que uma melhoria houvesse com muito mais êxito no crescimento da população, então, de acordo com os índices de crescimentos humanos nós acabamos nos prendendo a coisas mais rápidas que não tomassem o tempo de serviço ou o tempo de lazer que estamos tendo. Dentre estes quesitos, nada melhor do que poder contar com uma

tabela que nos mostra a quantidade máxima e quantidade mínima de tudo o que possuímos no nosso corpo.



Fontes: <https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTuzBW5iH4HTe0zVzV0tUOs39QH32wwRHIID1C DN5XY5Z7hokYJA> https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQI3hNPV6XTKnlGwNC1AUIUQ6IM6re6ridJ_RGRFGAluZSBCzyXg

Além disso, você deve saber qual é o peso ideal para a sua idade, onde tal informação pode ser obtida através do cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC). Este cálculo é simples e já é muito conhecido por muitos, já que consiste apenas de uma regrinha básica que considerada o biotipo masculino e o feminino de acordo com a idade, e para calcular basta dividir seu peso por sua altura ao quadrado.

A realização deste cálculo irá lhe proporcionar o resultado do número que é correspondente ao seu índice de massa corporal, e para analisá-lo, veja logo abaixo a tabela

que informa se você está ou não acima do peso quanto a sua massa corporal:

| | |
|----------------|-----------------|
| Abaixo do peso | Inferior a 18.5 |
| Peso normal | Entre 18.5 e 25 |
| Sobrepeso | Entre 25 a 30 |
| Obeso | Entre 25 a 30 |

Desta forma, veja logo abaixo uma lista que informa o peso ideal para cada idade, sendo que para os pesos citados, as mulheres contam com altura de 1.65 a 1.70 e homens com altura de 1.75 a 1.80. Veja:

| | |
|-----------------------|---|
| Para 12 anos de idade | O peso limite para esta idade é de 32kg para homens e 32.5 para mulheres. O peso médio é de 40kg para homens e 45 para mulheres, e o seu limite superior é de 51kg para homens e 55 para as mulheres. |
| Para 16 anos | Para os adolescentes com esta idade, o limite inferior é de 52kg para homens e 46 para mulheres. Em seu limite médio, respectivamente 62 e 56. E para o limite superior, 78kg para eles e 72 |

| | |
|------------------------------|--|
| | para elas. |
| Para adolescentes de 18 anos | O peso com limite inferior é de 57.5kg para homens e para mulheres 47.5kg. O peso médio é de 69 para homens e 56 para mulheres, enquanto o limite superior é de 88 e 72.5 respectivamente. |

10) Calcule o seu IMC.

11) Falando em saúde, você sabe quantos quilos pesa sua mochila?

Os médicos recomendam que o peso da mochila escolar não deve exceder os 10% do peso da criança.

12) E você, quantos quilos pesa?

13) Representa em frações a razão entre os pesos em cada caso:

a) João pesa 20 kg e Paulo pesa 60 kg.

- b) Marina pesa 25 kg e Júlia pesa 50 kg.
- c) Sabrina pesa 10 kg e Adriana pesa 80 kg.
- d) Laura pesa 25 kg e Gabriel pesa 75 kg.
- e) Arthur pesa 5 kg e Larissa pesa 40 kg.

10 dicas para uma vida mais saudável!

Garanta mais disposição e saúde com alertas de médicos e nutricionista!

1 - Evite refrigerantes e atenção aos sucos prontos. O consumo de refrigerantes normais está relacionado a diabetes e obesidade, enquanto o de não adoçados (como light, diet e zero) causa piora do funcionamento dos rins. Já a frutose proveniente das frutas e que adoça os sucos prontos, quando consumida em excesso pode provocar aumento da pressão arterial.

2 - Distribua melhor as refeições ao longo do dia. Tente se alimentar a cada três horas para evitar redução do metabolismo e sobrecarga em determinadas refeições (principalmente à noite). Além disso, evite que o corpo entre

na chamada "reserva de energia", que é quando o organismo entende que, pelo jejum prolongado, precisa armazenar calorias, dificultando a perda de peso.

3 - Aumente o consumo de líquido ao longo do dia, preferencialmente água. A ingestão contínua de líquidos mantém o metabolismo em constante movimento, assim como a atividade das células corporais e o funcionamento do intestino. Não espere a sede. Se ela chegar, é sinal de que o corpo já está desidratado.

4 - Prefira alimentos integrais em substituição aos carboidratos refinados. Os integrais levam mais tempo para serem digeridos, promovendo maior tempo de saciedade e melhor funcionamento do intestino.

5 - Não consuma alimentos muito calóricos no jantar, isso pode prejudicar o sono. Além disso, como o metabolismo fica mais lento à noite, o gasto de calorias nesse período será menor, podendo gerar ganho de peso.

6 - Pratique atividades físicas, elas são fundamentais para promover condicionamento, aumentar a longevidade e diminuir o estresse. Para quem tem mais de 35 anos, exercícios físicos ajudam a manter a massa muscular. A

prática é importante porque parte do metabolismo depende da massa muscular.

7 - Só consuma medicamentos sob orientação médica. Sem o acompanhamento profissional, as pessoas tendem a tomar medicação em excesso ou a deixar de tomar medicamentos que realmente precisam.

8 - Durma bem. Para um sono mais tranquilo, evite: refeições pesadas à noite, cafeína depois das 17 horas e exercícios físicos extenuantes no período noturno.

9 - Tenha um hobbie ou faça atividades de que goste bastante, saindo da rotina. É uma ótima maneira de escapar do círculo de pensamentos preocupantes e de manter a motivação.

10 - Procure informação e ajuda para parar de fumar ou de consumir álcool em excesso. O cigarro é fator de risco para inúmeras doenças e sobrecarrega muito o aparelho pulmonar e o sistema circulatório. Já o álcool, além de trazer problemas comportamentais, é bastante nocivo ao fígado e ao pâncreas, que são fundamentais para o nosso metabolismo.

14) Por fim, escolha uma das 10 dicas e faça um comentário sobre a importância dela. Você pode pedir ajuda dos pais ou pesquisar em livros ou na internet para escrever sobre ela.

Referências:

<http://situado.net/peso-ideal-para-cada-idade/>. Acesso em 29/11/2013.

<http://www.desejosaua.com.br/noticia/idosos-dormem-menos-mas-podem-focar-na-qualidade-do-sono>. Acesso em 29/11/2013.

<http://www.einstein.br/einstein-saude/bem-estar-e-qualidade-de-vida/Paginas/10-dicas-para-uma-vida-mais-saudavel.aspx>. Acesso em 09/12/2013.

Anexo E – Folhas produzido por Renata e Suzana

| | |
|--|---------------------------------|
| Autoras | RAFAELA OLIVEIRA e SUELLEN LINS |
| Nível de ensino | 3º E 4º ANO |
| Título | CONHECENDO MAIS SOBRE AS FRUTAS |
| Disciplina | MATEMÁTICA |
| Conteúdo estruturante | NÚMEROS E OPERAÇÕES |
| Conteúdo específico | FRAÇÕES |
| Disciplina da relação interdisciplinar 1 | GEOGRAFIA |
| Disciplina da relação interdisciplinar 2 | CIÊNCIAS |

Título: Conhecendo mais sobre as frutas



Fonte: <http://www.weblaranja.com/cozinhando/imagens/FRUTAS-DO-BRASIL.jpg>

- ▶ São ricas em vitaminas e sais minerais, o que é muito bom para a saúde. Preciso da ajuda de vocês para descobrir o nome das frutas...

Vamos lá?

- ▶ As frutas são alimentos essenciais para todos, possuem diversas vitaminas que devem ser ingeridas para o bom funcionamento do organismo, além de serem gostosas e ótimas para manter o corpo em forma.
- ▶ Principalmente no verão, as frutas são muito consumidas por serem nutritivas facilmente digeridas e por conter bastante líquido, suprimindo as necessidades durante o período de calor.



Fonte: http://comps.cdnstockphoto.com/cdn-stock-photo_csp1598590.jpg



Fonte: <http://www.mercadominicio.com.br/admin/preco/upload/ frutas-verduras-legumes-pesquisa-precos.jpg>



Fonte: <http://blogalize.net/divindas.html>

ADIVINHA...

- ▶ Sou verde por fora e por dentro, sou bem macio, mas tenho um caroço e muitos me utilizam com açúcar... Quem eu sou?

- ▶ Sou amarelo, mas tenho algumas manchas. Funciono muito bem no combate as câimbras, quem sou eu?
-

- ▶ Sou de uma das árvores mais familiares do Brasil, verde por fora e rosada por dentro e muito aromática! Sabe quem sou?
-

- ▶ Uma fruta linda, saborosa e azedinha. Sou vermelha com pintinhas, quem sou eu?
-

ABACATE

- ▶ O abacate é encontrado em toda a América do Sul, principalmente em regiões de solos férteis e onde haja calor o suficiente, como em São Paulo e Minas Gerais.
- ▶ A árvore pode atingir até 20m de altura, e de folhagem sempre verde. Sua polpa cremosa, verde-amarelada, assemelha-se um creme amanteigado, constituída por ácidos gráxos não-saturados, podendo ser consumida com doce ou salgado. Possui proteínas, cálcio, fibra, carboidratos, ferro, fósforo, vitamina B1, B2 e C, entre outros...



Fonte: https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTU_14oFjpMS5gByNlr_7wQ8-6TtOeVRuY7gUJHbGGXgdjHcYUQ

BANANA

- ▶ É plantada em regiões tropicais e subtropicais do Brasil, destacando as regiões Nordeste e Sudeste.
- ▶ Quando a banana está verde, ela "gruda na boca", isso porque é composta, basicamente, de amido e água.
- ▶ Possui muito cálcio, fósforo e carboidratos, além de ferro e vitamina C.



Fonte: http://www.wallstreetfitness.com.br/imgs/Fotos0banana_p_3em_mra_quem_perica_musculacao.jpg



Fonte: <http://www.brasile Escola.com/upload/e/goiaba.jpg>

GOIABA

- ▶ Planta rústica, podendo ser cultivada em regiões subtropicais, a fruta tem forma arredondada e mede em torno de 5 a 10 cm. As sementes são pequenas e numerosas, sendo preferências de pássaros e animais menores.
- ▶ É uma excelente fonte de vitamina, possuindo 218 mg, além de cálcio, fósforo e retinol.

MORANGO

- ▶ Ele é um vegetal rasteiro, de caule do tipo estolho, produzindo gemas que permitem com que novas plantas, com raízes e folhas, sejam formadas, assexuadamente. No Brasil, sua produção é mais significativa nos meses de junho a dezembro, e requer boa umidificação do solo. Por este motivo, ácaros e pulgões são suas principais pragas.
- ▶ O morango é succulento, saboroso, e bastante versátil, tendo a vantagem adicional de ser pouco calórico: 100 gramas possuem aproximadamente 40 calorias. Ele é rico em vitaminas C e B5; fibras, cálcio, ferro e também flavonoides.



Fonte: http://i1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcT-cPH11kBEH143C22Mz5STRYNu5_3XypVGF0GWJ4OL1t9ls02VjQw

VAMOS COMPLETAR?

| FRUTA | CARACTERÍSTICAS | VITAMINA E FERRO | REGIÕES QUE PODEMOS ENCONTRAR |
|-------|-----------------|------------------|-------------------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |



Fonte: data:image/jpeg;base64,/9j

AGORA QUE JÁ SABEMOS
MAIS SOBRE ALGUMAS
FRUTAS, VAMOS
PREPARAR UM PICOLÉ DE
ABACATE, HUMMMMM...



Fonte: <https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRdWfHkVtjiSZIdeN2mSjALyur7yGmZbWL72Y%u0026BodyZNjHuL.w>

RECEITA

- 350 g de creme para sorvete de abacate
- 1/2 g de abacate madura (300 g polpa)
- 1/4 copo de leite de coco
- 3 colheres de sopa de suco de limão
- Adoçante natural ao gosto, eu usei 2 colheres de erythritol
- Guarde 1 colher de suco de limão e coloque os outros ingredientes no liquidificador a bate até ficar um creme.
- Dissolve o adoçante no suco de limão restante (esquenta se for necessário) e adicione para o creme.
- Adicione em formas de picolé
- Coloque no freezer por pelo menos 4-6 horas
- Se deixar de um dia para outro, tira o picolé/sorvete do freezer 20-40 minutos antes.
- 350 g de creme para sorvete de chocolate
- 1/2 g de abacate madura (~300 g polpa)
- 1/4 copo de leite de coco
- 2 colheres de sopa de suco de limão
- 1 1/2 colher de sopa de cacau
- 1/4 copo de coco ralado
- Adoçante natural a gosto ou açúcar.
- Eventualmente 1/2 colher de chá de essência de baunilha.

MODO DE FAZER

Coloque tudo, sem o coco ralado e a metade do suco de limão no liquidificador e bata até ficar um creme.

Misture o adoçante com o resto do limão para dissolver, se for necessário coloque na microondas por ~10 segundos para ajudar dissolver.

Misture o creme com o adoçante dissolvido e coco ralado.

Adicione em formas de picolé.

Coloque no freezer por pelo menos 4-6 horas.

Se deixar de um dia para outro, tira o picolé/sorvete do freezer 20-40 minutos antes.

COMPRAS

- ▶ Para realizar a receita, temos que comprar os ingredientes. Para ajudar, completa a planilha:

| NOME DO PRODUTO | VALOR UNIDADE | VALOR TOTAL |
|---------------------------|---------------|-------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| VALOR DAS COMPRAS: | | |

Nesta receita utilizamos algumas frações... Você sabe quais são elas? Descreve no quadro abaixo:

- ▶ **Fração é a representação da parte de um todo** (de um ou mais inteiros), assim, podemos considerá-la como sendo mais uma representação de quantidade, ou seja, uma representação numérica, com ela podemos efetuar todas as operações como: adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação, radiciação.
- ▶ Assim, na receita, por exemplo, temos: $\frac{1}{4}$ de leite de coco. Podendo ser representada neste copo, pinte a fração correspondente:



- ▶ Reescreva as frações do quadro acima, representando-as com desenhos:

REFERÊNCIAS:

- <http://historiasmaishistorias.blogspot.com.br/2009/08/historias-das-frutas.html> . Acesso em 23/11/13.
 - <http://maisgorduramenoscarboidratos.com/2012/08/28/picole-de-albacate-e-chocolate-uma-maria-inspira-a-outra/> . Acesso em 29/11/13.
 - <http://www.frutasnobrasil.com/> . Acesso em 29/11/13.
-

Anexo F– Folhas produzido por Laura e Luciana

| |
|---|
| Autoras: Leticia Soares da Silva e Mariana Pacheco Lopes |
| Nível de Ensino: 5º ano |
| Título: Aprendendo com a Quermesse |
| Disciplina: Matemática |
| Conteúdo Estruturante: Numeros e Operações |
| Conteúdo Especifico: Frações |
| Disciplina da relação interdisciplinar: História |
| Disciplina da relação interdisciplinar: Ciências |

APRENDENDO COM A QUERMESSE

O que a quermesse nos ensina? O que tem na festa junina e como ela surgiu? Vamos descobrir?



Fonte: <http://goisantenaribeiro.blogspot.com.br/2012/06/6-junho-tem-festas->

junina. A primeira explica que surgiu em função das festividades ocorrem durante o mês de junho. Outra versão diz que esta festa tem origem em países católicos da Europa e, portanto, seriam em homenagem a São João. No princípio, a festa era chamada de Joanina.

ORIGEM DAS FESTAS JUNINAS

Existem duas explicações para o termo

De acordo com historiadores, esta festividade foi trazida para o Brasil pelos portugueses, ainda durante o período colonial (época em que o Brasil foi colonizado e governado por Portugal).

Nesta época, havia uma grande influência de elementos



https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQkHQUsOeEDXyuzd14f3C7vruD4i7NLOv5GBYr0IVPhvkiIDNY_C

culturais portugueses, chineses, espanhóis e franceses. Da França veio a dança marcada, característica típica das danças nobres e que, no Brasil, influenciou muito as típicas quadrilhas.

Já a tradição de soltar fogos de artifício veio da China, região de onde teria surgido a manipulação da pólvora para a fabricação de fogos. Da península Ibérica teria vindo a dança de fitas, muito comum em Portugal e na Espanha.

Todos estes elementos culturais foram, com o passar do tempo, misturando-se aos aspectos culturais dos brasileiros (indígenas, afro-brasileiros e imigrantes europeus) nas diversas

regiões do país, tomando características particulares em cada uma delas.

ATIVIDADE:

Com base no texto a cima, pesquise em duplas músicas e/ou vídeos que eram usadas antigamente na França para mostrar para os colegas em aula.

FESTA JUNINAS DO NORDESTE

Embora sejam comemoradas nos quatro cantos do Brasil, na região Nordeste as festas ganham uma grande expressão. O mês de junho é o momento de se fazer homenagens aos três santos católicos: São João, São Pedro e Santo Antônio. Como é uma região onde a seca é um problema grave, os nordestinos aproveitam as festividades para agradecer as chuvas raras na região, que servem para manter a agricultura.

Além de alegrar o povo da região, as festas representam um importante momento econômico, pois muitos turistas visitam cidades nordestinas para acompanhar os festejos. Hotéis, comércio e clubes aumentam os lucros e geram empregos nestas

cidades. Embora a maioria dos visitantes seja de brasileiros, é cada vez mais comum encontrarmos turistas europeus, asiáticos e norte-americanos que chegam ao Brasil para acompanhar de perto estas festas. Podemos aqui recordar as frações onde a população de visitantes representaria uma quantidade discreta e cada grupo étnico seria uma fração desse todo.

ATIVIDADES:

1. Pesquise em grupos de até 5 alunos, qual a história e curiosidades de cada um dos santos citados no texto, sendo eles São João, São Pedro e Santo Antônio.
2. Individualmente, cite exemplos de quantidades discretas e contínuas.



Fonte: <http://ambarequonewigam.com/wp-content/uploads/2012/06/Campina-Grande.jpg>

ALGUMAS TRADIÇÕES

As tradições fazem parte das comemorações. O mês de junho é marcado pelas fogueiras, que servem como centro para a famosa dança de quadrilhas. Os balões também compõem este cenário, embora cada vez mais raros em função das leis

que proíbem esta prática, em função dos riscos de incêndio que representam.



No Nordeste, ainda é muito comum a formação dos grupos festeiros. Estes grupos ficam andando e cantando pelas ruas das

Fontes: <https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANU99oGocm7A9T77Ue32Qj2A3Ue7f021quidQW5mUUC7C4488>

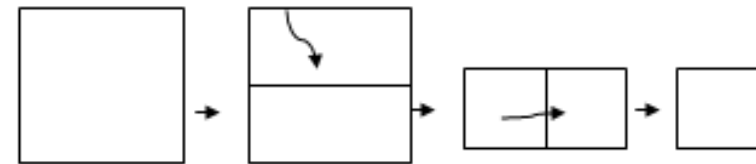
cidadaes, vão passando pelas casas, onde os moradores deixam nas janelas e portas uma grande quantidade de comidas e bebidas para serem degustadas pelos festeiros.

Já na região Sudeste são tradicionais a realização de quermesses. Estas festas populares são realizadas por igrejas, colégios, sindicatos e empresas. Possuem barraquinhas com comidas típicas e jogos para animar os visitantes. A dança da quadrilha, geralmente ocorre durante toda a quermesse.

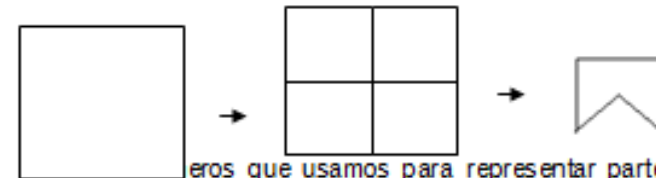
Como Santo Antônio é considerado o santo casamenteiro, são comuns as simpatias para mulheres solteiras que querem se casar. No dia 13 de junho, as igrejas católicas distribuem o "pãozinho de Santo Antônio". Diz a tradição que o pão bento deve ser colocado junto aos outros mantimentos da casa, para

que nunca ocorra a falta. As mulheres que querem se casar, diz a tradição, devem comer deste pão.

Para enfeitar as barraquinhas as pessoas fazem bandeirinhas e para isso usa-se uma folha de papel como mostra abaixo:



Desse modo, com 1 folha podemos fazer quatro bandeirinhas.



Partes que usamos para representar parte de um número inteiro são chamados de **fracionários**.

$$\frac{1}{4} \begin{matrix} \text{numerador} \\ \text{denominador} \end{matrix}$$

DEBATES:

Num certo momento da festa, a barraca de doces já havia vendido alguns pedaços de doces.



- a) Observando os esquemas, indique a fração correspondente aos pedaços de cada doce que ainda restava.
- b) Qual (is) das frações encontradas no item anterior representa (am):
- Um número menor que o inteiro?
 - Um número maior que o inteiro?
 - Um número igual ao inteiro?
 - E um número natural?

OBS: a fração que representa o número menor que o inteiro é chamada de fração **própria**. Ex.:

$$\frac{3}{8} < 1$$

A fração que representa um número maior que o inteiro é chamada fração **imprópria**. Ex.:

$$\frac{11}{8} > 1$$

A fração cujo numerador é múltiplo do denominador é chamada fração **aparente** e representa um número natural.

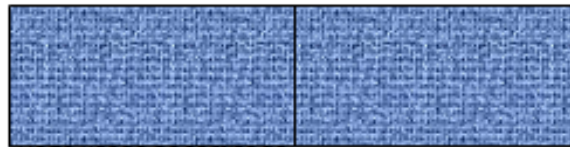
ATIVIDADES:

Em duplas, responda:

Carolina usará 36 folhas para a fabricação de bandeirinhas para a festa junina, quantas bandeirinhas ela terá confeccionado quando tiver usado $\frac{2}{3}$ das folhas?

DEBATE:

Adolfo precisa fazer a roupa de Márcia e Reginaldo para a festa junina da escola onde estudam. As peças de tecido são do mesmo tamanho, mas com estampas diferentes. Veja como ele dividiu cada peça:



Parte usada na camisa de
Reginaldo



Blusa de Márcia Saia de Márcia

Agora responda:

- Que fração representa a parte do tecido xadrez usada para a confecção da camisa de Reginaldo?
- Que fração representa a parte usada do tecido azul claro usado na confecção da blusa de Márcia?
- Que fração representa a parte do tecido azul claro usado na confecção da saia de Márcia?
- Que fração representa a parte do tecido azul claro usado na confecção de todo traje de Márcia?
- Em qual traje Adolfo usou mais tecido, no de Reginaldo ou no de Márcia?
- Qual a fração que é maior $\frac{1}{2}$ ou $\frac{2}{4}$? Por quê?

OBS: As frações acima representam a mesma parte do inteiro. Neste caso dizemos que as frações são **equivalentes**.



Fonte: <http://pepegueno.blog.br/wp-content/uploads/2012/06/festa-junina-comidas-4%03%ADpicas.jpg>

COMIDAS

Como o mês de junho é a época da colheita do milho, grande parte dos doces, bolos e

festividades, são feitos deste alimento. Pamonha, cural, milho cozido, canjica, cuzcuz, pipoca, bolo de milho são apenas alguns exemplos. Além das receitas com milho, também fazem parte do cardápio desta época: arroz doce, bolo de amendoim, bolo de pinhão, bombocado, broa de fubá, cocada, pé-de-moleque, quentão, vinho quente, batata doce e muito mais.

Quando falamos em alimentos logo é lembrado da pirâmide alimentar que é muito utilizada para organizar de forma balanceada e de acordo com os nutrientes de cada alimento, os primeiros guias alimentares surgiram na década de 1970 e desde então, periodicamente surgem novos esquemas,

adaptados aos hábitos e às necessidades de cada sociedade e aos avanços das pesquisas científicas.

A antiga pirâmide alimentar desenvolvida em 1922 pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (o UEDA), incentivava a ingestão de carboidratos - como massas, pães e cereais - em vez de gorduras.

Essa pirâmide dividida em oito grupos que se localizavam entre quatro andares visava que o principal alimento a ser consumido deveria ser os carboidratos, seguido pelas frutas e hortaliças, em sequência leite e derivados junto com carnes e leguminosas e por fim no topo da pirâmide os alimentos que deveriam ser raramente ingeridos que eram doces e gorduras.

Sobre a pirâmide nos anos 90 chegou-se à conclusão que poderia ser prejudicial a saúde por vários motivos como declarar a gordura totalmente prejudicial a saúde o que foi comprovado que alguns tipos como o azeite de oliva quando consumido em quantidade ideal melhoram a saúde.

ATIVIDADES:

Observar em casa e anotar o que foi consumido durante o dia para em aula debater o que é positivo e o que não é positivo para manter uma alimentação saudável.

NOVA PIRAMIDE ALIMENTAR



Fonte: http://1.bp.blogspot.com/-276TeT-Kkw/Ush6MNxQis/AAAAAAAAAC8/g-tplX9_FL4/s1600/660px-1Meupreto.png

Pirâmide Alimentar



www.educacao.com.br Fonte: Baseado na pirâmide alimentar do UEDA - Universidade de Brasília

A nova pirâmide alimentar é também conhecida como pirâmide funcional, ela é baseada em alimentos reguladores, ou seja, a dieta dela tem como objetivo a ingestão de vitaminas, sais minerais, fibras, etc. que melhoram o funcionamento de todo o organismo.

A base da pirâmide é formada por controle de peso e exercícios físicos. Um andar a cima alimentos

integrais que esbanjam de fibras e óleos vegetais que contenham HDL. Subindo mais um andar encontramos vegetais e frutas que também fornecem fibras e vitaminas. No quarto andar achamos oleaginosas e leguminosas que são importantes fontes de vitamina, minerais e proteína mas em especial nesse andar temos os antioxidantes que previne algumas doenças. Peixes, ovos e aves formam o quinto andar, que é rico em proteínas e o ovo rico em colesterol. No 6 andar perto do topo, esta presente o suplemento de cálcio que pode vir de leite e derivados. E por fim no topo os grãos refinados ricos em carboidratos e a carne vermelha que contem gordura saturada.

Nessa organização podemos perceber que os alimentos foram melhores divididos, na pirâmide antiga os carboidratos ficavam na base, na nova esse grupo foi separado em dois e um deles fica na base e outro no topo, isso também ocorre com as gorduras.

ATIVIDADES:

1. Observando a imagem ao lado tente identificar em que andar as comidas típicas das festas juninas (pamonha,



pipoca, arroz doce, bombocado, pé-de-moleque, quentão, batata doce) se encaixam.

2. Suzana foi fazer pé-de-moleque em casa e usou a seguinte receita:

Ingredientes:

- 1/2 kg de amendoim torrado e descascado
- 1/2 kg de açúcar
- 1 lata de leite condensado
- 3 colheres de margarina

Modo de Preparo:

Colocar na panela o amendoim, o açúcar e a margarina

Levar ao fogo, mexendo sempre

Quando começar a formar uma calda, coloque o leite condensado

Mexa bem, até soltar do fundo da panela, como brigadeiro

Coloque no tabuleiro untado com margarina

Deixe esfriar e corte em pedaços

Obs.: deixe o tabuleiro untado e a lata de leite condensado aberta, pois é muito rápido e pode passar do ponto.

Agora responda:

Qual a quantidade usada dos ingredientes correspondente as frações?

Traga para a escola para compartilhar com os colegas alguma outra receita que tenha na festa junina.

3. Confeccionaremos em aula com embalagens de alimentos uma pirâmide do que é ideal para uma boa alimentação, a seguir eles farão outra no caderno com o que comem diariamente.

REFERENCIAS:

ATIVIDADES MATEMATICAS COLORIR. Disponível em: <<http://www.atividadeparacolorir.com.br/2011/05/problemas-de-matematica-para-o-4-ano.html>> acesso em 23 Nov. 2013

FESTA JUNINA. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Festa_junina> acesso em 23 Nov. 2013

HISTORIA DAS FESTAS JUNINAS. Disponível em: <http://www.suapesquisa.com/musicacultura/historia_festa_junina.htm> acesso em 23 Nov. 2013

MATEMATICA IDEIAS. Disponível em: <<http://www.ensinar-aprender.com.br/2011/05/problemas-de-matematica-para-2-e-3-anos.html>> acesso em 23 Nov. 2013

NOVA PIRAMIDE ALIMENTAR. Disponível em: <<http://noticias.uol.com.br/saude/ultimas-noticias/redacao/2013/07/13/piramide-alimentar-e-redesenhada-para-melhorar-a-dieta-dos-brasileiros.htm>> acesso em 23 Nov. 2013

PIRAMIDE ALIMENTAR. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Pir%C3%A2mide_alimentar> acesso em 23 Nov. 2013

TUDO GOSTOSO FESTA JUNINA. Disponível em: <<http://www.tudogostoso.com.br/especiais/receitas/33-festa-junina-1.html>> acesso em 23 Nov. 2013.

Anexo G – Folhas produzido por Angélica e Clara

| |
|---|
| Autor: Ana Paula Medeiros Brito Clarice Brzezinski |
| Nível de ensino: Ensino Fundamental |
| Título: A importância do café da manhã para o desempenho escolar |
| Disciplina: Matemática |
| Disciplina da relação interdisciplinar 1: Ciências |
| Disciplina da relação interdisciplinar 2: Ciências Humanas |
| Conteúdo estruturante: Números e operações |
| Conteúdo específico: Frações |

A importância do café da manhã para o desempenho escolar



Fonte: <http://envolverde.com.br/saude/cafe-da-manha-melhora-rendimento-escolar-e-diminui-risco-de-obesidade/>

Um estudo avaliou a percepção de 300 profissionais da educação sobre os hábitos alimentares dos alunos de escolas de São Paulo e mostrou que a maioria dos entrevistados (64%) percebe que os estudantes não tomam café da manhã. Os principais indícios apontados pelos professores são a desatenção e a dificuldade de concentração durante as aulas.

O café da manhã, também chamado desjejum, é importante, porque como o próprio nome indica é o momento em que o organismo deixa seu estado de jejum ao receber a primeira alimentação, e, quanto mais saudável for o café da manhã, maiores serão os benefícios para o indivíduo, que terá suas necessidades de nutrientes atendidas e melhores condições para as atividades diárias. Além disso, ao pular o café da manhã perde-se a oportunidade de ingerir alguns nutrientes essenciais, que dificilmente seriam compensados em outras refeições.

Entre os educadores pesquisados, 89% reconhecem que a falta de café da manhã influencia o aproveitamento das aulas e 95% entendem que crianças alimentadas têm mais disposição para aprender. No entanto, apenas 14% acreditam que todos os seus alunos têm o hábito de tomar café da manhã regularmente. Para 55%, a falta da refeição é mais frequente entre os alunos maiores, do 5º ao 9º ano, com idades entre 11 a 14 anos.

Atividade - Discussão

Reúnam-se em grupos de quatro alunos e discutam as seguintes questões:

- Quais os alunos da turma que tomam café da manhã antes da aula?
- Quais os alunos que não tem o hábito de tomar café da manhã antes de ir para a escola?
- Quais os alimentos mais consumidos pela turma no café da manhã?
- Você conhece os benefícios que o café da manhã traz ao organismo?

Leia a entrevista abaixo.

“Pular” o café da manhã é um hábito comum, principalmente entre crianças e adolescentes. Quais as barreiras mais mencionadas para a omissão desta refeição?

Falta de apetite, pressa dos pais ou dos jovens em sair de casa ou mesmo a falta de hábito da família. Especialmente entre os jovens e crianças, a rotina de café da manhã, como qualquer outra rotina, envolve o empenho da família em criar uma situação favorável para que ela aconteça.

Como o hábito de omitir o café da manhã pode influenciar o rendimento escolar?

Um período muito longo de jejum prejudica a oferta de nutrientes importantes ao cérebro, inclusive de glicose, que é o combustível principal para o funcionamento deste órgão. Desta forma, se a criança ou adolescente estuda no período da manhã e não se alimenta antes de ir para a escola, provavelmente demonstrará menor disposição para os estudos. A concentração, o raciocínio e até mesmo a vigília ficam comprometidos. Isso quer dizer que a capacidade de aprendizado pode ficar prejudicada, especialmente entre os menores de 5 anos que nem sempre sabem expressar o desejo de consumir alimentos, caso a refeição não seja uma rotina pré-estabelecida.

Qual é a importância do café da manhã para a saúde de jovens e adultos? De que forma esta refeição pode influenciar o peso corporal?

Vários estudos epidemiológicos apontam que o consumo de alimentos pela manhã relaciona-se inversamente ao acúmulo de gordura, especialmente na região abdominal, sobrepeso e obesidade. Acredita-se que alimentar-se pela manhã, **de modo equilibrado**, facilita as demais escolhas alimentares ao longo da manhã ou até mesmo no período do almoço. Isto provavelmente porque, após longo período em jejum, a necessidade de consumir alimentos com maior densidade calórica aumenta, estimulando o consumo exagerado e incorreto de alimentos. Evidências também identificam que o perfil dos consumidores frequentes dessa refeição é de não fumantes que praticam atividade física, que controlam o peso e que não fazem uso frequente de álcool, ou seja, o consumo do café da manhã pode ser um incentivo para outras melhorias importantes do estilo de vida. E claro que se a escolha no café da manhã for de alimentos com alto teor de gorduras saturadas, sal, açúcar ou mesmo com gorduras trans, essa refeição acabará por estimular não só o ganho de peso, mas também outras alterações metabólicas como colesterol alto, triglicérides altos, pressão arterial elevada e síndrome metabólica.

Para os brasileiros, o café da manhã é composto por um copo de café puro, às vezes acompanhado somente de pão e manteiga. Qual é o problema desta composição do ponto de vista nutricional? Como seria um café da manhã ideal para adultos e crianças?

O café da manhã típico do brasileiro varia significativamente em relação à região do país em que se vive. Nas regiões metropolitanas da região sudeste, é frequente o consumo de café puro com açúcar e pão francês com manteiga. Esta é uma refeição composta basicamente por alimentos energéticos. Uma refeição completa e equilibrada exige a presença de alimentos energéticos, construtores e reguladores. Dentre os alimentos considerados construtores para o café da manhã, cito o leite, queijo, iogurte, coalhada e embutidos magros. Em relação aos reguladores, as frutas são uma excelente escolha para esse horário. As frutas podem ser consumidas na sua forma natural ou em forma de sucos. O café, propriamente, não se enquadra em nenhuma categoria de alimento, porém ao ser adicionado o açúcar ele passa a conter carboidratos e fornecer energia sendo daí um alimento energético. O café coado possui muitos benefícios desde que a pessoa não tenha alterações gástricas ou neurológicas e também pode ser consumido pelos jovens desde que sem exagero (até 150ml por dia). Pela grande variedade de alimentos que existem no Brasil, muitas combinações podem resultar numa ótima escolha alimentar no café da manhã.

Atividade

Releia a entrevista, reúna-se com colegas e realizem as atividades abaixo:

- Faça junto com a turma um cartaz de conscientização dos alimentos mais saudáveis para o café da manhã.
- Realize uma pesquisa e depois socialize com os seus colegas, por que estes alimentos devem estar inseridos em sua refeição.
- Agora construa um gráfico dos alimentos mais consumidos no café da manhã da turma.
- Confeccione uma pirâmide alimentar saudável e não saudável.
- Realizar uma refeição somente com alimentos saudáveis.

Em grupos, acessem os sites abaixo e saibam mais sobre alimentação saudável:

<http://www.farsul.gov.com>

<http://www.unileverhealthinstitute.com.br>

<http://trigoesaude.com.br>

O alimento preferido no café da manhã dos brasileiros é o pão francês. Mas você sabe como surgiu o elemento principal utilizado na fabricação de pães?

A vitoriosa história do trigo

Como o cereal cultivado pelos povos da Mesopotâmia se tornou o alimento preferido dos antigos e espalhou-se pela Europa e pelo resto do mundo?

Foi no Oriente Médio que o homem, pela primeira vez, começou a desenvolver a agricultura e a criação dos animais. E, quando se fala em agricultura, está se falando de cereais. Não um, mas vários. Qual foi o primeiro dalista: o sorgo, a cevada, o centeio ou o trigo? Não se sabe. Mas, seja qual for, há cerca de 10 mil anos, eles já eram plantados nessa região, que hoje se estende do Egito ao Iraque e, não sem motivo, foi batizada pelos historiadores de Crescente Fértil. De lá, esses cereais se espalharam pelo mundo.



As sementes mais antigas de trigo já encontradas datam de 6700 a.C. e foram plantadas pelos povos que habitavam a antiga Mesopotâmia. Os grãos eram misturados com peixes, castanhas, frutas e água, numa espécie de papa levada ao fogo. Não parecia uma receita muito apetitosa. Bem diferente do pão, nascido da inventividade dos egípcios. Por volta de 4000 a.C., eles já tiravam proveito do processo de fermentação do trigo, processo que, aliás, também era utilizado na fabricação do vinho e da cerveja. Os egípcios descobriram o que hoje todo mundo que bate um bolo sabe: a farinha feita dos grãos de trigo ganhava volume quando se adicionava o levedo à massa levada ao forno.

Além de servir à população, os pães ou os biscoitos egípcios eram preparados de forma mais caprichada como uma oferenda aos deuses e utilizados em rituais mágicos – às vezes, moldados como formas humanas e animais. Mais tarde, a receita da massa se espalhou pelos povos vizinhos, fazendo com que o pão se tornasse o alimento símbolo das civilizações mediterrâneas. A tal ponto que os antigos gregos e romanos viam nele o equilíbrio perfeito de todos os elementos da natureza. Na tradição cristã, o pão e o vinho, por sua vez, foram usados para simbolizar a vida na Eucaristia. Na Páscoa judaica, o pão ázimo (assado sem fermento) tornou-se uma comida obrigatória.

Tanta história levou ao nascimento das padarias na Europa e à expansão do cultivo do trigo para zonas mais frias,

onde a planta se aclimatava melhor, como a Polônia e a Rússia. Por onde se espalhou, o trigo se tomou vitorioso, a tal ponto que os povos que se destacaram na colheita e no comércio dos grãos dominaram com mais facilidade os que eram mais carentes do cereal. Com o tempo, e o desenvolvimento de novas tecnologias, como a rotação de culturas e a criação dos moinhos de vento, houve o aumento de produtividade. No século 15, a planta foi levada na bagagem dos grandes navegadores que chegaram à América.

Do outro lado do mundo, o trigo fez sucesso até em terras asiáticas, que, se imagina, tenham olhos apenas para o arroz. Quem não sabe a história de Marco Polo, que, no século 13, esteve na China, de onde teria trazido o macarrão para a Itália? A história pode ser apenas uma lenda, mas os chineses já conheciam o trigo cerca de 2 mil anos antes de Cristo e aprenderam a fazer, com a farinha, pão no vapor, macarrões, pastéis e uma grande variedade de massas que hoje fazem parte da culinária oriental mais apreciada.

Atividade

- 1) Realize a construção do mapa do Brasil destacando a região que mais produz trigo.
- 2) Faça um levantamento da porcentagem na produção de grãos do nosso estado em relação aos outros do país.

O intuito de relacionar a Matemática e a alimentação é que as diversas receitas utilizam em seus processos números fracionários, como $\frac{1}{2}$ (meia) xícara, $\frac{1}{3}$ (um terço) copo americano, entre outras medidas. A adição, a subtração, a multiplicação e a divisão são aplicadas nos processos. Observe a receita a seguir:



Fonte: <http://www.cheffoods.com.br/imagens/foto+pao+de+queijo.png>

Pão de queijo – 30 porções

$\frac{1}{2}$ copo de óleo de soja

1 copo de leite

4 ovos

250 gramas de queijo meia cura

$\frac{1}{2}$ kg de polvilho doce

1 colher (sobremesa) de sal

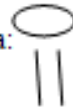
- 1) Com base na receita padrão acima, determine as medidas caso a porção seja reduzida para 15 porções.
- 2) No caso de uma receita para 60 porções, qual a quantidade que teremos que utilizar de cada produto?
- 3) Quando aumentamos ou diminuimos a quantidade de pessoas, devemos aumentar ou diminuir os ingredientes de forma proporcional?

Curiosidades:

Um pouco de história sobre frações:

Já no século XX antes de Cristo, os egípcios utilizavam as frações. Curiosidade, só escreviam diretamente o numerador 1, e o denominador era escrito com o símbolo por cima.

Para representar a fração $\frac{1}{2}$, eles utilizavam essa figura:



Por que eles usavam esse estranho símbolo?

Isso acontecia porque a figura representava um pão e o número de homens entre os quais o pão ia ser dividido: metade para cada um.



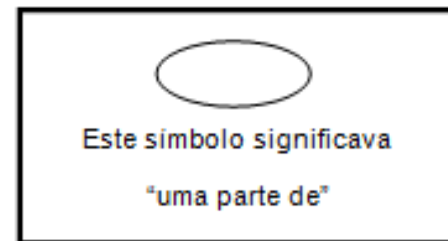
Representava $\frac{1}{5}$



Representava $\frac{1}{12}$



Representava $\frac{1}{100}$





Fonte: <http://antigoegito.org/wp-content/uploads/2010/11/agricultorestumbademenaa.jpg>

A pintura representando a colheita do linho no antigo Egito. A civilização egípcia contribuiu bastante para o conhecimento matemático.

Tempos depois, outros matemáticos criaram outras maneiras de representar frações, porém todas consideradas complicadas.

Quem representou, pela primeira vez, “um meio” tal como você conhece foi o matemático italiano Leonardo Fibonacci, que viajou pelo oriente e aprendeu com os árabes e como os hindus representavam as frações. Assim, por volta do ano de 1200 d.C., quando regressou à Itália, ele publicou um livro no qual pela primeira vez “um meio” apareceu representado por $\frac{1}{2}$.

Atividade 1: Agora vamos para a prática!

- Temos 24 bombons para serem divididos entre 4 crianças. Faça a representação desta divisão.
- Agora a coloque em forma de fração.

Atividade

- 1) Como você percebe o uso de frações no seu dia a dia?
- 2) Dê exemplos.

1) Vamos dividir uma folha de papel em 2 partes iguais e pintar 1 das partes de vermelho.

- a) Quantas partes há ao todo? $\frac{\quad}{\quad}$
- b) Quantas delas foram pintadas? $\frac{\quad}{\quad}$



2) Agora vamos dividir uma folha de papel em 4 partes iguais. Pintamos 1 parte de roxo.

- a) Quantas partes há ao todo? $\frac{\quad}{\quad}$
- b) Quantas dessas partes foram pintadas? $\frac{\quad}{\quad}$



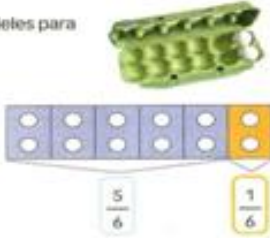
3) Desta vez a divisão da folha é em 8 partes iguais. Três partes são pintadas de verde.

- a) Quantas partes há ao todo? $\frac{\quad}{\quad}$
- b) Quantas dessas partes foram pintadas? $\frac{\quad}{\quad}$



Fonte: DANTE, L. R. Projeto *Água*: Matemática.

Rafaeta comprou uma dúzia de ovos e usou $\frac{5}{6}$ deles para fazer um doce. Quantos ovos ela usou?



Uma dúzia são 12 ovos. Fazendo $12 \div 6 = 2$, eu descobri que $\frac{1}{6}$ de 12 = 2.

Como são $\frac{5}{6}$ de 12, eu faço $5 \times 2 = 10$. Logo, $\frac{5}{6}$ de 12 = 10.

Complete:

$\frac{5}{6}$ de 12 = 10, pois 12 \div 6 = 2 e 5 \times 2 = 10.

Resposta: 10 ovos para fazer o doce.

Fração de um conjunto de elementos

1 Na figura ao lado há 8 balões, dos quais 5 são vermelhos: 5 em 8. Dizemos que $\frac{5}{8}$ (cinco oitavos) dos balões são vermelhos.

$\frac{5}{8}$ ← número de balões vermelhos
 $\frac{8}{8}$ ← número total de balões

Escreva, considerando o total de balões:

a) a fração correspondente aos balões amarelos: $\frac{1}{8}$ (1 em 8)

b) a fração correspondente ao balão azul: $\frac{1}{8}$ (1 em 8)

c) a fração correspondente aos balões que não são vermelhos: $\frac{3}{8}$ (3 em 8)

2 Indique a fração correspondente a cada caso.

a) As flores brancas neste conjunto de flores: $\frac{3}{10}$ (3 em 10)

b) Os serrotes neste grupo de ferramentas: $\frac{3}{10}$ (3 em 10)





Adivinhe se puder



O que é, o que é? Quanto mais se tira maior fica. Para descobrir, complete:

- a) o primeiro $\frac{1}{3}$ da palavra BOM → B
- b) a primeira $\frac{1}{2}$ da palavra URSO → UR
- c) o primeiro $\frac{1}{4}$ da palavra AMOR → A
- d) os últimos $\frac{2}{5}$ da palavra TALCO → CO

A resposta é: URSO.

Fonte: DANTE, L. R. Projeto Apis: Matemática.

Referências:

- <http://www.bolsademulher.com> consulta em 23/11/2013
- <http://www.unileverhealthnstituto.com.br> consulta 23/11/2013
- <http://www.wikipedia.org> consulta 23/11/2013
- <http://www.triquesaude.com.br> consulta 23/11/13
- <http://www.farsul.gov> consulta 23/11/13
- <http://www.clicrbs.com/campoelavoura> consulta 23/11/13

DANTE, Luiz Roberto. **Projeto Apis: Matemática**. 1ª Ed. São Paulo: Atica, 2011.

Anexo H – Página do curso no moodle

Você acessou como **marlene.menegazzi**

Conversas sobre Frações em um Grupo Colaborativo

Página inicial ▶ Meus cursos ▶ CFGC20132 Desativar edi

Navegação

- Página inicial
- Minha página inicial
- Páginas do site
- Meu perfil
- Meus cursos
 - AVA2013.2
 - DOCP
 - PE2013.2
 - LP.132
 - MA.132
 - FAP
- Avançado_1
- Capacitação
- AvULBRA
- CFGC20132
 - Participantes
 - Relatórios
 - Geral
 - 1º Encontro dia 31/08/13
 - 2º Encontro dia 14/09/13
 - 3º Encontro - 28/09
 - 4º Encontro - 05/10/13
 - 5º Encontro - 9/11/13
 - 6º Encontro dia 23/11/13
 - 7º Encontro dia 30/11/2013
 - 8º Encontro dia 07/12/13
 - Logpred_1
 - Mat Aplic - I

Programação

Fórum de notícias

Acrescentar recurso... Acrescentar atividade...

1º Encontro dia 31/08/13

Termo de consentimento informado

Atividades sobre Frações

Relato pessoal do 1º Encontro

Acrescentar recurso... Acrescentar atividade...

2º Encontro dia 14/09/13

Artigo

Vídeo: É possível ensinar frações para a vida?

Fórum de Sugestões

Relato pessoal do 2º Encontro

Acrescentar recurso... Acrescentar atividade...

3º Encontro - 28/09

Atividades desenvolvidas com o frac-soma235

Relato pessoal do 3º Encontro

Acrescentar recurso... Acrescentar atividade...

4º Encontro - 05/10/13

Trabalho de pesquisa de Alécio Damico

Trabalhando com o frac-soma 235

Relato pessoal do 4º Encontro

Acrescentar recurso... Acrescentar atividade...

5º Encontro - 9/11/13

Discussão sobre os diferentes significados de fração: parte-todo, quociente, operador, medida e coordenada linear.

Relato pessoal do 5º Encontro

Atividades realizadas

OS DIFERENTES SIGNIFICADOS DA FRAÇÃO

Acrescentar recurso... Acrescentar atividade...

6º Encontro dia 23/11/13

Trabalho com a proposta de desenvolvimento de material didático abordando o estudo de frações.

Projeto "FOLHAS".

Manual do Folhas

Projeto FOLHAS

Folhas sobre grandezas e medidas

Folhas : estatística

Folhas : Tratamento da Informação

Folhas: Geometrias

Relato pessoal do 6º Encontro

Acrescentar recurso... Acrescentar atividade...

Pesquisar nos Fóruns

Vai

Pesquisa Avançada?

Últimas notícias

Acrescentar um novo tópico

Marlene Menegazzi 31 Ago, 2013

Horário dos encontros mais...

Tópicos antigos ...

Próximos eventos

Produção do Folha quarta, 18 dezembro, 11

Calendário...

Novo evento...

Atividade recente

Atividade desde sexta dezembro 2013, 01:

Relatório completo da atividade recente

Atualizações do curso

Acrescentado URL: Vídeo

Acrescentado Arquivo: Gabarito da Atividade 1

Acrescentado Arquivo: Gabarito da Atividade 2

Acrescentado Arquivo: Gabarito da Atividade 3

Acrescentado Arquivo: Gabarito da Atividade 4

Acrescentar um bloco

Adicionar...

Configurações

- Administração do curso
 - Desativar edição
 - Editar configurações
 - Usuários
 - Filtros
 - Notas
 - Backup
 - Restaurar
 - Importar
 - Publicar
 - Reconfigurar
 - Banco de questões
- Mudar papel para ...
- Minhas configurações de perfil

7
7

7º Encontro dia 30/11/2013

Trabalhando na produção do Folhas.

Relato pessoal do 7º Encontro

Acrescentar recurso... Acrescentar atividade...

8
8

8º Encontro dia 07/12/13

Finalização da produção do Folhas.

Relato pessoal do 8º Encontro

Produção do Folhas

Vídeo

Gabarito da Atividade 1

Gabarito da Atividade 2

Gabarito da Atividade 3

Gabarito da Atividade 4

Acrescentar recurso... Acrescentar atividade...

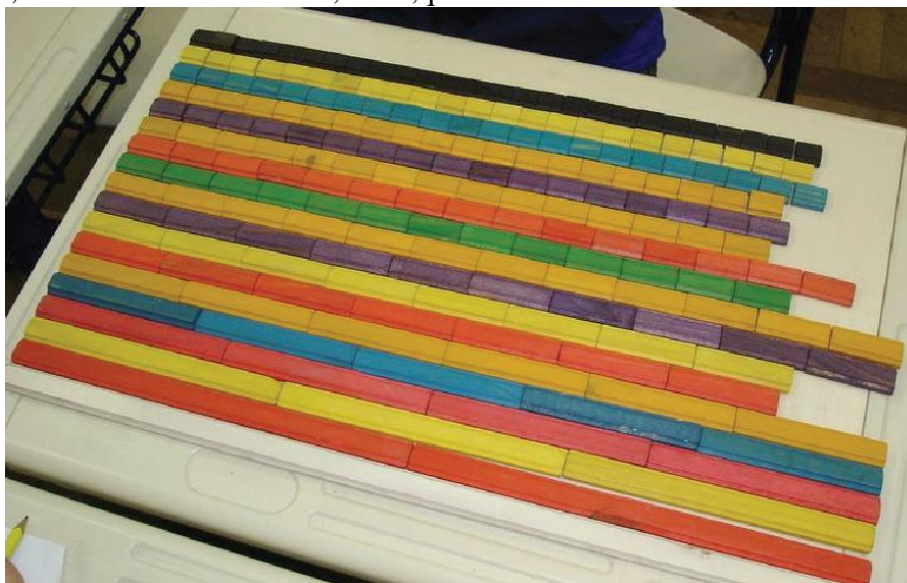
Anexo I – Descrição do frac-soma 235

O Frac-Soma 235

O Frac-Soma 235 foi desenvolvido por Roberto Ribeiro Baldino, atualmente professor da UERGS, e consiste em barras de mesmo tamanho (60 cm), que são divididas em peças congruentes com divisores de múltiplos de 2, 3 e 5. As peças são as seguintes:

- 1 barra branca com 60 centímetros, a unidade;
- 2 peças vermelhas com 30 cm cada (a unidade em duas partes);
- 3 peças amarelas com 20 cm cada (a unidade em 3 partes);
- 4 peças vermelhas com 15 cm cada (a unidade em 4 partes);
- 5 peças azuis com 12 cm cada (a unidade em 5 partes);
- 6 peças laranja com 10 cm cada (a unidade em 6 partes);
- 8 peças vermelhas com 7,5 cm cada;
- 9 peças amarelas com aproximadamente 6,67 cm cada;
- 10 peças roxas com 6 cm cada;
- 15 peças verdes com 4 cm cada;
- 16 peças vermelhas com 3,75 cm cada;
- 18 peças laranja com aproximadamente 3,33 cm cada;
- 20 peças roxas com 3 cm cada;
- 24 peças laranja com 2,5 cm cada;
- 25 peças azuis com 2,4 cm cada;
- 27 peças amarelas com aproximadamente 2,22 cm cada;
- 30 peças pretas com 2 cm cada.

Este material é composto por 235 peças. É interessante observar que 235 faz parte do nome do material, indicando os números 2, 3 e 5, que são divisores de 60.



Frac-soma 235.

Anexo J – Tabela construída pelos participantes relacionando as cores e as frações do frac-soma 235

| cor | fração |
|----------|---|
| branco | 1 (1) |
| vermelho | $\frac{1}{2}$ (|
| amarelo | $\frac{1}{3}$ |
| vermelho | $\frac{1}{4}$ |
| azul | $\frac{1}{5}$ |
| laranja | $\frac{1}{6}$ ——— $\frac{1}{7}$ |
| vermelho | $\frac{1}{8}$ |
| amarelo | $\frac{1}{9}$ |
| roxo | $\frac{1}{10}$ |
| laranja | $\frac{1}{12}$ ——— $\frac{1}{11}$ |
| verde | $\frac{1}{15}$ ——— $\frac{1}{13}$, $\frac{1}{14}$ |
| vermelho | $\frac{1}{16}$ ——— $\frac{1}{17}$ |
| laranja | $\frac{1}{18}$ ——— $\frac{1}{19}$ |
| roxo | $\frac{1}{20}$ ——— $\frac{1}{21}$, $\frac{1}{22}$, $\frac{1}{23}$ |
| laranja | $\frac{1}{24}$ |
| azul | $\frac{1}{25}$ ——— $\frac{1}{26}$ |
| amarelo | $\frac{1}{27}$ |
| preto | $\frac{1}{30}$ ——— $\frac{1}{28}$, $\frac{1}{29}$ |

frac-SOMA 235 desenvolvido pelo professor Baldino

vermelhos múltiplos de 2 | laranja | roxo | preto
 amarelos múltiplos de 3 | laranja | preto | verde
 azul múltiplos de 5 | roxo | preto | verde

$$\frac{3}{6} + \frac{1}{12} = \frac{1}{3} + \frac{1}{4} = \frac{7}{12} = \frac{14}{24} = \frac{9}{18} + \frac{2}{24}$$