



ROSANA MARTINS MATTIUZZI DOS SANTOS
DILZA CÔCO

FORMAÇÃO CONTINUA DE PROFESSORES
DOS ANOS INICIAIS
SOBRE FRAÇÕES:

UMA PROPOSTA A PARTIR DA
ABORDAGEM HISTÓRICO CULTURAL

COLEÇÃO FORMAÇÃO DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS
SOBRE FRAÇÕES NA PERSPECTIVA HISTÓRICO CULTURAL

VOLUME 1





Instituto Federal Do Espírito Santo

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática

**FORMAÇÃO CONTÍNUA DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS SOBRE
FRAÇÕES: UMA PROPOSTA A PARTIR DA ABORDAGEM HISTÓRICO-
CULTURAL**

ROSANA MARTINS MATTIUZZI DOS SANTOS

DILZA CÔCO

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo

Vitória/es
2018

Copyright @ 2017 by Instituto Federal do Espírito Santo Depósito legal na Biblioteca Nacional conforme Decreto nº. 1825 de 20 de dezembro de 1907. O conteúdo dos textos é de inteira responsabilidade dos respectivos autores.

Observação:

Material didático público para livre reprodução.
Material bibliográfico eletrônico e impresso

(Biblioteca Nilo Peçanha do Instituto Federal do Espírito Santo)

S237f Santos, Rosana Martins Matiuuzzi dos.

Formação continua de professores dos anos iniciais sobre frações: uma proposta a partir da abordagem histórico cultural, [recurso eletrônico] / Rosana Martins Matiuuzzi dos Santos, Dilza Côco . - 1. ed. – Vitória: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, 2018.

76 p. : il. (coleção formação de professores dos anos iniciais sobre frações na perspectiva histórico cultural ; v. 1)

ISBN: 978-85-8263-276-5

1. Professores - formação. 2. Matemática – Estudo e ensino. 3. Frações . 4. . I. Côco, Dilza. II. Instituto Federal do Espírito Santo. III. Título

CDD: 370.71

Realização:



Apoio:



Editora do IFES

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo
Pró-Reitoria de Extensão e Produção
Av. Rio Branco, nº 50, Santa Lúcia
Vitória – Espírito Santo, CEP 29056-255
Telefone: (27) 3227-5564
E-mail: editoraifes@ifes.edu.br

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática

Centro de Referência em Formação e em Educação a Distância (Cefor)
Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes)
Rua Barão de Mauá, 30, Jucutuquara
Vitória – Espírito Santo, CEP: 29.040-860
Telefone: (27) 3198-0912.
E-mail: educimat@ifes.edu.br

Comissão Científica

Dr. Alex Jordane, Ifes.
Dra. Priscilla de Souza Chisté Leite, Ifes.
Dra. Vanessa Dias Moretti, Unifesp.

Organização da Coletânea

Dra. Sandra Aparecida Fraga da Silva, Ifes.
Dra. Dilza Côco, Ifes.

Comissão Editorial:

Sidnei Quezada Meireles Leite
Danielli Veiga Carneiro Sondermann
Michele Waltz Comarú
Maria Auxiliadora Vilela Paiva
Maria das Graças Ferreira Lobino

Capa

Wendel Alexandre

Editoração Eletrônica

Rosana Martins Mattiuzzi dos Santos

Produção e Divulgação

Programa Educimat, Ifes



INSTITUTO FEDERAL
Espírito Santo

Jadir José Pella
Reitor

Adriana Pionttkovsky Barcellos
Pró-Reitora de Ensino

André Romero da Silva
Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação

Renato Tannure Rotta de Almeida
Pró-Reitor de Extensão e Produção

Lezi José Ferreira
Pró-Reitor de Administração e Orçamento

Ademar Manuel Stange
Pró-Reitor de Desenvolvimento Institucional

Diretoria do Campus Vitória do Ifes

Hudson Luiz Cogo
Diretor-Geral do Campus Vitória – Ifes

Marcio Almeida Có
Diretor de Ensino

Márcia Regina Pereira Lima
Diretora de Pesquisa e Pós-graduação

Christian Mariani Lucas Dos Santos
Diretor de Extensão

Roseni da Costa Silva Pratti
Diretora de Administração

Centro de Referência em Formação e Educação a Distância

Vanessa Battestin Nunes
Diretora do CEFOR

AUTORIA

Rosana Martins Mattiuzzi dos Santos é mestranda do Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências e Matemática (Educimat), no Instituto Federal do Espírito Santo. Licenciada em Matemática pelo mesmo Instituto (2014), Bacharel em Desenho Industrial pela Universidade Federal do Espírito Santo (2006). Participa do Grupo de Pesquisa em Práticas Pedagógicas de Matemática – Grupem, e do Grupo de Estudos em Educação Matemática do Espírito Santo – Geem/ES, desenvolvendo ações na área relacionada à formação de professores, jogos em educação matemática e práticas pedagógicas em matemática. Possui ainda experiência na Educação a Distância (EAD) na função de tutoria.

Dilza Côco é professora do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes), Campus Vitória. Atua na Área de Ciências Sociais e Humanas nos cursos de Licenciatura em Matemática, e nos Programas de Pós-Graduação em Educação, Ciências e Matemática (EDUCIMAT) e Ensino de Humanidades (PPGEH). Doutora em Educação pela Universidade Federal do Espírito Santo/ Ufes (2014); Mestre em Educação pela Ufes (2006) e Licenciada em Pedagogia pela Ufes (1997). Integra o grupo de pesquisadores do Grupo de Estudos e Pesquisas Educação na Cidade e Humanidades (GEPECH) e do Grupo de Pesquisas em Práticas Pedagógicas de Matemática (Grupem), atuando na linha de pesquisa formação de professores.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	7
INTRODUÇÃO	9
1. FORMAÇÃO DE PROFESSORES E A TEORIA HISTÓRICO CULTURAL	12
2. O CURSO DE EXTENSÃO REDESCOBRINDO FRAÇÕES E SEUS SIGNIFICADOS	19
2.1 A proposta de formação	20
2.2 As tarefas de formação e os significados de frações	22
2.2.1 A aula inaugural	23
2.2.2 Fração como medida.....	26
2.2.3 Fração com o significado parte-todo	31
2.2.4 Fração com o significado quociente	36
2.2.5 <i>Fração com o significado razão</i>	40
2.2.6 Fração com o significado Operador Multiplicativo	43
2.2.7 Fração com o significado Número.....	46
3. REDIMENSIONAMENTO DA PROPOSTA DE FORMAÇÃO	48
3.1 A proposta de formação	48
REFERÊNCIAS	57
APÊNDICE A – Instrumento utilizado na Aula Inaugural	61
APÊNDICE B – Instrumento utilizado para discutir o significado medida	63
APÊNDICE C – Texto disponibilizado no moodle para ampliar a discussão de significado medida.....	64
APÊNDICE D – Instrumento utilizado para discutir o significado parte-todo	65
APÊNDICE E – Instrumento utilizado para discutir o significado parte-todo	68
APÊNDICE F – Instrumento utilizado para discutir o significado quociente	69
APÊNDICE G – Instrumento utilizado para discutir o significado razão	71
APÊNDICE H – Instrumento utilizado para discutir o significado operador multiplicativo	73
APÊNDICE I – Instrumento utilizado para discutir o significado operador multiplicativo (segundo encontro).....	75
APÊNDICE J – Instrumento utilizado para discutir o número	76

APRESENTAÇÃO

Na perspectiva dos pressupostos da abordagem Histórico-Cultural compreendemos que o trabalho educativo desenvolvido no contexto escolar expressa um modo mais elaborado de organização que a sociedade atual criou até o momento para transmitir às novas gerações o legado das produções humanas. Nesse espaço tempo específico (escola), adultos, crianças e jovens estabelecem relações entre si e interagem com o conhecimento científico, a arte e a filosofia de forma sistematizada e organizada intencionalmente no sentido de contribuir para a formação humana. Nesse *lócus* encontram-se presentes alguns elementos estruturantes, como o trabalho do professor e do aluno, que encontram unidade dialética na atividade pedagógica.

No que se refere ao conceito de atividade pedagógica, Moura (2010) destaca que o professor, ao assumir o lugar de organizador e promotor do ensino, desenvolve um trabalho de natureza coletiva, social, pois suas produções laborais estão direcionadas à formação humana de outros sujeitos. Para isso, necessita lidar com conhecimentos científicos e, ainda, selecionar instrumentos adequados que possam colaborar para organizar as formas mais adequadas de ensinar e aprender. Nesse processo aprimora o próprio desenvolvimento pela via do trabalho e atua na formação dos estudantes, ou seja, o seu agir no mundo social produz efeitos em duas direções, na consciência de si e de outros.

Essas premissas acerca das relações entre o conceito de trabalho docente e de atividade pedagógica sustentam discussões desenvolvidas nos três títulos que integram a coleção *Formação de professores dos anos iniciais sobre frações na perspectiva Histórico-Cultural*, produzidos a partir de pesquisas realizadas junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação, Ciências e Matemática (Educimat), do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes).

Essa coleção é composta por três volumes produzidos em uma ação de extensão desenvolvida em 2016 com professores que ensinam matemática nos anos iniciais, denominada (Re)descobrimos Frações e seus significados.

O primeiro volume, intitulado *Formação contínua de professores dos anos iniciais*

sobre frações: uma proposta a partir da abordagem Histórico-Cultural, contém uma experiência de formação continuada realizada com professores dos anos iniciais sobre frações. No segundo volume, intitulado Movimento formativo de professores dos anos iniciais sobre diferentes significados de frações e suas relações com o ensino, discute-se as aprendizagens docentes sistematizadas com base na experiência de formação ofertada. Por fim, o terceiro volume, intitulado Materiais manipulativos e tarefas de formação sobre frações objetiva discutir questões sobre os recursos e instrumentos utilizados na formação que foram favorecedores para a compreensão de aspectos dos diferentes significados de frações trabalhados no curso de formação.

Essas pontuações iniciais contribuem para contextualizar este texto que, especificamente, analisa as discussões sobre a proposta de formação desenvolvida, bem como apresenta reflexões sobre demandas e necessidades de adequações que possam contribuir para o delineamento de uma nova versão da proposta de formação. Destacamos que essa nova versão constitui uma síntese provisória que pode sofrer ajustes futuramente a partir de novas experiências objetivadas com professores.

Ressaltamos que a referida coleção não se concretiza como um roteiro ou manual a ser seguido. Ao contrário, se apresenta como uma ação de formação contínua, baseada na Teoria Histórico-Cultural e na Teoria da Atividade, a qual oportuniza discussões sobre frações com o objetivo de promover a aprendizagem docente.

Rosana Martins Mattiuzzi dos Santos
Dilza Côco

INTRODUÇÃO

Os cursos de mestrados profissionais na área de ensino da Capes, área 46, são orientados por algumas exigências legais, dentre elas a necessidade das pesquisas gerarem produtos educacionais. Conforme documento de área específico sobre esse tipo de produção (CAPES, 2016), podemos identificar que os produtos educacionais podem ser de diferentes tipos, como

[...] mídias educacionais; protótipos educacionais e materiais para atividades experimentais; propostas de ensino; material textual (livros didáticos ou paradidáticos e outros); materiais interativos; atividades de extensão (cursos, oficinas e outros); desenvolvimentos de aplicativos” (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, 2016, p. 3).

A partir dessas diferentes possibilidades, a produção técnica gerada em nossa pesquisa pode ser caracterizada como material textual que apresenta uma experiência de formação de professores que ensinam matemática na infância, realizada por meio de um curso de extensão. Trata-se de um livro elaborado a partir da pesquisa de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (Educimat) do Instituto Federal do Espírito Santo. A pesquisa intitulada *Professoras dos anos iniciais em formação contínua sobre frações: uma análise a partir da perspectiva histórico cultural* objetivou analisar enunciados produzidos por professores dos anos iniciais, em ações de formação contínua, que evidenciam apropriações dos diferentes significados de frações.

Como dito, a pesquisa transcorreu no contexto de um curso de extensão denominado Redescobrimos Frações e seus significados. A ação de extensão foi realizada no Ifes Campus Vitória e foi direcionada a professores dos anos iniciais em exercício na rede pública de ensino. A pesquisa e o curso de extensão estão vinculados ao Grupo de Pesquisa em Práticas Pedagógicas de Matemática (Grupem). Esse grupo tem desenvolvido cursos de extensão na área de formação continuada de professores, coordenados por pesquisadores ligados ao Grupem que, em 2015, abordaram diferentes temas.

As primeiras iniciativas de oferta de cursos de extensão coordenadas pelo Grupem fomentaram o interesse de muitos professores, pois os registros de inscrições foram crescentes, em todas as edições. Além disso, os professores atendidos explicitaram avaliações positivas em relação as ações realizadas, bem como indicaram a necessidade de outras ofertas. É nesse contexto de iniciativas e demandas que, no ano de 2016, organizamos e ofertamos um curso de extensão sobre frações.

A escolha dessa temática do curso pode ser justificada por duas razões básicas: primeiro, por ser um assunto importante para a formação humana, em uma perspectiva integral e, por isso, necessita de profissionais que possam desenvolver um trabalho educativo intencionalmente planejado e organizado, de forma que os estudantes possam se apropriar desse conhecimento produzido historicamente. A outra razão pode ser compreendida pelas indicações previstas em documentos oficiais que orientam o currículo do ensino fundamental.

Com relação a essas indicações, podemos encontrar em fontes, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a Base Nacional Curricular Comum (BNCC), o Currículo Básico Comum, implementado pelo Estado do Espírito Santo e as matrizes de referência de avaliações externas, como Prova Brasil e o Programa de Avaliação da Educação Básica do Espírito Santo (Paebes), várias referências ao ensino de frações.

Ao se considerar as colocações presentes nos documentos, percebemos a orientação de que o estudo dos números racionais seja iniciado a partir do 4º ano do ensino fundamental, sempre pelo estudo de noções de frações, privilegiando o significado parte-todo. Os documentos partilham a ideia de que, nessa etapa, os alunos devem ser estimulados a reconhecer, representar, comparar e ordenar números racionais positivos e a relacioná-los a pontos na reta numérica, em seus diferentes significados e representações.

Compreendemos, assim, a importância de se discutir o conteúdo frações, tendo em vista que o conceito de número racional começa a ser ensinado aos alunos nessa etapa da educação básica por meio da correlação de diferentes significados de frações e de possíveis representações de números racionais. Para Lopes (2008), é

preciso haver uma atenção especial por parte dos professores no que se refere ao estudo de frações, principalmente porque sua compreensão engloba diferentes significados e não acontece por definições prontas.

Assim, após essas pontuações, apresentamos este produto educacional como uma sistematização da proposta do curso de extensão, implementada para esta pesquisa. Compreendemos que “Elaborar um material não é apenas transmitir um conhecimento já existente, mas sim, em certa medida, produzir o novo” (KAPLÚN, 2003, p.47). Dessa forma, apresentamos este volume como uma versão reelaborada do curso de extensão, mais consistente, de modo a oferecer à comunidade em geral uma versão mais adequada às necessidades dos professores, público-alvo dessa ação de extensão.

O produto educacional sistematizado contém três capítulos. O primeiro versa sobre a proposta de formação e os pressupostos teóricos em que nos apoiamos. Nele apresentamos uma síntese acerca da formação de professores na perspectiva da Teoria Histórico-Cultural e Teoria da Atividade, compreendendo que o desenvolvimento do docente ocorre de maneira coletiva e a atividade pedagógica se constitui essência do trabalho do professor.

O segundo capítulo delinea a proposta inicial do curso de formação nos moldes como foi implementada. Apresenta os objetivos, estrutura, cronograma, atividades e demais características inerentes ao planejamento e implementação do curso de extensão. O terceiro capítulo, por sua vez, apresenta uma nova proposição de curso de extensão, redimensionada, pautada nas análises dos dados empíricos de nossa pesquisa e nas necessidades demandadas pelas professoras ao longo do curso.

Para melhor compreender o trabalho, a seguir refletiremos sobre a proposta de formação e da teoria em que nos apoiamos.

1. FORMAÇÃO DE PROFESSORES E A TEORIA HISTÓRICO CULTURAL

Neste capítulo apresentamos uma síntese sobre os pressupostos teóricos da Teoria Histórico-Cultural e Teoria da Atividade, como referencial sobre o qual apoiamos a ação de formação proposta.

A Teoria Histórico-Cultural tem em Vigotski¹ (1896 – 1934) seu principal representante. Suas ideias foram influenciadas pelos ideais da Revolução Russa (1917) e pela obra de Marx (1818-1883). Oliveira (2002, p. 23) elenca que chamou de “pilares” do pensamento de Vigotski,

- As funções psicológicas têm um suporte biológico, pois são produtos da atividade cerebral;
- O funcionamento psicológico fundamenta-se nas relações sociais entre o indivíduo e o mundo exterior, as quais se desenvolvem num processo histórico.
- A relação homem/mundo é uma relação mediada por sistemas simbólicos.

Com base nesses “pilares”, Duarte (2004) aponta, com base na teoria marxista que, o que diferencia o comportamento animal do comportamento humano são os processos relacionados à construção da historicidade humana e sua capacidade de transmiti-la aos outros por meio das interações sociais. Para o autor o homem isolado dessas interações não se torna humano, ele humaniza-se na medida em que se apropria da cultura historicamente construída pelas gerações anteriores. Desse modo, é por meio desse processo de apropriação cultural que o homem se constitui socialmente, formado em um movimento histórico o que reúne características individuais e sociais.

Ainda de acordo com Duarte (2004), o homem, diferentemente dos animais, não age sobre a natureza somente para satisfazer suas vontades biológicas, mas se relaciona com ela de modo a melhorar suas condições de vida e torná-las mais aprazíveis. De acordo com Rigón, Asbahr e Moretti (2010), ao agir sobre a natureza,

¹ A grafia para o nome desse autor pode ser encontrada de diferentes formas, conforme origem da tradução da obra. Em nossa pesquisa adotaremos a grafia Vigotski por ser esta a forma adotada em publicações recentes no Brasil e também por obras traduzidas diretamente do Russo para o Espanhol. No entanto, no decorrer do texto poderão ser encontradas outras grafias, a variação se deve em respeito a obra consultada.

o homem cria outras necessidades que visam sua sobrevivência cultural, transformando-o, assim, em fruto de um processo histórico-cultural.

Gladcheff (2015), amparada em Marx, afirma que esse modo de agir pode ser entendido como “um processo em que o ser humano, com sua própria ação, impulsiona, regula e controla seu intercâmbio material com a natureza”, é chamado de “trabalho” (MARX, 2002, p.211, apud, GLADCHEFF, 2015, p.29). Para Rigón, *et al.* (2010), é por intermédio do trabalho que o homem age sobre a natureza modificando-a, e essa ação interfere sobre seu modo de vida e também o modifica, estabelecendo essa relação mútua. Assim, pode-se afirmar que é pela via do trabalho que ocorrem mudanças biológicas e psicológicas, e é por meio dele que o homem se humaniza, por isso, o trabalho se constitui como fundamento ontológico.

Nesse contexto, assumimos que a atividade docente constitui o trabalho do professor, portanto, uma atividade coletiva permeada de relações sociais. Essa atividade necessita ser intencionalmente planejada com o objetivo de mediar o aprendizado e o desenvolvimento do aluno. De acordo com a teoria citada, nesse movimento de ação e mediação encontra-se o professor aprendendo por meio de seu trabalho.

Saviani (2011, p.7) aponta que o processo educativo é uma atividade própria do ser humano e, nesse aspecto, configura-se um processo de trabalho. Para o autor,

A natureza humana não é dada ao homem, mas é por ele produzida sobre a base da natureza biofísica. Consequentemente, o trabalho educativo é o ato de produzir, direta e intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjunto dos homens.

Assim, o homem não nasce de posse de suas faculdades, em outras palavras, ele não “nasce sabendo”; para que ele se constitua humano é preciso que ele aprenda. Para Saviani (2011, p.7), isso “implica o trabalho educativo”, uma vez que o saber do qual se vale a educação é emergente do trabalho educativo. Esse, por sua vez, toma como referência o “saber objetivo produzido historicamente”.

Com as contribuições de Saviani (2011), entendemos que o trabalho do professor se configura em uma atividade coletiva e intencional que visa oportunizar o

desenvolvimento humano, com base nos conhecimentos produzidos historicamente pelo convívio do homem em sociedade. Com base nesse pressuposto, a atuação do professor torna-se parte inerente ao processo educativo, uma vez que cabe ao professor identificar o desenvolvimento no qual o aluno se encontra e sistematizar de modo intencional atividades que o conduzam ao desenvolvimento individual, que acontece na coletividade, considerando as relações inter e intrapessoais defendidas por Vigotski (2007). Nesse contexto, é importante o professor encontrar-se preparado para reconhecer o desenvolvimento já internalizado da criança para que, ao identificar quais conhecimentos a criança já possui, possa planejar suas ações com o objetivo de mediar a apropriação de novos conceitos e, assim, contribuir para seu aprendizado e desenvolvimento.

Vigotski (2007) admite a existência de dois níveis de desenvolvimento, o *nível de desenvolvimento real*, que se refere ao estágio no qual a criança se encontra, no qual determinados processos mentais já estão internalizados, e o *nível de desenvolvimento potencial*, referente a conhecimentos que ainda não foram apropriados pela criança, ou seja, ela necessita de mediação ou de um adulto ou de outra criança para poder alcançá-los. A relação entre esses dois níveis de desenvolvimento caracteriza o que Vigotski (2007, p.97) denomina de zona de desenvolvimento iminente, que, para ele, pode ser definida como:

[...] a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes.

Das colocações de Vigotski, pode-se dizer que a zona de desenvolvimento iminente determina as funções superiores que estão em desenvolvimento na criança, isto é, indicam processos mentais ainda em desenvolvimento, em estágio inicial. Nesse contexto, compreendemos que a função do professor reveste-se de significativa importância, pois cabe a ele identificar tais processos e organizar ações, mediar discussões que oportunizem ou conduzam a criança ao avanço no desenvolvimento.

Ao planejar ações para discutir com as crianças, o professor está fazendo seu trabalho que, na concepção Histórico-Cultural, é uma atividade intencional de

interferência no meio. Ao mediar conhecimentos com a criança no processo de desenvolvimento, o professor está modificando-a, bem como modificando a si mesmo, se considerarmos que cada criança é única e provê desafios diferentes ao professor.

É comum que o termo atividade seja interpretado como exercício ou tarefa a ser cumprida. No entanto, Leontiev (2010, p. 68) ao escrever sua teoria entende que atividade é “aqueles processos que, realizando as relações do homem com o mundo, satisfazem uma necessidade especial correspondente a ele”, ou ainda aquela cujos “processos psicologicamente caracterizados por aquilo a que o processo, como um todo, se dirige (seu objeto) coincidindo sempre com o objetivo que estimula o sujeito a executar esta atividade, isto é, o motivo”.

Vejamos um exemplo em que um funcionário de uma determinada empresa está cursando uma especialização. Supondo que a empresa, que havia ordenado que o funcionário se matriculasse na especialização, retire a obrigatoriedade, poderá o funcionário proceder da seguinte forma: ou ele abandona a especialização, já que não é mais obrigado a cursar, ou continua a estudar porque deseja aprimorar seu trabalho.

Observamos que, na primeira situação, o que motivou a matrícula do funcionário foi a obrigatoriedade imposta pela empresa, e não o objetivo para o qual o curso foi planejado. Nesse caso, o motivo (imposição da empresa) difere do objetivo do curso (capacitar o funcionário para o trabalho). Em situações dessa natureza dizemos que o que ocorreu foi uma ação e não uma atividade. Segundo Leontiev (2010, p.69), “um ato ou ação é um processo cujo motivo não coincide com seu objetivo, (isto é, com aquilo para o qual ele se dirige) [...] Porque o objetivo de uma ação, por si mesma, não estimula a agir”.

Na segunda situação, oposta à primeira, em que o funcionário, mesmo com a suspensão da obrigatoriedade, optou por continuar os estudos, fica claro que o motivo para permanecer foi o conteúdo do curso. Nesse caso, que o motivo (desejo de se aprimorar para o trabalho) e objetivo (capacitar o funcionário para o trabalho) coincidem, essa é condição fundamental para que haja “atividade”. Portanto, para

que o indivíduo esteja em atividade, é preciso que o motivo coincida com o objetivo de sua ação.

Segundo Leontiev (1978, p.107-108), a estrutura de uma atividade é composta por necessidade, motivo, ação, operação e objeto. Acerca da necessidade, o autor se refere como sendo,

A primeira condição de toda a actividade é uma necessidade. Todavia, em si, a necessidade não pode determinar a orientação concreta de uma actividade, pois é apenas no objecto da actividade que ela encontra sua determinação: deve, por assim dizer, encontrar-se nele. Uma vez que a necessidade encontra a sua determinação no objecto (se “objectiva” nele), o dito objecto torna-se motivo da actividade, aquilo que o estimula.

Como exposto, para Leontiev (1978), a necessidade torna-se a primeira condição para que haja atividade, porém ela por si só não se constitui atividade, para isso ocorrer, é preciso que haja o objeto. No exemplo do funcionário da empresa, havia a necessidade de se capacitar para o trabalho, que deveria estar alinhada ao objetivo do curso para que se constituísse atividade. Nesse caso, o alinhamento entre necessidade e objeto se deu pelo motivo, “quando o sujeito consegue articular uma necessidade a um objeto ele o faz por meio do motivo que o impele a buscar a satisfação daquela necessidade” (FRANCO; LONGAREZI, 2011, p. 569). Portanto, motivo é aquilo que impulsiona o sujeito a agir em busca da satisfação de sua necessidade.

Ao retomar nosso exemplo, vimos que enquanto o funcionário participava do curso somente por causa da obrigatoriedade imposta pela empresa, configurava-se ali apenas uma ação. Porém, se ao retirar a obrigatoriedade o funcionário optou por permanecer no curso, foi atribuído novo sentido à ação, pois o motivo e o objeto passam a coincidir, sendo concretizados na ação, constituindo-se, assim, uma atividade.

Quando um sujeito se coloca em ação, ele pode realizá-la de várias formas, que variam conforme as condições postas. Desse modo, inferimos que operações são “o modo de execução de um ato” (LEONTIEV, 2010, p.74). Para o autor, uma ação pode ser realizada por várias operações, assim como uma operação pode se referenciar a várias ações. Isso porque quem determina a ação é o objeto (alvo),

enquanto a operação é determinada pelas condições dadas pelo alvo da ação, ou seja, o objeto. Nesse sentido, ressaltamos que operações podem ser compreendidas como modo ou condições necessários para realizar uma ação, sem, contudo, ser idêntico a ela.

Do exposto até aqui, ao pensarmos em pesquisa em educação e atividade docente, compreendemos o termo atividade nos moldes propostos pela Teoria da Atividade de Leontiev (1978). Isso pressupõe, então, a compreensão do conceito de Atividade Pedagógica como sendo a atividade principal do professor. Segundo Moura, Sforini e Lopes (2017), a Atividade Pedagógica implica um movimento que reúne em um processo único os conhecimentos teóricos, as ações concretas da atividade de ensino planejada pelo professor e da atividade de aprendizagem típica dos estudantes. Nesse viés, dizemos que a Atividade Pedagógica reúne dois motivos diferentes, a atividade de ensino, de competência do professor, e a atividade de aprendizagem em prol do aluno, em um movimento único com o objetivo de promover o desenvolvimento humano. Segundo Moura, Sforini e Lopes (2017, p.72),

Assumimos que, a intencionalidade do professor acerca da objetivação de sua atividade – o ensino –, aliada às ações e operações para propiciar a aprendizagem de um conceito, desencadeia os processos de reflexão, análise e síntese por parte do professor ao interagir com os estudantes, o que poderá dar nova qualidade ao seu modo geral de organizar sua Atividade Pedagógica.

Com base nas colocações de Moura, Sforini e Lopes (2017), entendemos que, ao organizar sua Atividade Pedagógica, o professor tem a oportunidade de desenvolver sua aprendizagem, aprender mais, uma vez que se coloca em atividade de estudo. Assim, a formação de professores, conforme a concebemos, torna-se uma possibilidade de apropriação de conhecimentos para o docente por meio das atividades de estudo. Sobre atividade de estudo, Davydov e Márkova (1987, p.320, *tradução nossa*) defendem que:

[...] o desenvolvimento psíquico não deve ser deduzido diretamente da lógica da atividade de estudo. Durante a sua formação, as condições devem ser reveladas e criadas para que a atividade adquira um sentido pessoal, tornar-se a fonte do autodesenvolvimento. O indivíduo do desenvolvimento multilateral de sua personalidade, na condição de sua inclusão na prática social.

Davydov e Márkova (1987) entendem que o conteúdo principal da atividade de estudo é a assimilação de procedimentos e ações generalizados de conceitos científicos, o que provoca mudanças qualitativas no desenvolvimento mental. Ao tratar a formação de professores, a atividade de estudo assume o papel de autotransformação, uma vez que o docente se coloca em estudo, com o objetivo de apreender novos conhecimentos. Nesse ponto, de acordo com os pressupostos de Leontiev sobre atividade, assumimos que a necessidade do docente que deseja participar de uma formação continuada é se apropriar de novos conhecimentos que oportunizem um melhor exercício profissional, em outras palavras, “ensinar melhor”. Moura, Sforini e Lopes (2017) defendem que a intencionalidade do docente é seu ponto de partida. Para os autores,

Nesse processo, formam-se personalidades: alunos e professores de qualidade nova. [...] pois, em atividade, se desenvolvem as funções psicológicas dos sujeitos que a realizam. Funções psicológicas de nova qualidade darão nova qualidade às novas atividades que os sujeitos realizarão (MOURA, SFORINI e LOPES, 2017, p. 85).

Dessa forma, nos alinhamos ao conceito de Atividade Pedagógica, a qual possui na formação de professores uma de suas vertentes. Tal entendimento deriva do fato de a Atividade de formação apresentar-se como uma possibilidade de aprendizagem docente, uma vez que em Atividade de Formação o professor pode se apropriar de conhecimentos sistematizados e elaborados durante o processo histórico-humano que serão importantes para sua atividade de ensino, cujo foco está no aprendizado do aluno. Esse movimento formação pode atribuir uma nova qualidade à sua ação didática.

Foi com base nesses pressupostos que elaboramos e propusemos o curso de extensão sobre frações que será apresentado em capítulo posterior. Diante do exposto, na atividade de formação realizada nesta pesquisa sob a forma de curso de extensão, priorizamos discussões sobre frações e seus significados, compreendendo esse conhecimento como uma produção humana e que possui uma necessidade histórica em sua gênese.

2. O CURSO DE EXTENSÃO REDESCOBRINDO FRAÇÕES E SEUS SIGNIFICADOS

Neste capítulo, apresentamos a proposta do curso de extensão implementado. Delineamos sua estrutura, cronograma e planejamento das atividades conforme a realizamos.

Sobre o ensino de frações, Lopes (2008, p. 11-12) sugere algumas situações que podem ser desenvolvidas, utilizando níveis de complexidade compatíveis com a etapa de ensino. Entre elas, merecem destaque as ações,

- Exponha os alunos a situações que possibilitem a problematização e exploração da noção de metade em distintos contextos de comparação;
- Explore a metade da metade, e a metade da metade, da metade;
- Investigue o sentido das palavras que tenham a ideia de parte seus contextos: meio, metade, terço (da reza), quinto [...]
- Explore atividades de Resolução de Problemas focadas na visualização;
- [...]
- Frações têm um papel de destaque na história da matemática, não há razão para que esta abordagem fique ausente dos currículos [...] (LOPES, 2008, p. 11-12)

Com base nas colocações de Lopes (2008), no curso de extensão proposto planejamos tarefas de formação que exploraram frações em seu aspecto histórico, noções de metade, terça parte entre outros, dentro dos significados destacados. Ainda sobre o ensino de frações, Moura (1996, p. 30) afirma que:

[...] o conteúdo números fracionários foi estabelecido a partir do objetivo que vise possibilitar ao cidadão um saber que lhe permita lidar também com números não naturais que possam representar quantidades não inteiras, já que estas, com o desenvolvimento das relações sociais passaram a fazer parte do cotidiano desse cidadão. Foi, portanto a vida quotidiana que definiu este objetivo como significado. [...] E desta maneira o ensino de frações ordinárias passou a fazer parte dos programas escolares.

Com as colocações de Moura (1996) entendemos que o conteúdo frações foi incluído nos currículos escolares com o objetivo de permitir a representação de quantidades não inteiras. De acordo com as orientações dos documentos oficiais citados no capítulo um, o ensino desse conteúdo deve ser iniciado no 4º ano do ensino fundamental com o objetivo de preparar os alunos para aprender um conceito mais abstrato, o de números racionais. São indicadas ações variadas sobre os

significados de frações, porém com ênfase em parte-todo. Além disso, são recomendadas ações que envolvam frações equivalentes, representação, comparação e ordenação de números racionais em seus diferentes significados e representações, além de relacioná-los a pontos na reta numérica.

2.1 A proposta de formação

Moretti (2007, p. 24) compreende por formação contínua “um processo que ocorre na continuidade da formação inicial e que visa à transformação da realidade escolar por meio da articulação entre teoria e prática docente”. Corroboramos com Moretti (2007) e, para oferecer um espaço tempo de continuidade ao processo de ao desenvolvimento da atividade pedagógica do docente, organizamos um curso de extensão, tomando como base os propósitos da Teoria Histórico-Cultural já discutidos anteriormente,

O curso de extensão intitulado de *Redescobrando frações e seus significados*, possui o objetivo de promover um espaço de formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental, para discutir conhecimentos sobre frações e seus diferentes significados. Em termos mais específicos,

- Identificar conhecimentos de professores dos anos iniciais do Ensino fundamental sobre frações e seus diferentes significados;
- Discutir tarefas de ensino e materiais didáticos, desenvolvidos por professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, para o ensino de frações e seus diferentes significados;
- Analisar a apropriação de conhecimentos de professores dos anos iniciais sobre fração e seus diferentes significados (PROJETO DO CURSO DE EXTENSÃO, 2016, p.6).

O curso foi ofertado no período de 12 de setembro a 28 de novembro de 2016, na modalidade semipresencial, com carga horária de 80 horas, distribuídas conforme a Tabela 1, e 20 vagas disponibilizadas, estendida para mais 10 suplentes. Ressaltamos que o número de vagas foi planejado de maneira a permitir a interação da equipe responsável pelo curso com todos os cursistas, bem como dos docentes entre si. Ao final do curso, os professores que cumpriram com, no mínimo, de 75% das atividades presenciais e 75% das atividades a distância receberam certificação pelo Ifes.

Tabela 1 - Distribuição da carga horária do curso.

ATIVIDADE	QUANTIDADE	CH
Encontros presenciais	6 encontros	24 h
Aplicação de atividades em sala de aula	5 atividades	20 h
Roda de conversa sobre fração nos anos iniciais	1 encontro de encerramento	04 h
Pesquisa e Leitura	---	06 h
Atividades online	---	20 h
Escrita do relato	---	06 h

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

A seleção dos cursistas, foi realizada por meio de edital público divulgado no site do Ifes², as inscrições ocorreram no período de 29 de agosto a 02 de setembro de 2016 por meio de formulário eletrônico, respeitando os critérios de transparência e publicidade exigidos pelo Ifes. Os participantes selecionados receberam um e-mail de confirmação de seleção e tiveram um prazo de uma semana para providenciar uma declaração comprobatória do efetivo exercício em sala de aula nos anos iniciais da rede pública. Os encontros do curso foram organizados conforme o cronograma descrito na Tabela 2.

Tabela 2 - Cronograma de atividades do curso (experimento formativo).

Encontro	Temas por encontro	2º Semestre 2016						
		SET		OUT		NOV		
1º	Aula inaugural – Tarefa de formação inicial	12						
2º	Significado Medida – Aspecto Histórico		19					
3º	Significado parte-todo, contínuo e discreto			03				
4º	Significado quociente e razão				17			
5º	Significado Número e Operador Multiplicativo					07 ³		
6º	Palestra com a Profa. Dra. Anemari R. L. Vieira Lopes e discussão das tarefas de formação sobre o significado número.						21	
7º	Roda de conversa sobre fração, Relato de experiência e avaliação do curso							28

Fonte: Projeto do Curso de Extensão, 2016, p. 8

² Site do Ifes – <http://www.ifes.edu.br>

³ De acordo com o projeto do curso, esse encontro deveria ser realizado no dia 31/10/2016, porém em virtude do movimento de ocupação liderado pelos estudantes secundaristas, de abrangência nacional, houve a necessidade de remanejamento do encontro para 07/11/2016. Consequentemente, todos os encontros posteriores foram remanejados.

Considerando-se as características relatadas apresentamos uma síntese, Quadro 1, da dinâmica dos encontros realizados no curso, com o objetivo de permitir a compreensão de sua estrutura.

Quadro 1 - Síntese dos encontros do Curso de Extensão.

Sema-na	Data	Modali-dade	Metodologia	C. H
1ª	12/09	Presencial	Apresentação da equipe do curso; Apresentação da proposta de formação; Tarefa de formação sobre frações abordando diferentes significados;	4h
2ª	19/09	Presencial	Discussão sobre o significado medida com base no contexto histórico; Apresentação do ambiente virtual de aprendizagem (Moodle);	4h
3ª	26/09 a 02/10	E.A.D	Fórum de discussão; Pesquisa em livros didáticos de conteúdos que envolvam o significado medida e postagem no moodle.	6h
4ª	03/10	Presencial	Discussão do significado parte-todo com o tangram; Conjuntos discreto e contínuo dividindo tampinhas de garrafa;	4h
5ª	10 a 16/10	E.A.D	Tarefa de formação abordando diferentes formas de se representar metades das figuras;	6h
6ª	17/10	Presencial	Discussão das ações formativas sobre metades. A fração como quociente na forma partitiva e quotativa.	4h
7ª	24 a 30/10	E.A.D	Tarefa de formação que explorava o significado razão.	6h
8ª	07/11	Presencial	Discussão das tarefas de formação sobre de Razão Tarefas de formação sobre Operador Multiplicativo	4h
9ª	14 a 20/11	E. A. D	Tarefa de formação sobre o significado Número. Produção do Relato	6h
10ª	21/11	Presencial	Palestra com a Profa. Dra. Anemari R.Luersen Vieira Lopes da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM- RS), sobre pesquisas sobre frações dentro da Teoria Histórico-Cultural. Discussão das Tarefa de formação sobre o significado Número	4h
11ª	22 a 27/11	E.A.D	Produção e elaboração do Relato de Experiência	6h
12ª	28/11	Presencial	Apresentação do Relato de Experiência e Encerramento do curso	4h

Fonte: Elaborado pela autora.

2.2 As tarefas de formação e os significados de frações

Nesta seção apresentamos os significados de frações discutidos no curso e suas respectivas tarefas de formação. Reiteramos que as tarefas foram planejadas de modo a favorecer discussões coletivas e interações sociais entre os cursistas e com as pesquisadoras.

Magina e Campos (2008) apontam que foi Kieren (1975) quem pela primeira vez ressaltou que a representação fracionária do número racional é concebida de vários significados e que a construção do conceito de número racional está intrinsecamente relacionada com o entendimento desses significados.

Por isso, optamos por discutir neste curso, seis significados de frações a saber: medida, parte-todo, razão, quociente, operador multiplicativo e número. Antes de nos aprofundarmos em cada significado, realizamos na aula inaugural uma tarefa de formação com o objetivo de apreender quais ideias de fração os docentes demonstravam conhecer.

2.2.1 A aula inaugural

A tarefa de formação desenvolvida na aula inaugural consistiu em um instrumento entregue aos cursistas (Figura 1), composto de oito textos, que deveriam ser lidos e respondidos pelos professores. Estes textos representavam diferentes significados de frações de modo que havia a possibilidade do mesmo texto possuir mais de um significado relacionado.

Figura 1 - Tarefa desenvolvida na aula inaugural.



INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO – *campus* Vitória
Grupo de Pesquisa em Práticas Pedagógicas de Matemática - GRUPEM



CURSO DE EXTENSÃO: (RE) DESCOBRINDO FRAÇÕES E SEUS SIGNIFICADOS

TAREFA 1

Nesse primeiro encontro vamos iniciar o estudo de frações. Em cada um dos casos, você deverá interpretar os textos indicados e responder as perguntas que se seguem.

Texto 1¹

Alice e Pedro receberam um bolo de mesmo tamanho cada um. Alice comeu $\frac{1}{4}$ do bolo dela e Pedro comeu $\frac{1}{2}$ do bolo dele. Quem comeu mais bolo, Alice ou Pedro? Justifique sua resposta

Texto 2²:

Considerando que o desenho abaixo corresponde a dois terços de uma figura inteira. Encontre a figura inteira.



Texto 3³:

Lucas recebeu R\$150,00 de mesada. Comprou um chinelo, uma camisa e um presente para sua mãe. Quando chegou em casa, Lucas percebeu que ainda havia R\$50,00 em sua carteira.

- Como podemos representar em forma de fração as situações descritas acima. No texto 3, compare o valor gasto por Lucas em relação ao valor que ele tinha anteriormente.
- Apesar de estarem escritas da mesma forma, elas têm o mesmo significado? Quais diferenças você percebe entre eles?

¹ MAGINA, Sandra; CAMPOS, Tânia Maria Mendonça. A fração nas Perspectivas do Professor e do Aluno dos dois Primeiros Ciclos do Ensino Fundamental. *Revista Bolema*, Rio Claro, (SP), Ano 21, nº 31, 2008, p. 23 a 40. Disponível em: < <http://www.redalyc.org/pdf/2912/291221883003.pdf>>. Acesso em 10/09/2016.

² ADAPTADO DE: SANTOS, Vânia Maria Pereira dos. Avaliação de aprendizagem e raciocínio em matemática: Métodos alternativos. Rio de Janeiro: Instituto de Matemática da UFRJ, 1997, v. 1, 224p.

³ CARVALHO, C.S.S. *Análise de tarefas e narrativas sobre frações como uma estratégia para a formação de professores de matemática* – ANAIS XXII ENEM, Jul 2016. Disponível em: <<http://sbempe.cpanel0179.hospedagemdesites.ws/enem2016/anaais/minicursos-1.html>>. Acesso em 10/09/2016.

Fonte: Dados de Pesquisa.



INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO – *campus* Vitória
Grupo de Pesquisa em Práticas Pedagógicas de Matemática - GRUPEM



gura 1 - Tarefa desenvolvida na aula inaugural. (continuação)

<p>Texto 4⁴:</p> <p>Para melhorar o gosto de um remédio para tosse, um médico recomenda que seja misturado groselha ao remédio para tornar o sabor mais agradável. Assim ele receita quatro colheres de groselha para cada colher de remédio.</p>	<p>Texto 5⁵:</p> <p>Sabe-se que 25% dos participantes do curso (Re)descobrimos frações e seus significados, também participaram da formação do Pacto Nacional para a Alfabetização na Idade Certa (PNAIC).</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

a) Como podemos representar em forma de fração as situações descritas acima. No texto 4, compare o número de colheres de remédio em relação ao número de colheres de groselha.

b) Apesar de estarem escritas da mesma forma, elas têm o mesmo significado? Quais diferenças você percebe entre eles?

<p>Texto 6⁶:</p> <p>Nas provas do Paebes, um estudante acertou quinze questões e errou cinco.</p>	<p>Texto 7⁷:</p> <p>Maria resolveu pintar seu quarto. Para atingir a cor exata ela misturou um litro de tinta verde para três litros de tinta branca.</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

a) Como podemos representar em forma de fração as situações descritas acima? No texto 6, compare o número de erros em relação ao número de acertos e no texto 7, compare a quantidade de litros de tinta verde em relação a quantidade de litros de tinta branca.

b) Apesar de estarem escritas da mesma forma, elas têm o mesmo significado? Quais diferenças você percebe entre eles?

⁴ Idem 1
⁵ Idem 3 adaptado.
⁶ Idem 3 adaptado.
⁷ Idem 1 adaptado.

Fonte: Dados de Pesquisa.

Ressaltamos que, antes de realizar as tarefas de formação as pesquisadoras não explicaram ou citaram quais significados seriam discutidos durante o curso. A postura das pesquisadoras se deve ao objetivo de não induzir ou influenciar a

respostas das professoras. Ao final do encontro as professoras compartilharam suas conclusões, dúvidas, e experiências sobre frações.

2.2.2 Fração como medida

O significado medida se refere à comparação entre duas grandezas, desde que seja estabelecida uma unidade de medida. Caraça (1951, p.32) cita trechos do livro II das Histórias de Heródoto, que motivou a representação fracionária,

Disseram-me que este rei (Sesóstris) tinha repartido todo o Egito entre os egípcios, e que tinha dado a cada um uma porção igual e retangular de terra, com a obrigação de pagar por ano um certo tributo. Que se a porção de algum fosse diminuída pelo rio (Nilo), ele fosse procurar o rei e lhe expusesse o que tinha acontecido à sua terra. Que ao mesmo tempo o rei enviaria medidores ao local e fazia medir a terra, a fim de saber de quanto ela estava diminuída e de só fazer pagar o tributo conforme o que tivesse ficado de terra. Eu creio que foi daí que nasceu a Geometria e que depois ela passou aos gregos.

A medição a qual Caraça (1951) se refere era realizada por medidores chamados de estiradores de corda, que eram assim chamados porque utilizavam uma corda como instrumento de medição. A corda utilizada pelos estiradores possuía vários nós, o espaçamento entre os nós era chamado de cúbito, que correspondia a distância compreendida entre o cotovelo e a ponta do dedo médio do faraó. A comparação era estabelecida entre o cúbito e a extensão do terreno, e a resposta era expressa pelo sistema de numeração egípcio, os hieróglifos.

Durante as medições, os egípcios perceberam que alguns terrenos não comportavam um número inteiro de cúbitos, e sentiram a necessidade de fracionar a unidade de medida para que fosse possível representar a medida numericamente e, assim, cobrar o imposto correto sobre aquela fração de terra. Foi dessa forma que as frações começaram a ser utilizadas.

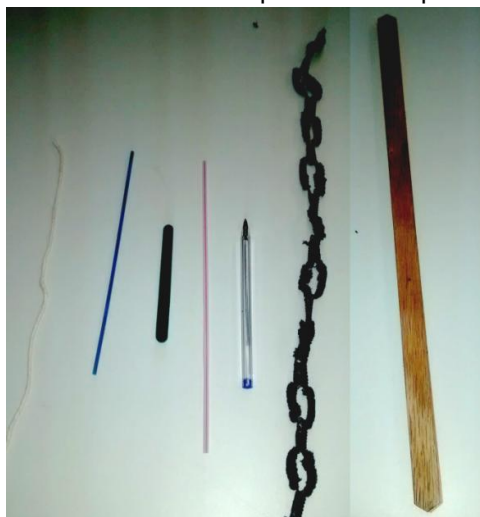
Para Caraça (1951, p. 29-30) medir consiste no ato de “comparar duas grandezas da mesma espécie – dois comprimentos, dois pesos, dois volumes, etc”. Tal comparação é estabelecida por meio da pergunta “quantas vezes cabe?”, por exemplo, um comprimento em outro, um palmo em uma superfície etc.

A fração entendida como medida pode ter sua compreensão ampliada, conforme Campos, Magina e Nunes (2006), para medir a probabilidade de um evento acontecer. Nesse caso, dizemos que medimos a probabilidade de um evento ocorrer pelo quociente entre o número de casos de sucesso e o número de casos possíveis de ocorrer. Damico (2007) ainda sugere que esse significado pode proporcionar um contexto promissor para o trabalho com adição de frações na perspectiva de junção de medidas e abrir espaço para a introdução da notação decimal.

A tarefa de formação

O significado medida foi abordado por meio da ação de medir a altura de um quadro branco, instalado na sala do LEM/Ifes, utilizando diferentes instrumentos não graduados. O objetivo da tarefa consistiu em instigar nas cursistas, a necessidade de utilizar a representação fracionária para representar partes do instrumento de medida utilizado. Os instrumentos escolhidos foram: barbante, canudo azul, palito de picolé, canudo rosa, caneta, fio de lã, régua de madeira não graduada (Figura 2).

Figura 2 – Instrumentos disponibilizados para medir.



Fonte: Dados de pesquisa.

A seleção dos instrumentos e a superfície a ser mensurada foi definida intencionalmente pelos pesquisadores, de modo que a medida encontrada não expressasse um número inteiro e obrigasse os docentes a traçar uma estratégia para registrar a parte não inteira encontrada na medida.

Após a realização da tarefa, discutimos as respostas produzidas pelos docentes com o grupo e os resultados obtidos foram sistematizados em um quadro (Figura 4).

Figura 4 - Quadro construído com as professoras com as medidas encontradas.

GRUPOS	Instrumento utilizado	Valor encontrado (tamanho)	Representação fracionária	Rep. fracionária pedaço	
GRUPO 1	Polito verde	11p + um pedacinho	$11 \frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{56}{5}$
G2	Canudo rosa	4c e um tantão	$4 \frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	
G3	Canudo azul	5c e um pedacão	$5 \frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$	
G4	Fio de lã	2 + um pedação	$2 \frac{3}{5}$	$\frac{3}{5}$	
G5	Barbante	3 + um pedacinho	$3 \frac{1}{7}$	$\frac{1}{7}$	
G6	caneta	7can + um pedacinho	$7 \frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	(7,25)
G7	régua grande	1 régua e um pedacinho	$1 \frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	
G8	régua pequena	2 + um pedaço	$2 \frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	

Fonte: Dados de Pesquisa.

A elaboração desse quadro se revelou importante, pois ao sistematizá-lo, foram suscitadas discussões que envolveram outros conceitos que inicialmente não estavam previstos no planejamento. O encontro do curso foi concluído com uma breve sistematização sobre o contexto histórico no qual as frações foram utilizadas.

A atividade do moodle

Com o objetivo de ampliar as discussões sobre frações, disponibilizamos no ambiente virtual moodle, uma tarefa de estudo (Figura 5) que consistiu em uma leitura de um texto adaptado da dissertação de Teixeira (2009)⁴ sobre o referido significado e pesquisa em livros didáticos de tarefas que, na opinião dos professores, abordava fração como uma medida. (Figura 6)

⁴ TEIXEIRA, Alexis Martins. **O professor, o ensino de fração e o livro didático: Um estudo investigativo**. Dissertação. Mestrado Profissional em ensino de Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo. 2008. Disponível em: Acesso em: 10/09/2016.

Figura 5 - Tarefa do moodle sobre fração como medida.



INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO – *campus* Vitória
Grupo de Pesquisa em Práticas Pedagógicas de Matemática - GRUPEM



CURSO DE EXTENSÃO: (RE) DESCOBRINDO FRAÇÕES E SEUS SIGNIFICADOS

No segundo encontro conhecemos o significado de frações como medida e vimos que o conceito de frações surgiu com a civilização egípcia diante da necessidade de medir. Nesta atividade vamos ver que esse significado foi ampliado de modo que existem outras possibilidades de medir.

Teixeira (2008) aponta que “algumas medidas envolvem frações por se referirem a quantidades, nas quais a quantidade é medida pela relação entre duas variáveis. Por exemplo, a probabilidade de um evento é medida pelo quociente do número de casos favoráveis dividido pelo número de casos possíveis (...) a maioria dos valores com os quais trabalhamos é fracionária (...) por exemplo: Na firma, onde Marcos trabalha, foi feita uma rifa, sendo impressos 200 bilhetes. Marcos comprou 15 bilhetes dessa rifa. Qual a chance de Marcos ganhar o prêmio?” (TEIXEIRA, 2009, p. 76-77)

Nesse caso, vamos medir quais as chances de Marcos ganhar a rifa, ou seja queremos saber qual a probabilidade de Marcos conquistar o prêmio sorteado. Para tanto, precisamos considerar a quantidade de bilhetes comprados “15” e a quantidade total de bilhetes que a rifa possui “200”. **Assim a medida das chances de Marcos são “15/200” ou “3/40”.**

Teixeira (2008) ainda ressalta que “outras medidas envolvem frações por se referirem às quantidades extensivas. Por exemplo, ao fazermos um suco de maracujá, observamos no rótulo da garrafa de concentrado, que são necessários um copo de concentrado para três de água. **A receita será medida pela razão um para três**, podendo ser representada por $1/3$ (relação parte-parte). Será possível com base nessa receita fazer diversas quantidades de suco de maracujá”. (TEIXEIRA, 2008, *grifo nosso*, p. 77)

TEIXEIRA, Alexis Martins. O professor, o ensino de fração e o livro didático: Um estudo investigativo. Dissertação. Mestrado Profissional em ensino de Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo. 2008. Disponível em: <<https://tede2.pucsp.br/handle/handle/11288>> Acesso em: 10/09/2016.

Fonte: Dados de Pesquisa.

Figura 6 - Tarefa do moodle sobre o significado medida.

S ▶ EXT_FAJ ▶ Tarefas ▶ Aprimorando o Significado medida - envio do arquivo

A partir das discussões do 2º encontro e com base no texto anterior, pesquise, preferencialmente, no livro didático que você usa em sua escola ou em outras fontes, questões problemas ou situações didáticas que podem ser trabalhados nos anos iniciais que abordem frações com o significado medida.

Você deverá fotografar a atividade e postar no campo indicado.

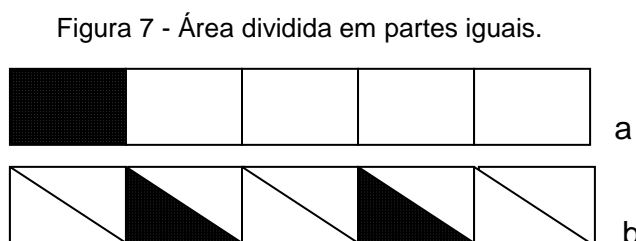
Fonte: Dados de Pesquisa.

2.2.3 Fração com o significado parte-todo

O significado *parte-todo* é o significado mais citado pelos documentos oficiais e pesquisas analisadas durante o levantamento para a revisão de literatura. Behr, Lesh, Post e Silver (1983, p.93, *tradução nossa*) definem esse significado como “a capacidade de particionar uma quantidade contínua ou um conjunto de objetos discretos em subpartes ou conjuntos de tamanho igual”.

Para Campos, Magina e Nunes (2006), nesse significado realiza-se a partição de um todo em n partes iguais, de maneira que cada uma das partes é representada pela fração $1/n$. As autoras ressaltam a importância de os professores em sala de aula utilizarem exemplos de conjuntos discretos e contínuos. Isso porque quando trabalhamos com conjunto discreto, nem sempre a divisão em partes iguais é possível, por exemplo, se tivermos 4 lápis não conseguiremos dividir igualmente entre 5 alunos, mas é possível dividir uma torta de chocolate igualmente para 5 pessoas, por ser um conjunto contínuo.

Behr, Lesh, Post e Silver (1983) afirmam que compreender primeiro esse significado pode favorecer a compreensão dos demais. De fato, que nos documentos reguladores da educação, esse é o primeiro e, às vezes, o único a ser discutido com os alunos. Magina e Campos (2008, p.28) complementam que, no Brasil, esse significado restringe-se a “dividir uma área em partes iguais, a nomear a fração como o número de partes pintadas sobre o número total de partes” (Figura 7a).



Fonte: Elaborado pela autora.

Na Figura 7a, a área foi dividida em 5 partes iguais e teve uma parte hachurada, podendo ser representada pela fração $\frac{1}{5}$. A Figura 7b, por sua vez, foi dividida em 10 partes iguais, com 2 partes destacadas. Nesse caso, a fração que a representa é $\frac{2}{10}$.

Observamos que nas duas situações a área hachurada pode ser representada pela fração $\frac{1}{5}$. No entanto, é comum as escolas trabalharem com seus alunos apenas representações semelhantes à Figura 7a, de modo que muitos, ao observarem as figuras, não percebem que as áreas das figuras Figura 7a e Figura 7b são equivalentes e, por isso, podem ser representadas pela mesma fração. Além disso, o uso restrito indicado pelas autoras pode inferir equívocos de compreensão como, por exemplo, a conclusão de que o numerador deverá ser sempre menor do que o denominador.

A tarefa de formação

O encontro do curso de formação que discutiu o significado parte-todo, foi planejado para ocorrer em quatro momentos (Figura 8): o primeiro realizado com base nas relações existentes entre as peças do tangram, o segundo momento foi reservado para a discussão dos conjuntos discreto e contínuo⁵ por meio da divisão de tampinhas, o terceiro retoma a discussão sobre o conceito de inteiro realizada na aula inaugural e o quarto realizado na plataforma moodle, modalidade a distância, discutiu a noção de metades em diferentes figuras (Figura 9). Para realizar as tarefas as cursistas foram organizadas em duplas.

O tangram recebido pelas professoras era composto por dois triângulos azuis grandes, um triângulo amarelo médio, um quadrado laranja, um paralelogramo rosa e dois triângulos pequenos verdes. As questões propostas nesse instrumento, fomentaram debates entre os cursistas e nesse momento explicitaram dúvidas, problematizaram relações entre conhecimentos de geometria e frações dentre outros aspectos.

⁵ LOPES, SILVA e CÔCO (2017) explicam que são chamadas de quantidades contínuas, aquelas que permitem a divisão em quantidades infinitas sem que se percam suas características, por exemplo, se dividirmos 4 maçãs para 3 crianças. Apesar de não encontramos um número inteiro capaz de representar o resultado da divisão, as maçãs poderão ser fracionadas em partes iguais de modo que cada criança receba a mesma quantidade de maçãs ($1\frac{1}{3}$), preservando as características de maçã. Quantidades discretas, por sua vez, são aquelas cuja divisão resultará em subconjuntos iguais em número de elementos, por exemplo, ao dividirmos 4 bolinhas de gude para 3 crianças teremos como resultado três subconjuntos com 1 bolinha de gude em cada um deles, restando uma bolinha de gude. Se tentarmos dividir a bolinha de gude que sobrou em partes iguais está perderá sua função. Dias e Moretti (2012, p.119) explicam que, de modo geral, podemos dizer que contamos grandezas discretas e medimos grandezas contínuas.

Figura 8 - Tarefa de formação sobre o significado parte-todo. (continuação)



INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO – *campus* Vitória
Grupo de Pesquisa em Práticas Pedagógicas de Matemática - GRUPEM



GRUPEM
Grupo de Pesquisa em Práticas
Pedagógicas de Matemática
Instituto Federal do Espírito Santo

4. Quantos quadrados laranjas cabem dentro do triângulo azul? Qual fração representa a relação entre as formas geométricas citadas?

5. Qual fração representa a relação entre triângulos verdes e o quadrado montado?

TAREFA DE FORMAÇÃO 2

Vamos manipular tampinhas de garrafas!

Cada grupo recebeu uma quantidade de tampinhas de garrafa. Siga as instruções e registre suas conclusões.

- a) Quantas tampinhas seu grupo recebeu?

- b) Divida a quantidade de tampinhas em duas partes? Quantas tampinhas você encontrou em cada parte?

- c) Divida a quantidade de tampinhas em três, quatro e cinco partes? Quantas tampinhas vocês encontraram em cada parte?

Fonte: Dados de Pesquisa.

Figura 8 - Tarefa de formação sobre o significado parte-todo. (continuação)




INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO – *campus* Vitória
Grupo de Pesquisa em Práticas Pedagógicas de Matemática - GRUPEM



TAREFA DE FORMAÇÃO 3

Sabendo que  representa $\frac{1}{4}$ de uma figura, construa de três maneiras diferentes a figura inteira.

TAREFA DE FORMAÇÃO 4

Paulo parou num posto de combustível e colocou 12 litros de gasolina, completando o tanque, cuja capacidade é de 48 litros. Podemos afirmar que a gasolina que havia no carro era equivalente a:

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| a) Mais de meio tanque | b) menos de meio tanque |
| c) $\frac{1}{4}$ de tanque | d) $\frac{3}{4}$ de tanque |

e) Se você fosse trabalhar as ideias de frações discutidas aqui em sala de aula, que possibilidades de atividades você utilizaria?


Fonte: Dados de Pesquisa.

As questões propostas nesse instrumento fomentaram debates entre as cursistas e nesse momento explicitaram dúvidas, problematizaram relações entre conhecimentos de geometria e frações dentre outros aspectos.


A tarefa do moodle

A continuidade das discussões sobre o significado parte-todo foi realizada plataforma moodle com uma tarefa que se consistiu em analisar de oito figuras, e identificar qual(is) delas não possuí(am) metade de sua área sombreada, (Figura 9).

Figura 9 - Instrumento que discute metades, (significado parte-todo).





INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO – *campus* Vitória
 o de Pesquisa em Práticas Pedagógicas de Matemática – GRUPEM

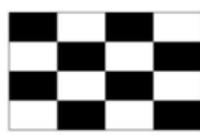



CURSO DE EXTENSÃO: (RE) DESCOBRINDO FRAÇÕES E SEUS SIGNIFICADOS


¹Nessa atividade você deverá observar as figuras abaixo e indicar aquelas que **NÃO POSSUEM** exatamente $\frac{1}{2}$ da região destacada. Justifique suas escolhas. A atividade será realizada de modo individual. Suas escolhas e justificativas deverão ser registradas em uma folha de papel e entregues no encontro do dia 17/10.


1. 


2. 


3. 

4. 

5. 

6. 

7. 

8. 

¹ADAPTADO DE: SANTOS, Vânia Maria Pereira dos. Avaliação de aprendizagem e raciocínio em matemática: Métodos alternativos. Rio de Janeiro: Instituto de Matemática da UFRJ, Projeto Fundação, 1997, v. 1, 224p.

Fonte: Dados de Pesquisa.

2.2.4 Fração com o significado quociente

O significado *quociente*, segundo Behr, Lesh, Post e Silver (1983), pode ser caracterizado pela divisão de dois números inteiros ou, ainda, pela divisão de um determinado número de objetos em grupos previamente determinados, por exemplo,

se temos 4 biscoitos e 3 crianças. Se os biscoitos devem ser compartilhados igualmente pelas três crianças, quantos biscoitos cada criança deve receber?

Segundo Magina e Campos (2008, p.28), esse significado pode ser utilizado para fazer as crianças se “apropriarem do invariante de ordenação das frações por meio do raciocínio lógico: quanto mais crianças para dividirem o bolo, menor o pedaço de bolo que cada uma receberá”. Essa discussão mediada adequadamente pelo professor pode auxiliar a compreensão pela criança de que, “quanto maior o denominador, menor será a parte” (MAGINA; CAMPOS, 2008, p.28).

Cyrino, et al (2014) apontam que as ideias que permeiam esse significado são a partição e a quotização. Nesse caso, a ideia de partição baseia-se na intenção de se dividir um todo entre um número definido de grupos, e o resultado encontrado deverá ser a quantidade de itens que cada grupo receberá. Por exemplo, ao repartir 30 balas para 10 pessoas, cada uma delas receberá 3 balas. Segundo os autores, na quotização, “o número total de elementos de cada grupo já está definido e o que temos que determinar é o número de grupos que podem ser constituídos com o todo” (CYRINO, et. al p.43). Usando o mesmo exemplo das balas, se possuímos 30 balas e desejamos distribuir 3 balas para cada pessoa, quantas pessoas conseguiremos atender? Notamos que foi estabelecida uma quota (3 balas) e é preciso descobrir o total de pessoas que serão atendidas com a quota estabelecida.

A tarefa de formação

Considerando a natureza partitiva e quotativa presente na divisão, o significado quociente foi discutido em duas tarefas distintas. Na primeira delas, as professoras se organizaram em grupos e cada grupo recebeu uma quantidade de folhas de papel A4. A distribuição de folhas por grupo foi organizada da seguinte forma: três folhas para dividir para cinco pessoas; sete folhas para quatro pessoas; uma folha e meia para quatro pessoas e duas folhas para cinco pessoas. A tarefa consistiu em realizar a divisão igualmente entre os membros do grupo e socializá-las com os demais participantes do curso. (Figura 10).

Figura 10 - Tarefa de formação para discutir fração como quociente partitivo.



INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO – *campus* Vitória
Grupo de Pesquisa em Práticas Pedagógicas de Matemática - GRUPEM



CURSO DE EXTENSÃO: (RE) DESCOBRINDO FRAÇÕES E SEUS SIGNIFICADOS

4º ENCONTRO – 17/10/2016

TAREFA DE FORMAÇÃO 1

Nesse quarto encontro vamos continuar nossa caminhada sobre o mundo das frações.

Para isso, comecemos por resolver e discutir algumas questões:

1. (PUC/SP-2004)¹ Em um saco existem quatro bolas pretas e cinco bolas brancas. Tirando aleatoriamente uma bola qual é a probabilidade de que seja preta?

2. (PUC/SP-2004)² Uma receita pede 2 copos de açúcar para 3 copos de farinha. Quanto de farinha é necessário para fazer uma receita utilizando 15 copos de açúcar? Quantas receitas poderiam ser feitas?

TAREFA DE FORMAÇÃO 2³

Dinâmica 1-Cada grupo recebeu uma quantidade de folhas tamanho A4, o grupo deverá reparti-las igualmente de modo que cada pessoa receba uma parte. Após seguir essas instruções registre suas conclusões.

- a) Quantas partes cada um recebeu?
- b) Qual fração que representa uma dessas partes?
- c) Registre como o grupo realizou a tarefa.

¹ SILVA, Maria José da. As concepções de números fracionários. Texto elaborado para formação continuada de professores no Projeto: O Pensamento Matemático no Ensino Fundamental coordenado pelo Prof. Dr. Saddo Almouloud.

²Idem 2.

³ ADAPTADO DE: SILVA, Maria José Ferreira da. **Sobre a introdução do conceito de número fracionário**. 1997. Dissertação. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 1997

Fonte: Dados de Pesquisa.

A divisão com a concepção quotativa foi abordada em uma tarefa de formação (Figura 11) envolvendo divisão de determinado volume, em quotas previamente estabelecidas. Cada grupo recebeu um volume diferente. Para realizar a divisão, foram disponibilizados copos de 3 tamanhos: 50 ml, 300 ml e 500ml.

Figura 11 - Tarefa de formação para discutir fração como quociente quotativo.



INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO – *campus* Vitória
Grupo de Pesquisa em Práticas Pedagógicas de Matemática - GRUPEM



Dinâmica 2⁴ - Cada grupo receberá uma garrafa pet com um determinado volume de água. Os grupos deverão realizar a divisão do líquido em partes iguais conforme definição abaixo:

Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
Dividir todo líquido em quantidades iguais de 200ml	Dividir todo líquido em quantidades iguais de 400 ml	Dividir todo líquido em quantidades iguais de 250 ml	Dividir todo líquido em quantidades iguais de 700ml	Dividir todo líquido em quantidades iguais de 900ml

Para a realização da atividade, cada grupo deverá escolher dois, dos copos disponíveis, que se encontram sobre a mesa. As capacidades de cada um são: 500ml, 300ml e 50ml. Após a realização da partição, respondam as questões abaixo:

- a) Quais as capacidades dos copos que o grupo utilizou?
 - b) E qual a capacidade do copo que você utilizou como medida para resolver o problema?
 - c) Quantos desses copos, respondidos na alternativa anterior, foram necessários para medir todo o líquido recebido pelo grupo?
 - d) Qual fração representa a relação do volume de água do copo que utilizaram para resolver o problema e o volume de água recebido na garrafa pet?
 - e) Qual a quantidade de líquido que havia na garrafa?
 - f) Qual foi a estratégia utilizada pelo grupo para a realização da atividade?
- 3) Após a realização das dinâmicas 1 e 2 discuta com seu grupo.
- a) O grupo encontrou dificuldades na realização das tarefas? Em caso positivo, exponha-as.
 - b) Quais as semelhanças e diferenças que o grupo observou entre as dinâmicas 1 e 2?
 - c) Qual(is) significado(s) de fração vocês acreditam que esteja(m) relacionado(s) a essas dinâmicas?

⁴ ADAPTADO DE: **SANTOS**, Vânia Maria Pereira dos. Avaliação de aprendizagem e raciocínio em matemática: Métodos alternativos. Rio de Janeiro: Instituto de Matemática da UFRJ, 1997, v. 1, 224p.

Fonte: Dados de Pesquisa.

É importante destacar que a capacidade dos copos foi diferente da quota determinada para cada grupo. Cabia, então, o estabelecimento de estratégias que permitisse realizar a tarefa. Como os copos não eram graduados, aceitou-se uma margem de erro para o caso de sobrar ou faltar um pouco de líquido.

Em virtude do prolongamento das discussões de tarefas anteriores provocadas pelas demandas das professoras, esta tarefa teve a socialização das reflexões realizada no encontro seguinte. Ressaltamos que esse encontro estava reservado para discutir o significado Operador Multiplicativo. Essa nova demanda implicou no redimensionamento do tempo dedicado as discussões.

As demandas de discussões em relação as tarefas anteriores, implicou no remanejamento das tarefas sobre o significado razão para o moodle. Desse modo, veremos a seguir as tarefas planejadas para esse significado.

2.2.5 Fração com o significado razão

O significado *razão* é compreendido na perspectiva de comparação de quantidades. Para Behr, Lesh, Post e Silver (1983), razão é mais utilizada como um índice comparativo e não como um número; se duas razões são iguais dizemos que há proporção entre elas. Ventura (2013) aponta a necessidade de se fazer distinção entre a razão obtida por meio de grandezas de mesmo tipo como, por exemplo, o número de homens e mulheres em um determinado espaço, chamada de *ratio*, daquela obtida pela comparação de grandezas de tipos diferentes que resultam em uma nova grandeza, como ocorre com a velocidade, grandeza originada pela comparação entre espaço e tempo e é chamada *rate*.

Embora alguns autores apresentem taxas como significado em separado, Cyrino, et al (2014) concebem as taxas como pertencentes ao significado razão, e justifica exemplificando que no caso da preparação de um churrasco, é recomendado o uso de 300g de carne por pessoa, que é uma razão e, nesse caso, também uma taxa.

Magina e Campos (2008) apontam para a inter-relação entre os significados quando exemplificam que “se duas misturas de tinta foram feitas com a mesma razão de tinta azul para tinta branca, a cor será a mesma e as frações serão equivalentes, mesmo que a quantidade total de tinta seja diferente” (MAGINA ; CAMPOS, 2008, p. 28). Nesse caso, estão sendo utilizados os significados razão e medida.

A tarefa de formação

O significado razão foi abordado por meio de tarefas (Figura 12) disponibilizadas no ambiente virtual moodle, em virtude das demandas apresentadas pelas professoras.



Figura 12 - Tarefa de formação para o significado Razão.

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO – campus Vitória
Grupo de Pesquisa em Práticas Pedagógicas de Matemática - GRUPEM



CURSO DE EXTENSÃO: (RE) DESCOBRINDO FRAÇÕES E SEUS SIGNIFICADOS

4º ENCONTRO- 17/10/2016

ATIVIDADES DO MOODLE

Você deverá resolver os problemas abaixo e registrar suas respostas.

Registre a caneta. Lembramos que o objetivo aqui não é saber se a resposta está certa ou não. Queremos conhecer como se dá o processo. Por isso não há necessidade de “passar a limpo” ou corrigir de acordo com o exercício do colega. Seus registros e anotações são muito importantes para nós.

1. (PUC/SP-2004)¹ Em um saco existem quatro bolas pretas e cinco bolas brancas. Tirando aleatoriamente uma bola qual é a probabilidade de que seja preta?

2. (PUC/SP-2004)² Uma receita pede 2 copos de açúcar para 3 copos de farinha. Quanto de farinha é necessário para fazer uma receita utilizando 15 copos de açúcar? Quantas receitas poderiam ser feitas?

3.³ As meninas dividem uma torta e os meninos também dividem uma torta igual a das meninas⁴.

Figura 1



¹ SILVA, Maria José da. As concepções de números fracionários. Texto elaborado para formação continuada de professores no Projeto: O Pensamento Matemático no Ensino Fundamental coordenado pelo Prof. Dr. Saddo Almouloud.

² Idem 1.

³ MAGINA, Sandra CAMPOS, Tânia Maria Mendonça. A Fração nas Perspectivas do Professor e do Aluno dos dois Primeiros Ciclos do Ensino Fundamental. *Bolema*, Rio Claro (SP), Ano 21, nº 31, 2008, p.23 -40. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=291221883003> Acesso em: 8/07/2016

Figura 12 - Tarefa de formação para o significado Razão (continuação).



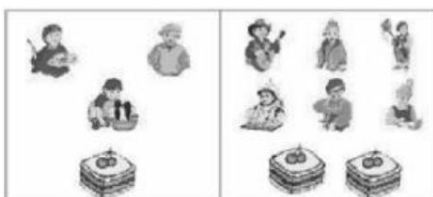
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO – *campus* Vitória
Grupo de Pesquisa em Práticas Pedagógicas de Matemática - GRUPEM



Considerando que em cada cena as crianças receberão partes iguais das tortas, responda:

- a) Cada menina vai comer o mesmo tanto de torta que cada menino comeu? Por quê?
- b) Que fração de torta as meninas vão comer? E os meninos?
- c) Qual a maior fração, se compararmos o que as meninas comeram com o que os meninos comeram? Como você explica sua resposta?

Figura 2



Considerando que em cada cena as crianças receberão partes iguais dos bolos, responda:

- a) As 9 crianças comerão a mesma quantidade de bolo?
- b) Que fração representa a divisão do bolo na figura 1?
- c) Que fração representa a divisão do bolo na figura 2?
- d) Há alguma relação entre essas frações?

Fonte: Dados de Pesquisa.

A socialização das discussões, referente a este significado foi realizada no encontro presencial. Ressaltamos que esse encontro estava reservado para discutir o significado Operador Multiplicativo. Essa nova demanda fez com que o tempo dedicado as discussões fosse reduzido.

2.2.6 Fração com o significado Operador Multiplicativo

O significado *operador* possui relação com a ideia de transformação, Behr, Lesh, Post e Silver (1983) compreendem-no como “uma interpretação algébrica e o apresenta como uma função que transforma figuras geométricas em figuras geométricas semelhantes p/q vezes maior ou como uma função que transforma um conjunto em um outro conjunto com número de elementos p/q vezes” (BEHR, LESH, POST E SILVER; 1983; p.95).

Os autores relacionam esse significado às operações de esticar e encolher, multiplicar e dividir, aumentar e reduzir, sempre orientadas pela relação $\frac{p}{q}$, cuja leitura pode ser feita como “p para q”, como uma função que possui entrada de cardinalidade q e responde com uma saída de cardinalidade p.

Discutir esse significado torna-se importante porque é comum os alunos construírem a noção de que a multiplicação entre dois números apresenta um resultado maior do que os números envolvidos na operação, por exemplo, 2 vezes 3 é igual a 6. Ao discutir as ideias esticar e encolher, multiplicar e dividir, aumentar e reduzir, entrada e saída, o aluno percebe que isso pode não ocorrer quando a multiplicação envolve números racionais e frações.

A tarefa de formação

Com base nessas pontuações a tarefa de formação planejada tratou da transformação de imagens, pela via da ampliação e redução, comumente realizadas pelo mercado fotográfico (Figura 13). É importante ressaltar que este encontro reuniu discussões demandadas de encontros anteriores, além disso, a necessidade de remanejamento de datas também provocou desdobramentos na organização do encontro.

Figura 13 - Tarefa de formação para discutir o significado Operador Multiplicativo.



INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO – *campus* Vitória
Grupo de Pesquisa em Práticas Pedagógicas de Matemática - GRUPEM



CURSO DE EXTENSÃO: (RE) DESCOBRINDO FRAÇÕES E SEUS SIGNIFICADOS

5º ENCONTRO- 07/11/2016

Nesse quinto encontro vamos trabalhar os últimos significados de frações que nos propusemos a estudar. Para isso,

ATIVIDADE 1

1.¹ Uma propaganda ocupa um outdoor de dimensões 1m por 1,25m. Para que esta mesma propaganda saia no Jornal Folha de São Paulo é preciso que sofra uma redução de $\frac{3}{5}$ em suas medidas. Quais as dimensões deste anúncio no Jornal?

Discuta com sua dupla.

2.² Discuta com sua dupla sobre a situação abaixo e registre suas discussões.

a) Uma fotografia de 3 x 4 foi ampliada para 9 x 12. Qual foi a razão de ampliação?

b) Para fazer um pôster de uma foto 9 x 12, foi preciso ampliá-la por uma razão $\frac{7}{9}$. Quais as dimensões da nova foto no pôster? Explique com suas palavras como pensou para resolver o problema.

3.³ Se minha receita de bolo pede 3 copos de leite mas eu só tenho 2, como devo adequar os outros ingredientes para fazer o bolo com esses 2 copos de leite?

4. Se $\frac{3}{2}$ de 8 é 12, por quanto tenho que multiplicar 12 pra obter 8? Como pensou para resolver o problema? Justifique:

¹ SANTOS, Vânia Maria Pereira dos. Avaliação de aprendizagem e raciocínio em matemática: Métodos alternativos. Rio de Janeiro: Instituto de Matemática da UFRJ, Projeto Fundão, 1997, v. 1, 224p.

² ADAPTADO DE: SANTOS, Vânia Maria Pereira dos. Avaliação de aprendizagem e raciocínio em matemática: Métodos alternativos. Rio de Janeiro: Instituto de Matemática da UFRJ, Projeto Fundão, 1997, v. 1, 224p.

³ SILVA, Maria José da. As concepções de números fracionários. Texto elaborado para formação continuada de professores no Projeto: O Pensamento Matemático no Ensino Fundamental coordenado pelo Prof. Dr. Saddo Almouloud.

Figura 13 - Tarefa de formação para discutir o significado Operador Multiplicativo. (continuação)



INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO – campus Vitória
Grupo de Pesquisa em Práticas Pedagógicas de Matemática - GRUPEM



5.⁴



Baseando-se no texto da tirinha, discuta com seu grupo as questões abaixo e registre suas discussões.

a) Quanto Calvin estaria querendo ganhar, agora, se pedisse um total igual a 3,5 vezes a quantia inicialmente estipulada?

b) E Susie tivesse conseguido $\frac{2}{5}$ da quantia inicial com o seu pai e com sua mãe, ela já teria arrecadado mais ou menos do valor necessário? Quanto ela teria arrecadado?

c) Se R\$ 100, 00 correspondessem a $\frac{5}{7}$ da quantia que Calvin estava querendo, quanto Susie precisaria colocar no envelope?

d) Se o pai de Susie lhe emprestasse $\frac{2}{5}$ da quantia pedida por Calvin e sua mãe, $\frac{1}{4}$, qual dos dois estaria emprestando uma maior quantia?

e) Se a mãe de Susie lhe emprestasse 20% dessa quantia, quanto ela estaria oferecendo?

f) Quanto Calvin estaria querendo ganhar, agora, se pedisse um total igual a 0,1; 0,5; 1,2; 1,5 dessa quantia? Represente cada um desses números 0,1; 0,5; 1,2; 1,5 em forma de fração.

⁴ ADAPTADO DE: SANTOS, Vânia Maria Pereira dos. Avaliação de aprendizagem e raciocínio em matemática: Métodos alternativos. Rio de Janeiro: Instituto de Matemática da UFRJ, Projeto Fundão, 1997, v. 1, 224p.

Fonte: Dados de Pesquisa.

2.2.7 Fração com o significado Número

O significado *número* possui como principal objetivo compreensão do número racional e seu posicionamento na reta real. Damico (2007), baseado em pesquisas de Lamon (2006), defende que esse significado é um aspecto relevante que favorece a construção adequada de número racional. Concordamos com o autor, pois é comum os alunos, por exemplo, posicionarem na reta numerada a fração $\frac{3}{4}$ entre o 3 e o 4, por serem esses os algarismos envolvidos, sem compreender que, na verdade, essa fração é menor que a unidade e, portanto, está localizada entre os algarismos 0 e 1.

A tarefa de formação

As interferências citadas anteriormente aliadas a necessidade de cumprimento do cronograma, foi fator determinante para que as tarefas referentes a esse significado fossem disponibilizadas no ambiente moodle e discutidas em um encontro presencial. Desse modo, apresentamos as tarefas conforme foram disponibilizadas as professoras. (Figura 14).

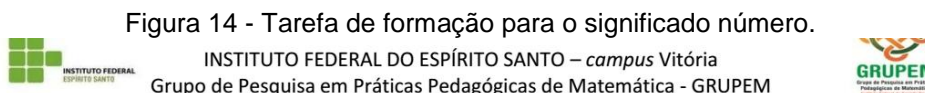


Figura 14 - Tarefa de formação para o significado número.

Atividade 2

1.⁵ Julia fez uma viagem de muitos quilômetros em três etapas. A primeira etapa ela fez de trem e percorreu $\frac{2}{5}$ da distância total, a segunda ela fez de ônibus e percorreu $\frac{1}{3}$ do total da viagem, e a terceira etapa ela fez de carro. Nessa viagem, ela andou mais quilômetros de trem ou de ônibus?

2.⁶ Quatro amigos estavam jogando bilhar. Zé, Toninho, Fabio e Manoel. Zé deu 3 tacadas e derrubou 2 bolas na caçapa, Toninho deu 5 tacadas e derrubou 3 bolas, Fabio deu 6 tacadas e derrubou 5 bolas, e Manoel deu 3 tacadas e derrubou 1 bola.

a) Para cada jogador, escreva a razão entre a quantidade de bolas derrubadas e a quantidade de tacadas.

b) Dos 3 jogadores quem teve o melhor desempenho em relação as tacadas feitas?

3. Dados os números seguintes, localize-os na reta numérica dada.

$$\frac{1}{3}, \frac{2}{3}, \frac{1}{8}, \frac{3}{8}, \frac{5}{8}, \frac{1}{2}, \frac{3}{4}, \frac{4}{2}, \frac{3}{3}, \frac{7}{8}$$

⁵ PROJETO ARARIBÁ: matemática / obra coletiva, concebida, desenvolvida e produzida pela Editora Moderna; editora responsável Juliane Matsubara Barroso. 1ª Ed. São Paulo: Moderna. 2006.

⁶ Idem 5.

Entendemos que todas essas especificidades e ideias envolvidas no conceito de frações são imprescindíveis e devem ser contempladas em ações de formação de professores, com o intuito de superar proposições restritas de abordagem dos conhecimentos de frações. Tais conhecimentos podem ser posteriormente utilizados no planejamento de atividades de ensino com vistas a promover a aprendizagem e desenvolvimento de seus alunos.

3. REDIMENSIONAMENTO DA PROPOSTA DE FORMAÇÃO

No percurso de desenvolvimento da primeira versão da proposta, percebemos a necessidade de reelaborar alguns aspectos e tarefas, com vistas a oportunizar discussões sobre os significados de frações que favoreçam apropriações de conhecimentos.

Desse modo, apresentamos neste capítulo a proposta do curso de extensão redimensionada. Retomamos a proposta inicial do curso, pontuando ajustes no cronograma, no tempo dedicado à discussão de cada significado e em algumas tarefas de formação, em especial àquelas que fizeram uso da plataforma Moodle.

3.1 A proposta de formação

Com base nos dados empíricos, consideramos que os objetivos do curso *Redescobrando frações e seus significados* foram adequados à proposta de formação pretendida e, por isso, permanecem os mesmos. Assim, o objetivo geral delineado refere-se a: *promover um espaço de formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, para discutir conhecimentos sobre frações e seus diferentes significados*. Desdobramos o objetivo geral em outros mais específicos fundamentais para direcionar a proposta de formação. São eles:

- Identificar conhecimentos de professores dos anos iniciais do ensino fundamental sobre frações e seus diferentes significados;
- Discutir tarefas de ensino e materiais didáticos, desenvolvidos por professores dos anos iniciais do ensino fundamental, para o ensino de frações e seus diferentes significados;
- Analisar indícios de apropriação de conhecimentos de professores dos anos iniciais sobre fração e seus diferentes significados (PROJETO DO CURSO DE EXTENSÃO, 2016, p. 6).

Optamos por manter a carga horária de 80h por acreditarmos ser suficiente para as discussões. No entanto, pontuamos anteriormente a necessidade de aumentar o tempo dos encontros presenciais para discutir os significados. Como alternativa, readequamos o número de encontros presenciais para oito, distribuídos da seguinte forma:

Tabela 3: Organização dos encontros presenciais para discutir os significados de frações.

Significados	Nº de encontros
Significado Medida	1
Significado Parte-Todo	2
Significado Quociente:	1
Significado Razão:	1
Significado Operador Multiplicativo:	2
Significado Número:	1
Total de encontros presenciais:	8

Fonte: Elaborado pela autora.

Nesse contexto, alguns significados foram abordados em mais de um encontro presencial. Por exemplo, discutir o significado parte-todo em dois encontros se mostrou necessária, para estimular a discussão da relação parte-parte, que não é um significado específico, mas se configura uma relação importante a ser compreendida pelos professores.

O significado operador multiplicativo traz consigo a ideia de transformação e, apesar de ter sido discutido por meio da ampliação e redução de fotografias, transformações comuns no cotidiano, foi um tema completamente novo para os professores. Desse modo, discutir esse significado em dois encontros é o mais adequado para atender à demanda das professoras, em termos de dúvidas e reflexões.

Além dos encontros presenciais para discutir os significados de frações, planejamos também um momento destinado à apresentação do relato de experiência. Esse momento revestiu-se de importância, pois favoreceu a partilha de experiências pelas professoras, vivenciadas em suas respectivas salas de aula, por meio de tarefas de ensino sobre frações formuladas por elas. De acordo com a Teoria Histórico-Cultural, alicerce de nossa proposta, esses momentos de interações coletivas são favoráveis à apropriação de conhecimentos, e é neles que o professor se forma. Assim, a troca de experiências reforçou a necessidade de ampliar esse momento para dois encontros.

Outro momento relevante é a aula inaugural. Nela, apresentamos aos professores a equipe do curso, a proposta de formação, a plataforma Moodle para atividades a

distância e desenvolvemos atividades, as quais objetivam descobrir quais significados de frações os professores mais dominam. Desse modo, apresentamos a nova proposta de organização da carga horária do curso, conforme a Tabela 4.

Tabela 4 - Distribuição da carga horária do curso.

ATIVIDADE	QUANTIDADE	CH
Encontros presenciais	9 encontros	36 h
Planejamento tarefas de ensino		12 h
Roda de conversa sobre fração nos anos iniciais	2 encontros	8 h
Pesquisa e Leitura	---	6 h
Tarefas on-line	---	12 h
Escrita do relato	---	6 h

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

O desenvolvimento do curso como um todo apontou a necessidade de redimensionar a carga horária e as tarefas disponibilizadas no ambiente Moodle. Assim, para garantir mais tempo coletivo de formação com os professores (encontros presenciais), ampliamos a distribuição da carga horária destinada a essas atividades.

A experiência mostrou que o restante da carga horária pode ser distribuído em tarefas da aula inaugural, tarefas on-line, de pesquisa, leitura, planejamento de atividades para serem desenvolvidas com os alunos e escrita do relato (Tabela 4). Ressaltamos que é favorável realizar os encontros presenciais quinzenalmente. Esse intervalo é importante porque dá ao professor tempo para organizar seu trabalho e sua rotina para participar do curso em sua integralidade. No período entre um encontro e outro e as tarefas on-line, o professor tem condições de indicar efeitos das discussões desenvolvidas em sua atividade pedagógica no grupo de formação.

Com relação às vagas ofertadas, um total de 20, podendo ser estendida para mais 10 suplentes, revelaram-se adequadas para o modelo de formação proposto. Ressaltamos que o número de vagas foi planejado de forma a favorecer interações sociais entre todos os envolvidos no curso, pesquisadores e cursistas. Ao final do

curso, os professores que cumpriram com, no mínimo, 75% das atividades presenciais, e 75% das atividades a distância, receberam certificação.

A seleção dos cursistas foi realizada por edital público divulgado no site do Ifes⁶, por meio de formulário eletrônico, respeitando os critérios de transparência e publicidade exigidos pelo Ifes. Os participantes selecionados receberam um e-mail de confirmação de seleção e tiveram um prazo de uma semana para providenciar uma declaração comprobatória do efetivo exercício em sala de aula nos anos iniciais da rede pública. Caso a proposta de formação seja implementada por outra rede de ensino, outros critérios de seleção poderão ser adotados. Mantivemos essa sugestão como forma de garantir transparência ao processo de seleção dos cursistas.

No que se refere às tarefas de formação, estas acontecem nos encontros presenciais e viabilizam as discussões e interações entre os professores. Os dados empíricos evidenciam que as tarefas de formação propostas atenderam aos objetivos propostos, de discutir as respectivas ideias de frações por meio de discussões e interações coletivas.

Desse modo, apresentamos no Quadro 2 a ação de formação com os significados de frações na ordem em que foram discutidos, bem como as respectivas tarefas de formação e a carga horária destinada a cada um dos itens, conforme descritos na reelaboração da proposta. Apresentamos também a tarefa de estudos sugerida para cada encontro. Ressaltamos que, entre a reunião que discutiu o significado número e a realização da roda de conversa, não há sugestão de tarefa no Moodle com vistas a permitir que o professor se dedique a elaborar o relato de experiência.

⁶ Site do Ifes – <http://www.ifes.edu.br>

Quadro 2 - Organização da proposta de Formação contínua.

Eta- pa	Objetivo	Ações	Tarefas	CH
1	Constituir o grupo de formação e estabelecer diálogos iniciais sobre significados de frações.	1.1 Apresentação da proposta de formação.	Apêndice A	4h
		1.2 Tarefa de formação sobre diferentes significados de frações.		
2	Explorar com docentes o significado de fração como medida.	2.1 Discutir com os professores tarefas de formação sobre frações como medida.	Apêndice B	4h
		2.2 Estudo do texto <i>A atividade de ensino como unidade formadora</i> ⁷ de Moura (1996) e participar de fórum de discussão coletiva.		3h
3	Discutir com os professores o significado parte todo.	3.1 Refletir com professores sobre o significado parte-todo e a relação parte-parte, por meio das tarefas de formação. 3.2 Discutir sobre os conjuntos discreto e contínuo por meio de tarefas de formação. 3.3 Refletir sobre o conceito de inteiro. Retomando discussão da aula inaugural.	Apêndice D	4h
4	Discussão significado parte todo, continuação.	4.1 Estudo sobre metades em diferentes figuras, por meio da realização de tarefa de formação.	Apêndice E	4h
		4.2 Estudo, por meio do Moodle, do texto <i>Elementos constituintes e constituidores da formação continuada de professores: contribuições da teoria da atividade</i> , de Franco e Longarezi ⁸ . Participar de fórum de discussão coletiva.		3h
5	Refletir sobre o significado Quociente	5.1 Discussão sobre fração como quociente abordando as ideias partitivas e quotativas.	Apêndice F	4h
		Estudo do texto ⁹ adaptado da dissertação de Alexis Martins Teixeira, disponibilizado por meio do Moodle. Participar de fórum de discussão coletiva.	Apêndice C	2h
6	Explorar com os professores sobre o significado Razão	6.1 Reflexão sobre o significado Razão por meio da realização de tarefas de formação.	Apêndice G	4h
		Estudo por meio do Moodle de texto <i>Aprendizagem matemática e aprendizagem da docência no movimento de organização do ensino de frações</i> ¹⁰ de Perlin e Lopes (2014). Participar de fórum de discussão coletiva.		2h

⁷ MOURA, Manoel Oriosvaldo de. **A atividade de ensino como unidade formadora**. Bolema, Rio Claro (SP), ano II, n. 12, 1996, p. 29 – 43.

⁸ FRANCO, Patrícia Lopes Jorge; LONGAREZI, Andréa Maturano. Elementos constituintes e constituidores da formação continuada de professores: contribuições da teoria da atividade. **Educação e Filosofia Uberlândia**, v. 25, n. 50, p. 557-582, jul./dez. 2011.

⁹ TEIXEIRA, Alexis Martins. O professor, o ensino de fração e o livro didático: Um estudo investigativo. Dissertação. Mestrado Profissional em ensino de Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo. 2008.

¹⁰ Perlin, Patrícia; Lopes, Anemari Roesler Luersen Vieira. Aprendizagem matemática e aprendizagem da docência no movimento de organização do ensino de frações. In: **X ANPED SUL, Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul Reunião Científica Regional da ANPED**. Florianópolis, SC. Anais Eletrônicos. 2014.

Quadro 2 - Organização da proposta de Formação contínua (continuação).

7	Discutir sobre o significado operador multiplicativo	7.1 Discussão sobre fração como operador multiplicativo por meio de tarefas de formação	Apêndice H	4h
8	Discutir sobre o significado operador multiplicativo (continuação).	8.1 Discussão sobre fração como operador multiplicativo por meio de tarefas de formação. Continuação	Apêndice I	4h
		8.2 Estudo por meio do Moodle de texto <i>Matemática na educação infantil? Atividade orientadora de ensino e a (re)organização da prática docente</i> de Amorim e Moretti ¹¹ . Participar de fórum de discussão coletiva.		2h
9	Refletir sobre o significado Número	9.1 Reflexão sobre o significado número por meio de tarefa de formação	Apêndice J	4h
10	Roda de conversa	Socialização dos relatos de experiências elaborados pelos professores.		8h

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

No que se refere à carga horária destinada às tarefas on-line, elas devem ser realizadas no intervalo entre os encontros presenciais e objetivam ampliar as situações de estudos. A experiência vivenciada na proposta inicial evidenciou a necessidade de redimensionar o tempo dedicado a cada significado de fração. Contemplar essa demanda implica em reelaborar também as tarefas planejadas para o Moodle, por isso, propusemos textos que abordam a base teórica e a importância do professor planejar ações que coloquem os alunos em atividade.

Inicialmente, as contribuições de Moura (1996) são uma relevante sugestão de leitura para as atividades a distância. A escolha desse artigo para uma tarefa de estudo justifica-se pela discussão sobre a atividade de ensino nos aspectos de conteúdos, métodos, objetivos e concepções. Dessa forma, a leitura de artigo é importante para o professor porque estimula discussões.

A leitura do artigo de Franco e Longarezi (2011) é importante por tratar a formação de professores tendo como suporte a Teoria da Atividade. Nesse sentido, torna-se

Disponível em: http://xanpedsul.faed.udesc.br/arq_pdf/1417-0.pdf Acesso em: 28/03/2017

¹¹ AMORIM, Gisele Mendes; MORETTI, Vanessa Dias. Matemática na educação infantil? Atividade orientadora de ensino e a (re)organização da prática docente In: **XVIII Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino** – ENDIPE. Cuiabá, MT. Anais Eletrônicos. 2016. Disponível em: <http://www.ufmt.br/endipe2016/downloads/Anais_Full.pdf> Acesso em 25/10/2017.

relevante que o cursista se aproxime desse referencial de forma a compreender a relação entre a teoria e a ação de formação na forma proposta pelo curso.

Os estudos de Perlin e Lopes (2014) são o terceiro texto de estudo do curso de extensão, visto que aborda a mudança na prática de professores dos anos iniciais acerca da organização do ensino de frações. As autoras abordam frações em sua construção histórica, com base no conceito de Atividade Orientadora de Ensino.

Outro texto importante refere-se ao artigo de Amorim e Moretti (2016), que versa sobre a mudança na postura do docente que atua na educação infantil, sobretudo, relacionada ao ensino de matemática. A escolha do texto é relevante por promover formação contínua de professores pela via de um curso de extensão, assim como a proposta que apresentamos.

Ademais, as leituras dos textos citados contribuem para a formação dos professores no que se refere à compreensão de teoria utilizada e à reorganização da própria prática, que irão favorecer o desenvolvimento do aluno. Assim, todas as especificidades e ideias envolvidas no conceito de frações são importantes e devem ser contempladas em ações de formação de professores, com o intuito de promover apropriações de conhecimentos sobre o assunto e oportunizar o planejamento de atividades de ensino que, conseqüentemente, vão promover a aprendizagem e o desenvolvimento dos alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste volume abordamos a temática da formação contínua de professores dos anos iniciais na área de educação matemática, com base em resultados de pesquisas realizadas no âmbito da Pós-Graduação em nível de mestrado do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes). Realçamos que nossa investigação integra um conjunto de outros estudos vinculados ao grupo de pesquisa em práticas pedagógicas de matemática (Grupem) e adensa produções direcionadas às demandas do trabalho pedagógico na infância identificadas por professores de matemática.

Especificamente, dialogamos com professores interessados em discutir e ampliar conhecimentos sobre os diferentes significados de frações. Nesse caso, no momento da inscrição identificamos que os docentes explicitaram enunciados, em sua maioria, relativos à necessidade de aprender mais sobre o conteúdo proposto, com expectativa de poder redimensionar suas ações de ensino. Desse modo, indicam que suas necessidades de aprendizagem estão em estreita ligação com a atividade pedagógica que realizam, por meio do seu agir no mundo.

Os pesquisadores, por sua vez, estavam mobilizados pelas demandas da pesquisa, com interesse em propor situações de estudos e reflexões sobre um conteúdo, o que encontrou ressonância em demandas dos professores. Assim, pesquisadores e professores se encontram no curso como sujeitos, pois suas necessidades são comuns e articuladas a uma finalidade também comum, qualificar as ações de ensino da matemática. Contudo, não diz respeito a qualquer ensino, mas aquele que ressalta os conhecimentos sobre frações, que em nosso caso, são produções humanas elaboradas socialmente com base em necessidades históricas e coletivas.

Essas reflexões oriundas dos dados produzidos na experiência do curso de extensão nos remetem às discussões acerca da formação como atividade (LEONTIEV, 1983), em que os participantes se relacionam com os conhecimentos produzidos culturalmente. Nesse contexto, os conhecimentos são abordados em uma perspectiva que traz a experiência humana como eixo condutor, e não como simples produto pronto e acabado, sem conexões com a vida. O objetivo das ações empreendidas no percurso formativo do curso foi propiciar situações coletivas de

aprendizagem entre os docentes e, assim, produzir condições para a constituição de uma outra qualidade da consciência e, conseqüentemente, de modos de ensinar.

Acerca dessa nova qualidade da consciência, recorreremos a enunciados de umas das cursistas para pontuar os efeitos das tarefas de formação desenvolvidas no curso de extensão proposto neste volume. Ela relata que, ao analisar tarefas do livro didático utilizado em sua turma, pôde observar a ausência do conteúdo frações, apenas o conceito de divisão. Nessa demanda de analisar o livro didático e inseri-lo em suas ações didáticas adquiriu um novo olhar em relação ao material. Ela diz:

Pude perceber que antes dessa formação, certamente trabalharia apenas o conceito de Divisão que o autor aborda, porém foi possível ter o olhar da fração para que a criança avançasse na compreensão desse conceito sem sofrer maiores dificuldades. Achei interessante que em várias situações problema propostas o livro, trazendo a ideia de divisão, é possível incluir o conceito de fração. Ainda darei sequência, durante esses dias finais do trimestre letivo. (RELATO DA PROFESSORA LINDA, 28/11/2016)

Nesse trecho, a professora sinaliza que a participação no curso de formação propiciou um outro modo de analisar e utilizar o recurso do livro didático, com o intuito de favorecer maiores possibilidades de conhecimentos aos estudantes. Assim, ressaltamos a formação como movimento, que altera a relação do professor com o conhecimento e provoca outro modo de agir no contexto educativo, de modo consciente e intencional. Nesse sentido, a proposta do curso sobre os significados de frações que desenvolvemos e redimensionamos tem potencial para ser realizada em outros contextos e com outros participantes. Contudo, é importante lembrar que, em cada edição do curso, podemos entendê-lo como uma nova versão, pois certamente irá produzir novos dados que podem indicar outras e reelaborações.

Esperamos que o relato da experiência da formação que realizamos, bem como a proposta redimensionada das tarefas que compõem o percurso formativo idealizado, apresentado na íntegra no conjunto dos anexos, possa contribuir para outros grupos interessados em discutir e compreender melhor os significados de frações. E isso deve ser feito por meio de ações coletivas que promovam o desenvolvimento profissional de docentes, especialmente aqueles que, por ventura possam dialogar com as necessidades, motivos e objetivos revelados pelos participantes do curso de extensão.

REFERÊNCIAS

AMORIM, Gisele Mendes; MORETTI, Vanessa Dias. Matemática na educação infantil? Atividade orientadora de ensino e a (re)organização da prática docente In: **XVIII Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino** – ENDIPE. Cuiabá, MT. Anais Eletrônicos. 2016. Disponível em: < http://www.ufmt.br/endi2016/downloads/Anais_Full.pdf> Acesso em 25/10/2017.

BEHR, M., LESH, R., POST, T., & SILVER E. (1983). Rational Number Concepts. In R. Lesh & M. Landau (Eds.), *Acquisition of Mathematics Concepts and Processes*, (pp. 91-125). New York: Academic Press. Disponível em: < http://www.cehd.umn.edu/ci/rationalnumberproject/83_1.html> Acesso em: 15/04/2017.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática/ Secretaria de Educação Fundamental**. – Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>> Acesso em: 11/01/2016.

_____. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/pdf/4.2_BNCC-Final_MA.pdf> Acesso em: 11/09/2017.

_____. Secretaria de Educação Básica. Sistema de Avaliação da Educação Básica. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/guest/educacao-basica/saeb/matrizes-e-escalas>> Acesso em: 11/09/2017.

CAMPOS, Tânia Maria Mendonça; MAGINA, Sandra; NUNES, Terezinha. O professor polivalente e a fração: conceitos e estratégias de ensino. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 8, n. 1, pp. 125-136, 2006.

CARAÇA, Bento de Jesus. **Conceitos fundamentais da matemática**. Lisboa, 1951.

CYRINO, Márcia Cristina de Costa Trindade et al. **Formação de Professores em Comunidade de Prática**. Londrina: UEL, 2014.

DAMICO, Alecio. **Uma Investigação sobre a Formação Inicial de Professores de Matemática para o Ensino de Números Racionais no Ensino Fundamental**. Tese. Pontífice Universidade Católica, São Paulo, 2007.

DAVYDOV, V; MÁRKOVA, A. La concepción de La actividad de estudio de lós escolares. In: **La psicología evolutiva y pedagógica en La URSS: antologia**. Moscou: Progreso, 1987, p. 316-337.

DIAS, Marisa da Silva; MORETTI, Vanessa Dias. **Número e operações: elementos lógico-históricos para atividade de ensino**. Curitiba: Intersaberes, 2012

DUARTE, Newton. Formação do indivíduo, consciência e alienação: o ser humano na psicologia de A. N. Leontiev. **Caderno CEDES** [online]. 2004, vol.24, n.62, pp.44-63. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-32622004000100004>> Acesso em 17/10/2017.

ESPÍRITO SANTO. Secretaria Estadual de Educação do Espírito Santo (Sedu). **Currículo Básico Comum. Vitória**. 2009. Disponível em: <<http://sedu.es.gov.br/>> Acesso em: 11 de janeiro de 2016.

_____. Secretaria Estadual de Educação do Espírito Santo (Sedu). **Matriz de Referencia do PAEBES**. Disponível em: <2012.<http://www.paebes.caedufjf.net/paebes/matriz-de-referencia>> Acesso em: 11 de janeiro de 2016

FRANCO, Patrícia Lopes Jorge; LONGAREZI, Andréa Maturano. Elementos constituintes e constituidores da formação continuada de professores: contribuições da teoria da atividade. **Educação e Filosofia Uberlândia**, v. 25, n. 50, p. 557-582, jul./dez. 2011.

GLADCHEF, Ana Paula; MOURA, Manoel Oriosvalde de. A significação da atividade de ensino de matemática em uma atividade de formação. In: XVIII **Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino** – ENDIPE. Cuiabá, MT. Anais Eletrônicos. 2016. Disponível em: < http://www.ufmt.br/endipe2016/downloads/Anais_Full.pdf> Acesso em 25/10/2017.

KAPLÚN, Gabriel. Material Educativo: A experiência de aprendizado. In: Comunicação & Educação. São Paulo, nº 27, p. 46 a 60, maio/ago.2003

LOPES, Antonio José. O que nossos alunos podem estar deixando de aprender sobre frações, quando tentamos lhes ensinar frações. **Bolema**: Boletim de Educação Matemática. UNESP, vol. 21- nº 31, p.1-22, 2008.

LOPES, Aparecida Ferreira; SILVA, Sandra Aparecida Fraga; CÔCO, Dilza. Formação continuada de professores e estudos sobre o significado de frações parte-todo In: VII Congresso Internacional de Ensino da Matemática – CIEM. Canoas, RS. Anais Eletrônicos. 2017. Disponível: <<http://www.conferencias.ulbra.br/index.php/ciem/vii/paper/viewFile/7794/3475>>.

LEONTIEV, Alexis. O desenvolvimento do psiquismo. Lisboa: Livros Horizonte. 1978.

_____. Uma contribuição à teoria de desenvolvimento da psique infantil. In: **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. 11ª Ed. São Paulo: Ícone, 2010.

_____. **Actividad, Conciencia e Personalidad**. Havana: Editorial Pueblo y Educacion, 1983.

MAGINA, Sandra CAMPOS, Tânia Maria Mendonça. A Fração nas Perspectivas do Professor e do Aluno dos dois Primeiros Ciclos do Ensino Fundamental. **Bolema**, Rio Claro (SP), Ano 21, nº 31, 2008, p.23 -40.

MARX, Karl. O capital: crítica da economia política. v1. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2002.

MORETTI, Vanessa Dias. **Professores de Matemática em Atividade de Ensino:** uma perspectiva histórico-cultural para a formação docente. 2007. 208f. Tese – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2007. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-05102007-153534/pt-br.php>> Acesso em 15/03/2017.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de. **A atividade de ensino como unidade formadora.** *Bolema*, Rio Claro (SP), ano II, n. 12, 1996, p. 29 – 43.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de; SFORNI, Marta Sueli de Faria; LOPES, Anemari Roesler Luersen Vieira. A Objetivação do ensino e o desenvolvimento do modo geral da aprendizagem da atividade pedagógica. In: **Educação Escolar e Pesquisa na Teoria Histórico-Cultural.** São Paulo: Edições Loyola, 2017, p.71-99

NUNES, T. et al. The effect of situations on children's understanding of fractions. In: **British Society for Research on the Learning of Mathematics.** Oxford: Junho de 2003.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. **Vygotsky: Aprendizado e desenvolvimento:** um processo histórico. 4ªed. São Paulo: Scipione, 2002.

PERLIN, Patrícia; Lopes, Anemari Roesler Luersen Vieira. Aprendizagem matemática e aprendizagem da docência no movimento de organização do ensino de frações. In: **X ANPED SUL, Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul Reunião Científica Regional da ANPED.** Florianópolis, SC. Anais Eletrônicos. 2014. Disponível em: http://xanpedsul.faed.udesc.br/arq_pdf/1417-0.pdf Acesso em: 28/03/2017

RIGON, Algacir José; *et al*, O Desenvolvimento Psíquico e o Processo Educativo. In: MOURA, M. O. de (Org.). **A atividade pedagógica na Teoria Histórico-Cultural.** Brasília: Liber Livro: 2010, p. 13 – 44.

RIGON, Algacir José; ASBAHR, Flavia da Silva Ferreira; MORETTI, Vanessa Dias, Sobre o Processo de Humanização. In: MOURA, M. O. de (Org.). **A atividade pedagógica na Teoria Histórico-Cultural.** Brasília: Liber Livro: 2010, p. 13 – 44.

SAVIANI, Demerval. **Pedagogia histórico-crítica:** primeiras aproximações. 11. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2011.

TEIXEIRA, Alexis Martins. **O professor, o ensino de fração e o livro didático: Um estudo investigativo.** Dissertação. Mestrado Profissional em ensino de Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo. 2008. Disponível em: Acesso em: 10/09/2016.

VENTURA, Hélia Margarida Gaspar Lopes. **A aprendizagem dos números racionais através das conexões entre as suas representações**: uma experiência de ensino no 2º ciclo do ensino básico. Tese. Universidade de Lisboa. PT. 2013. Disponível em: <http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/10661/1/ulsd067673_td_Helia_Ventura.pdf> Acesso em: 21/05/2016

VIGOTSKY, Lee Semenovitch. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Instrumento utilizado na Aula Inaugural



INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO – *campus* Vitória
Grupo de Pesquisa em Práticas Pedagógicas de Matemática - GRUPEM



CURSO DE EXTENSÃO: (RE) DESCOBRINDO FRAÇÕES E SEUS SIGNIFICADOS

TAREFA 1

Nesse primeiro encontro vamos iniciar o estudo de frações. Em cada um dos casos, você deverá interpretar os textos indicados e responder as perguntas que se seguem.

Texto 1¹

Alice e Pedro receberam um bolo de mesmo tamanho cada um. Alice comeu $\frac{1}{4}$ do bolo dela e Pedro comeu $\frac{1}{2}$ do bolo dele. Quem comeu mais bolo, Alice ou Pedro? Justifique sua resposta

Texto 2²:

Considerando que o desenho abaixo corresponde a dois terços de uma figura inteira. Encontre a figura inteira.



Texto 3³:

Lucas recebeu R\$150,00 de mesada. Comprou um chinelo, uma camisa e um presente para sua mãe. Quando chegou em casa, Lucas percebeu que ainda havia R\$50,00 em sua carteira.

- Como podemos representar em forma de fração as situações descritas acima. No texto 3, compare o valor gasto por Lucas em relação ao valor que ele tinha anteriormente.
- Apesar de estarem escritas da mesma forma, elas têm o mesmo significado? Quais diferenças você percebe entre eles?

¹ MAGINA, Sandra; CAMPOS, Tânia Maria Mendonça. A fração nas Perspectivas do Professor e do Aluno dos dois Primeiros Ciclos do Ensino Fundamental. *Revista Bolema*, Rio Claro, (SP), Ano 21, nº 31, 2008, p. 23 a 40. Disponível em: < <http://www.redalyc.org/pdf/2912/291221883003.pdf>>. Acesso em 10/09/2016.

² ADAPTADO DE: **SANTOS**, Vânia Maria Pereira dos. Avaliação de aprendizagem e raciocínio em matemática: Métodos alternativos. Rio de Janeiro: Instituto de Matemática da UFRJ, 1997, v. 1, 224p.

³ CARVALHO, C.S.S. *Análise de tarefas e narrativas sobre frações como uma estratégia para a formação de professores de matemática* – ANAIS XXII ENEM, Jul 2016. Disponível em: <<http://sbempe.cpanel0179.hospedagemdesites.ws/enem2016/anaais/minicursos-1.html>>. Acesso em 10/09/2016.



<p>Texto 4⁴:</p> <p>Para melhorar o gosto de um remédio para tosse, um médico recomenda que seja misturado groselha ao remédio para tornar o sabor mais agradável. Assim ele receita quatro colheres de groselha para cada colher de remédio.</p>	<p>Texto 5⁵:</p> <p>Sabe-se que 25% dos participantes do curso (Re)descobrimos frações e seus significados, também participaram da formação do Pacto Nacional para a Alfabetização na Idade Certa (PNAIC).</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

a) Como podemos representar em forma de fração as situações descritas acima. No texto 4, compare o número de colheres de remédio em relação ao número de colheres de groselha.

b) Apesar de estarem escritas da mesma forma, elas têm o mesmo significado? Quais diferenças você percebe entre eles?

<p>Texto 6⁶:</p> <p>Nas provas do Paebes, um estudante acertou quinze questões e errou cinco.</p>	<p>Texto 7⁷:</p> <p>Maria resolveu pintar seu quarto. Para atingir a cor exata ela misturou um litro de tinta verde para três litros de tinta branca.</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

a) Como podemos representar em forma de fração as situações descritas acima? No texto 6, compare o número de erros em relação ao número de acertos e no texto 7, compare a quantidade de litros de tinta verde em relação a quantidade de litros de tinta branca.

b) Apesar de estarem escritas da mesma forma, elas têm o mesmo significado? Quais diferenças você percebe entre eles?

⁴ Idem 1

⁵ Idem 3 adaptado.

⁶ Idem 3 adaptado.

⁷ Idem 1 adaptado.

APÊNDICE B – Instrumento utilizado para discutir o significado medida



INSTITUTO FEDERAL
DO ESPÍRITO SANTO

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO – *campus* Vitória
Grupo de Pesquisa em Práticas Pedagógicas de Matemática - GRUPEM



GRUPEM
Grupo de Pesquisa em Práticas
Pedagógicas de Matemática
Instituto Federal do Espírito Santo

CURSO DE EXTENSÃO: (RE) DESCOBRINDO FRAÇÕES E SEUS SIGNIFICADOS

TAREFA 2

Nesse segundo encontro vamos começar a discutir sobre os diferentes significados de frações. Você deverá escolher um instrumento, realizar as medições solicitadas e responder as perguntas que se seguem.

1. Qual instrumento você usou para medir?

2. Registre a medida que você encontrou de acordo com o instrumento utilizado.

3. Quantas partes inteiras foram encontradas?

4. Qual a relação entre a parte que não era inteira com sua unidade de medida.

5. Essa medida poderia ser representada de forma fracionária? Como seria essa forma?

APÊNDICE C – Texto disponibilizado no moodle para ampliar a discussão de significado medida



INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO – *campus* Vitória
Grupo de Pesquisa em Práticas Pedagógicas de Matemática - GRUPEM



CURSO DE EXTENSÃO: (RE) DESCOBRINDO FRAÇÕES E SEUS SIGNIFICADOS

No segundo encontro conhecemos o significado de frações como medida e vimos que o conceito de frações surgiu com a civilização egípcia diante da necessidade de medir. Nesta atividade vamos ver que esse significado foi ampliado de modo que existem outras possibilidades de medir.

Teixeira (2008) aponta que “algumas medidas envolvem frações por se referirem a quantidades, nas quais a quantidade é medida pela relação entre duas variáveis. Por exemplo, a probabilidade de um evento é medida pelo quociente do número de casos favoráveis dividido pelo número de casos possíveis (...) a maioria dos valores com os quais trabalhamos é fracionária (...) por exemplo: Na firma, onde Marcos trabalha, foi feita uma rifa, sendo impressos 200 bilhetes. Marcos comprou 15 bilhetes dessa rifa. Qual a chance de Marcos ganhar o prêmio?” (TEIXEIRA, 2009, p. 76-77)

Nesse caso, vamos medir quais as chances de Marcos ganhar a rifa, ou seja queremos saber qual a probabilidade de Marcos conquistar o prêmio sorteado. Para tanto, precisamos considerar a quantidade de bilhetes comprados “15” e a quantidade total de bilhetes que a rifa possui “200”. **Assim a medida das chances de Marcos são “15/200” ou “3/40”.**

Teixeira (2008) ainda ressalta que “outras medidas envolvem frações por se referirem às quantidades extensivas. Por exemplo, ao fazermos um suco de maracujá, observamos no rótulo da garrafa de concentrado, que são necessários um copo de concentrado para três de água. **A receita será medida pela razão um para três**, podendo ser representada por $1/3$ (relação parte-parte). Será possível com base nessa receita fazer diversas quantidades de suco de maracujá”. (TEIXEIRA, 2008, *grifo nosso*, p. 77)

TEIXEIRA, Alexis Martins. O professor, o ensino de fração e o livro didático: Um estudo investigativo. Dissertação. Mestrado Profissional em ensino de Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo. 2008. Disponível em: <<https://tede2.pucsp.br/handle/handle/11288>> Acesso em: 10/09/2016.



INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO – *campus* Vitória
Grupo de Pesquisa em Práticas Pedagógicas de Matemática - GRUPEM



4. Quantos quadrados laranjas cabem dentro do triângulo azul? Qual fração representa a relação entre as formas geométricas citadas?

5. Qual fração representa a relação entre triângulos verdes e o quadrado montado?

TAREFA DE FORMAÇÃO 2

Vamos manipular tampinhas de garrafas!

Cada grupo recebeu uma quantidade de tampinhas de garrafa. Siga as instruções e registre suas conclusões.


- a) Quantas tampinhas seu grupo recebeu?
- b) Divida a quantidade de tampinhas em duas partes? Quantas tampinhas você encontrou em cada parte?
- c) Divida a quantidade de tampinhas em três, quatro e cinco partes? Quantas tampinhas vocês encontraram em cada parte?



INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO – *campus* Vitória
Grupo de Pesquisa em Práticas Pedagógicas de Matemática - GRUPEM



TAREFA DE FORMAÇÃO 3

Sabendo que  representa $\frac{1}{4}$ de uma figura, construa de três maneiras diferentes a figura inteira.

TAREFA DE FORMAÇÃO 4

Paulo parou num posto de combustível e colocou 12 litros de gasolina, completando o tanque, cuja capacidade é de 48 litros. Podemos afirmar que a gasolina que havia no carro era equivalente a:

- a) Mais de meio tanque
- b) menos de meio tanque
- c) $\frac{1}{4}$ de tanque
- d) $\frac{3}{4}$ de tanque

e) Se você fosse trabalhar as ideias de frações discutidas aqui em sala de aula, que possibilidades de atividades você utilizaria?

APÊNDICE E – Instrumento utilizado para discutir o significado parte-todo



INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO – *campus* Vitória
Grupo de Pesquisa em Práticas Pedagógicas de Matemática – GRUPEM



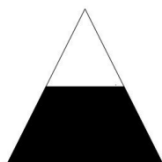
CURSO DE EXTENSÃO: (RE) DESCOBRINDO FRAÇÕES E SEUS SIGNIFICADOS

4º ENCONTRO

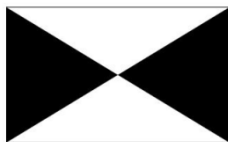
TAREFA DE FORMAÇÃO 1

¹Nessa atividade você deverá observar as figuras abaixo e indicar aquelas que **NÃO POSSUEM** exatamente $\frac{1}{2}$ da região destacada. Justifique suas escolhas.

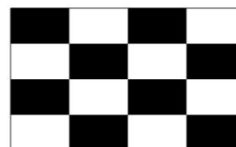
1.



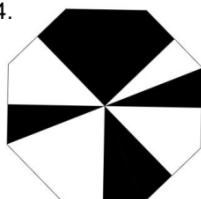
2.



3.



4.



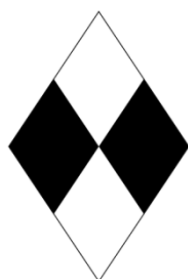
5.



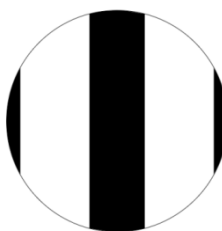
6.



7.



8.



¹ADAPTADO DE: SANTOS, Vânia Maria Pereira dos. Avaliação de aprendizagem e raciocínio em matemática: Métodos alternativos. Rio de Janeiro: Instituto de Matemática da UFRJ, Projeto Fundação, 1997, v. 1, 224p.

APÊNDICE F – Instrumento utilizado para discutir o significado quociente



INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO – *campus* Vitória
Grupo de Pesquisa em Práticas Pedagógicas de Matemática - GRUPEM



CURSO DE EXTENSÃO: (RE) DESCOBRINDO FRAÇÕES E SEUS SIGNIFICADOS

4º ENCONTRO – 17/10/2016

TAREFA DE FORMAÇÃO 1

Nesse quarto encontro vamos continuar nossa caminhada sobre o mundo das frações. Para isso, começemos por resolver e discutir algumas questões:

1. (PUC/SP-2004)¹ Em um saco existem quatro bolas pretas e cinco bolas brancas. Tirando aleatoriamente uma bola qual é a probabilidade de que seja preta?

2. (PUC/SP-2004)² Uma receita pede 2 copos de açúcar para 3 copos de farinha. Quanto de farinha é necessário para fazer uma receita utilizando 15 copos de açúcar? Quantas receitas poderiam ser feitas?

TAREFA DE FORMAÇÃO 2³

Dinâmica 1-Cada grupo recebeu uma quantidade de folhas tamanho A4, o grupo deverá reparti-las igualmente de modo que cada pessoa receba uma parte. Após seguir essas instruções registre suas conclusões.

a) Quantas partes cada um recebeu?

b) Qual fração que representa uma dessas partes?

c) Registre como o grupo realizou a tarefa.

¹ SILVA, Maria José da. As concepções de números fracionários. Texto elaborado para formação continuada de professores no Projeto: O Pensamento Matemático no Ensino Fundamental coordenado pelo Prof. Dr. Saddy Almouloud.

²Idem 2.

³ ADAPTADO DE: SILVA, Maria José Ferreira da. **Sobre a introdução do conceito de número fracionário**. 1997. Dissertação. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 1997



INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO – *campus* Vitória
Grupo de Pesquisa em Práticas Pedagógicas de Matemática - GRUPEM



Dinâmica 2⁴ - Cada grupo receberá uma garrafa pet comum determinado volume de água. Os grupos deverão realizar a divisão do líquido em partes iguais conforme definição abaixo:

Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
Dividir todo líquido em quantidades iguais de 200ml	Dividir todo líquido em quantidades iguais de 400 ml	Dividir todo líquido em quantidades iguais de 250 ml	Dividir todo líquido em quantidades iguais de 700ml	Dividir todo líquido em quantidades iguais de 900ml

Para a realização da atividade, cada grupo deverá escolher dois, dos copos disponíveis, que se encontram sobre a mesa. As capacidades de cada um são: 500ml, 300ml e 50ml. Após a realização da partição, respondam as questões abaixo:

- a) Quais as capacidades dos copos que o grupo utilizou?
 - b) E qual a capacidade do copo que você utilizou como medida para resolver o problema?
 - c) Quantos desses copos, respondidos na alternativa anterior, foram necessários para medir todo o líquido recebido pelo grupo?
 - d) Qual fração representa a relação do volume de água do copo que utilizaram para resolver o problema e o volume de água recebido na garrafa pet?
 - e) Qual a quantidade de líquido que havia na garrafa?
 - f) Qual foi a estratégia utilizada pelo grupo para a realização da atividade?
- 3) Após a realização das dinâmicas 1 e 2 discuta com seu grupo.
- a) O grupo encontrou dificuldades na realização das tarefas? Em caso positivo, exponha-as.
 - b) Quais as semelhanças e diferenças que o grupo observou entre as dinâmicas 1 e 2?
 - c) Qual(is) significado(s) de fração vocês acreditam que esteja(m) relacionado(s) a essas dinâmicas?

⁴ ADAPTADO DE: **SANTOS**, Vânia Maria Pereira dos. Avaliação de aprendizagem e raciocínio em matemática: Métodos alternativos. Rio de Janeiro: Instituto de Matemática da UFRJ, 1997, v. 1, 224p.

APÊNDICE G – Instrumento utilizado para discutir o significado razão



INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO – *campus* Vitória
Grupo de Pesquisa em Práticas Pedagógicas de Matemática - GRUPEM



CURSO DE EXTENSÃO: (RE) DESCOBRINDO FRAÇÕES E SEUS SIGNIFICADOS

4º ENCONTRO- 17/10/2016

ATIVIDADES DO MOODLE

Você deverá resolver os problemas abaixo e registrar suas respostas.

Registre a caneta. Lembramos que o objetivo aqui não é saber se a resposta está certa ou não. Queremos conhecer como se dá o processo. Por isso não há necessidade de “passar a limpo” ou corrigir de acordo com o exercício do colega. Seus registros e anotações são muito importantes para nós.

1. (PUC/SP-2004)¹ Em um saco existem quatro bolas pretas e cinco bolas brancas. Tirando aleatoriamente uma bola qual é a probabilidade de que seja preta?

2. (PUC/SP-2004)² Uma receita pede 2 copos de açúcar para 3 copos de farinha. Quanto de farinha é necessário para fazer uma receita utilizando 15 copos de açúcar? Quantas receitas poderiam ser feitas?

3³. As meninas dividem uma torta e os meninos também dividem uma torta igual a das meninas⁴.

Figura 1



¹ SILVA, Maria José da. As concepções de números fracionários. Texto elaborado para formação continuada de professores no Projeto: O Pensamento Matemático no Ensino Fundamental coordenado pelo Prof. Dr. Saddy Almouloud.

² Idem 1.

³ MAGINA, Sandra CAMPOS, Tânia Maria Mendonça. A Fração nas Perspectivas do Professor e do Aluno dos dois Primeiros Ciclos do Ensino Fundamental. *Bolema*, Rio Claro (SP), Ano 21, nº 31, 2008, p.23 -40. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=291221883003> Acesso em: 8/07/2016



Considerando que em cada cena as crianças receberão partes iguais das tortas, responda:

- a) Cada menina vai comer o mesmo tanto de torta que cada menino comeu? Por quê?
- b) Que fração de torta as meninas vão comer? E os meninos?
- c) Qual a maior fração, se compararmos o que as meninas comeram com o que os meninos comeram? Como você explica sua resposta?

Figura 2



Considerando que em cada cena as crianças receberão partes iguais dos bolos, responda:

- a) As 9 crianças comerão a mesma quantidade de bolo?
- b) Que fração representa a divisão do bolo na figura 1?
- c) Que fração representa a divisão do bolo na figura 2?
- d) Há alguma relação entre essas frações?

APÊNDICE H – Instrumento utilizado para discutir o significado operador multiplicativo



INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO – *campus* Vitória
Grupo de Pesquisa em Práticas Pedagógicas de Matemática - GRUPEM



CURSO DE EXTENSÃO: (RE) DESCOBRINDO FRAÇÕES E SEUS SIGNIFICADOS

5º ENCONTRO- 07/11/2016

Nesse quinto encontro vamos trabalhar os últimos significados de frações que nos propusemos a estudar. Para isso,

ATIVIDADE 1

1.¹ Uma propaganda ocupa um outdoor de dimensões 1m por 1,25m. Para que esta mesma propaganda saia no Jornal Folha de São Paulo é preciso que sofra uma redução de $\frac{3}{5}$ em suas medidas. Quais as dimensões deste anúncio no Jornal?

Discuta com sua dupla.

2.² Discuta com sua dupla sobre a situação abaixo e registre suas discussões.

a) Uma fotografia de 3 x 4 foi ampliada para 9 x 12. Qual foi a razão de ampliação?

b) Para fazer um pôster de uma foto 9 x 12, foi preciso ampliá-la por uma razão $\frac{7}{9}$. Quais as dimensões da nova foto no pôster? Explique com suas palavras como pensou para resolver o problema.

3.³ Se minha receita de bolo pede 3 copos de leite mas eu só tenho 2, como devo adequar os outros ingredientes para fazer o bolo com esses 2 copos de leite?

4. Se $\frac{3}{2}$ de 8 é 12, por quanto tenho que multiplicar 12 pra obter 8? Como pensou para resolver o problema? Justifique:

¹ SANTOS, Vânia Maria Pereira dos. Avaliação de aprendizagem e raciocínio em matemática: Métodos alternativos. Rio de Janeiro: Instituto de Matemática da UFRJ, Projeto Fundão, 1997, v. 1, 224p.

² ADAPTADO DE: SANTOS, Vânia Maria Pereira dos. Avaliação de aprendizagem e raciocínio em matemática: Métodos alternativos. Rio de Janeiro: Instituto de Matemática da UFRJ, Projeto Fundão, 1997, v. 1, 224p.

³ SILVA, Maria José da. As concepções de números fracionários. Texto elaborado para formação continuada de professores no Projeto: O Pensamento Matemático no Ensino Fundamental coordenado pelo Prof. Dr. Saddo Almouloud.



5.⁴



Baseando-se no texto da tirinha, discuta com seu grupo as questões abaixo e registre suas discussões.

a) Quanto Calvin estaria querendo ganhar, agora, se pedisse um total igual a 3,5 vezes a quantia inicialmente estipulada?

b) E Susie tivesse conseguido $\frac{2}{5}$ da quantia inicial com o seu pai e com sua mãe, ela já teria arrecadado mais ou menos do valor necessário? Quanto ela teria arrecadado?

c) Se R\$ 100,00 correspondessem a $\frac{5}{7}$ da quantia que Calvin estava querendo, quanto Susie precisaria colocar no envelope?

d) Se o pai de Susie lhe emprestasse $\frac{2}{5}$ da quantia pedida por Calvin e sua mãe, $\frac{1}{4}$, qual dos dois estaria emprestando uma maior quantia?

e) Se a mãe de Susie lhe emprestasse 20% dessa quantia, quanto ela estaria oferecendo?

f) Quanto Calvin estaria querendo ganhar, agora, se pedisse um total igual a 0,1; 0,5; 1,2; 1,5 dessa quantia? Represente cada um desses números 0,1; 0,5; 1,2; 1,5 em forma de fração.

⁴ ADAPTADO DE: SANTOS, Vânia Maria Pereira dos. Avaliação de aprendizagem e raciocínio em matemática: Métodos alternativos. Rio de Janeiro: Instituto de Matemática da UFRJ, Projeto Fundão, 1997, v. 1, 224p.

APÊNDICE I – Instrumento utilizado para discutir o significado operador multiplicativo (segundo encontro)



INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO – *campus* Vitória
Grupo de Pesquisa em Práticas Pedagógicas de Matemática - GRUPEM



CURSO DE EXTENSÃO: (RE) DESCOBRINDO FRAÇÕES E SEUS SIGNIFICADOS

8º ENCONTRO

Nesse encontro vamos continuar discutindo o significado Operador Multiplicativo.

TAREFA DE FORMAÇÃO 1

⁴Lúcia que vender seu patinete para comprar um patins. Para isso, escreveu um cartaz dizendo: “Vendo patinete, parece novo, sem arranhões, rodas em bom estado de conservação. Valor R\$ 100,00”.

Baseando-se no texto, discuta com seu grupo as questões abaixo e registre suas discussões.

a) Quanto Lúcia estaria querendo ganhar, agora, se pedisse um total igual a 3,5 vezes a quantia inicialmente estipulada?

b) Davi quer comprar o patinete. Se tivesse conseguido $\frac{2}{5}$ da quantia inicial com o seu pai e com sua mãe, ela já teria arrecadado mais ou menos do valor necessário? Quanto ela teria arrecadado?

c) Se R\$ 100, 00 correspondessem a $\frac{5}{7}$ da quantia que Lúcia estava querendo, quanto Davi precisaria colocar no envelope?

d) Se o pai de Davi lhe emprestasse $\frac{2}{5}$ da quantia pedida por Lúcia e sua mãe, $\frac{1}{4}$, qual dos dois estaria emprestando uma maior quantia?

e) Se a mãe de Davi lhe emprestasse 20% dessa quantia, quanto ela estaria oferecendo?

⁴ ADAPTADO DE: SANTOS, Vânia Maria Pereira dos. Avaliação de aprendizagem e raciocínio em matemática: Métodos alternativos. Rio de Janeiro: Instituto de Matemática da UFRJ, Projeto Fundão, 1997, v. 1, 224p.

APÊNDICE J – Instrumento utilizado para discutir o número



INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO – *campus* Vitória
Grupo de Pesquisa em Práticas Pedagógicas de Matemática - GRUPEM



CURSO DE EXTENSÃO: (RE) DESCOBRINDO FRAÇÕES E SEUS SIGNIFICADOS

9º ENCONTRO

Nesse encontro vamos conhecer o significado Número.

TAREFA DE FORMAÇÃO 1

1.⁵ Julia fez uma viagem de muitos quilômetros em três etapas. A primeira etapa ela fez de trem e percorreu $\frac{2}{5}$ da distância total, a segunda ela fez de ônibus e percorreu $\frac{1}{3}$ do total da viagem, e a terceira etapa ela fez de carro. Nessa viagem, ela andou mais quilômetros de trem ou de ônibus?

2.⁶ Quatro amigos estavam jogando bilhar. Zé, Toninho, Fabio e Manoel. Zé deu 3 tacadas e derrubou 2 bolas na caçapa, Toninho deu 5 tacadas e derrubou 3 bolas, Fabio deu 6 tacadas e derrubou 5 bolas, e Manoel deu 3 tacadas e derrubou 1 bola.

a) Para cada jogador, escreva a razão entre a quantidade de bolas derrubadas e a quantidade de tacadas.

b) Dos 3 jogadores quem teve o melhor desempenho em relação as tacadas feitas?

3. Dados os números seguintes, localize-os na reta numérica dada.

$$\frac{1}{3}, \frac{2}{3}, \frac{1}{8}, \frac{3}{8}, \frac{5}{8}, \frac{1}{2}, \frac{3}{4}, \frac{4}{2}, \frac{3}{3}, \frac{7}{8}$$

⁵ PROJETO ARARIBÁ: matemática / obra coletiva, concebida, desenvolvida e produzida pela Editora Moderna; editora responsável Juliane Matsubara Barroso. 1ª Ed. São Paulo: Moderna. 2006.

⁶ Idem 5.

