



Mestrado Profissional
em Educação Matemática

Explorando a motivação para aprender Matemática com um grupo de alunas do curso de Pedagogia: propostas para professores em formação



Jucileide das Dores Lucas Tolentino
2018



Jucileide das Dores Lucas Tolentino
Ana Cristina Ferreira

Explorando a motivação para aprender Matemática com um grupo de alunas do curso de Pedagogia: propostas para professores em formação.

Explorando a motivação para aprender Matemática com um grupo de alunas do curso de Pedagogia: propostas para professores em formação.



Ouro Preto | 2018

© 2018

Universidade Federal de Ouro Preto
Instituto de Ciências Exatas e Biológicas | Departamento de Matemática
Programa de Pós-Graduação | Mestrado Profissional em Educação Matemática

Reitor da UFOP | Profa. Dra. Cláudia Aparecida Marlière de Lima
Vice-Reitor | Prof. Dr. Hermínio Arias Nalini Júnior

INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E BIOLOGIAS
Diretor (a) | Prof. Dr. André Talvani Pedrosa da Silva
Vice-Diretor (a) | Prof. Dr. Rodrigo Fernando Bianchi

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
Pró-Reitor (a) | Prof. Dr. Sérgio Francisco de Aquino
Pró-Reitor (a)-Adjunto | Profa. Dra. Vanessa Carla Furtado Mosqueira



Coordenação | Prof. Dr. Edmilson Minoru Torisu

MEMBROS

Prof (a). Dr (a). Ana Cristina Ferreira, Prof (a). Dr (a). Célia Maria Fernandes Nunes, Prof. Dr. Daniel Clark Orey, Prof. Dr. Dilhermando Ferreira Campos, Prof. Dr. Edmilson Minoru Torisu, Prof. Dr. Frederico da Silva Reis, Prof. Dr. Jorge Luís Costa, Prof (a). Dr (a). Marger da Conceição Ventura Viana, Prof. Dr. Milton Rosa, Prof. Dr. Plínio Cavalcanti Moreira.

FICHA CATALOGRÁFICA

T575e Tolentino, Jucileide das Dores Lucas .
Explorando a motivação para aprender matemática com um grupo de alunas do curso de pedagogia [manuscrito]: propostas para professores em formação / Jucileide das Dores Lucas Tolentino. - 2018.
63f.: il.: color.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Cristina Ferreira.

Produto Educacional do Mestrado Profissional em Educação Matemática - Universidade Federal de Ouro Preto. Instituto de Ciências Exatas e Biológicas. Departamento de Matemática. Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática.
Área de Concentração: Educação Matemática.

1. Educação matemática. 2. Motivação na educação. 3. Matemática - Formação de professores. 4. Ensino fundamental. I. Ferreira, Ana Cristina. II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU: 51:37.011.3

Catálogo: sisbin@sisbin.ufop.br

Reprodução proibida Art.184 do Código Penal e Lei 9.610 de fevereiro de 1998.
Todos os direitos reservados.



Epigrafe

O ideal da educação não é aprender ao máximo, maximizar os resultados, mas é antes de tudo aprender a aprender; é aprender a se desenvolver e aprender a continuar a se desenvolver depois da escola (PIAGET).

Expediente Técnico

Organização | Jucileide das Dores Lucas Tolentino

Pesquisa e Redação | Jucileide das Dores Lucas Tolentino

Revisão | Ana Cristina Ferreira

Projeto Gráfico e Capa | Editora UFOP

Fotos | Jucileide das Dores Lucas Tolentino

Ilustração | Jucileide das Dores Lucas Tolentino

Índice

Apresentação.....	08
Introdução	09
Ideias que fundamentaram a proposta.....	12
Motivação para aprender.....	12
Autorregulação da aprendizagem.....	16
Origem e desenvolvimento do grupo de estudos.....	18
Exemplos de tarefas desenvolvidas com o grupo de estudos de Matemática.....	21
Tarefa 01: Explorando a decomposição e composição de números naturais e situações aditivas.	21
Tarefa 02: Compreendendo os algoritmos da adição e da subtração.....	27
Tarefa 03: Modelando frações com materiais concretos	36
Tarefa 04: Frações impróprias e números mistos.....	42
Tarefa 05: Comparando frações.....	46
Compartilhando resultados.....	52
Referências	58
Sugestões de leitura.....	62

Apresentação

Caros(as) alunos(as) e professores(as),

Tendo ciência da importância da motivação nos processos de ensino e aprendizagem, compartilho aqui, as reflexões e tarefas produzidas ao longo de minha pesquisa¹. As informações que apresento foram construídas a partir da análise de um grupo de estudos formado por alunas do curso de Pedagogia.

Meu propósito é compartilhar algumas atividades realizadas com as participantes de um grupo de estudos de Matemática. A meu ver, elas poderiam ser perfeitamente desenvolvidas tanto nas aulas regulares de disciplinas do curso de Pedagogia, quanto ser realizadas em classes dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Cada professor poderá adaptar tais tarefas e propostas de modo que se adequem à sua realidade.

Porém, é importante destacar que, mais que as tarefas em si, o importante é criar um ambiente no qual os estudantes sejam estimulados a aprender, a expressar livremente suas dúvidas e formas pessoais de resolver as tarefas propostas e, principalmente, no qual sejam construídas estratégias de regulação da própria aprendizagem.

Assim, selecionei para este pequeno livro algumas tarefas desenvolvidas nos encontros do grupo de estudo e também algumas ideias acerca da motivação para aprender. Espero que as propostas que serão apresentadas possam colaborar com a sua formação e com a de seus futuros alunos.

Grande Abraço!

Jucileide das Dores Lucas Tolentino

¹ TOLENTINO, Jucileide das Dores Lucas. Investigando a motivação para aprender Matemática no curso de Licenciatura em Pedagogia: análise de um grupo de estudos. 2018.209f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2018. (Disponível em <http://www.ppgedmat.ufop.br/index.php/producao/dissertacoes>).

Introdução

Apresento algumas informações sobre a minha caminhada como aluna e professora de Matemática que, certamente, influenciaram a escolha pela presente investigação. Sempre gostei da disciplina Matemática, porém, durante a graduação, eu não conseguia assimilar facilmente os conteúdos que o professor ensinava. Às vezes, desanimava, mas algo nesse curso despertava meu interesse e me fazia buscar alternativas para sanar minhas dificuldades. Comecei a perceber que a aprendizagem estava relacionada a um elemento propulsor: a motivação. Sendo assim, os professores e meus colegas de classe poderiam influenciar meu engajamento no curso e, conseqüentemente, minha aprendizagem.

No ano de 2014, ingressei na Rede Estadual de Educação como professora de Matemática. O comportamento e os comentários de alguns alunos, durante as aulas, apontavam a falta de interesse e o desânimo para com a aprendizagem, o que eu também havia experimentado no papel de aluna. Além disso, percebi que eles também não se organizavam para estudar e não conheciam o próprio potencial. Então as considerações sobre motivação começaram novamente a despertar minha curiosidade. Muitos alunos relatavam não gostar da Matemática, devido a uma sequência de resultados negativos, outros apontavam o fato de não saberem como estudar aqueles conteúdos, e outros, ainda, queixavam-se de que na Matemática “tudo era difícil”.

Tais inquietações me levaram a buscar algumas formas diferentes de ensinar e embasamento teórico que me fizesse entender o referido processo de ensino e aprendizagem. No final do ano de 2015, participei do processo seletivo do Mestrado Profissional em Educação Matemática da UFOP, e resolvi analisar a motivação² dos alunos, durante o processo de aprendizagem de Matemática.

Um contexto que particularmente nos³ interessou foi o da formação inicial de pedagogos. São eles os principais responsáveis pelo ensino da Matemática na Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental. E como esses profissionais

² A princípio, como não conhecia a terminologia ‘motivação para aprender’, descrevi o anteprojeto utilizando os termos “motivação” e “atitudes favoráveis” para a aprendizagem.

³ Até esse momento, escrevi na primeira pessoa do singular, por se tratar de experiências vivenciadas por uma das pesquisadoras, porém, a partir no ingresso no Mestrado e da interlocução com minha orientadora, considero mais apropriado o uso da primeira pessoa do plural.

se relacionam com essa disciplina? É evidente que a formação matemática dos pedagogos deveria proporcionar-lhes condições para promover a aprendizagem de seus alunos e, para isso, seria vital que se sentissem motivados para aprender Matemática e confiantes em sua própria capacidade.

Um aspecto importante a ser considerado é a natureza do curso de Pedagogia. Ele não se destina especificamente à formação de professores, mas abrange vários campos de conhecimento e várias áreas de atuação. Ele envolve desde disciplinas de caráter mais amplo, como as Didáticas, Filosofias e Psicologia, até as disciplinas voltadas para a construção de um conhecimento mais específico, como Português, Matemática e Ciências, por exemplo.

Souto (2016), com base no levantamento realizado em 2013 sobre a formação matemática de licenciandos em Pedagogia de 14 instituições de Minas Gerais, evidencia que apenas 8% da carga horária total do curso é dedicada às disciplinas de Matemática. Em vários destes cursos, estão previstas apenas uma ou duas disciplinas de Matemática em toda a matriz curricular. A análise de Souto (2016) também mostra que, na percepção dos licenciandos participantes do estudo, o tempo dedicado a formação matemática é insuficiente e eles não se sentem preparados para lecionar Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. A nosso ver, é crucial que o futuro professor dos anos iniciais, responsável por todas as disciplinas, seja adequadamente preparado para, dentre outras coisas, ensinar Matemática.

Além da falta de domínio conceitual da Matemática, muitos alunos ingressantes no curso de Pedagogia costumam trazer crenças e atitudes geralmente negativas com relação a essa disciplina e seu ensino. Geralmente, essa relação é proveniente de fracassos escolares ou mesmo da concepção de que a Matemática pode ser compreendida apenas por algumas pessoas. A não resolução desse problema acaba afetando a formação do aluno e sua futura prática docente (FIORENTINI, 2008).

Desenvolver atitudes favoráveis com relação à Matemática é muito importante para os professores das séries iniciais, pois são eles que iniciarão a formação matemática das crianças, assim como sua relação afetiva com essa disciplina (CARZOLA E SANTANA, 2005). Sendo assim, é necessário repensar a formação deste profissional para que ele desenvolva uma relação positiva com



relação à Matemática e também domine os conhecimentos necessários para o seu ensino.

Neste texto, abordaremos inicialmente alguns aspectos teóricos referentes à motivação para aprender e a autorregulação da aprendizagem que embasaram nossa pesquisa. Em seguida, apresentaremos exemplos de atividades desenvolvidas no grupo de estudos com comentários e explicações sobre a dinâmica do grupo. Ao final, compartilharemos os resultados obtidos em nosso estudo e algumas sugestões de leitura.

Ideias que fundamentaram a proposta

Motivação para Aprender

O conceito de motivação tem dado origem a diversos estudos e interpretações que sistematizam e fundamentam várias atividades sociais, sobretudo o ato de aprender. Esse constructo está cada vez mais presente nas escolas, seja na explicação do desempenho escolar, seja no envolvimento dos alunos com a atividade. A motivação para aprender não é algo inato ao aluno. Ela pode ser desenvolvida por meio da experiência e da socialização, por influência da família e da escola.

Segundo Linnenbrink e Pintrich (2002), a motivação é um fenômeno dinâmico, multifacetado e, por esse motivo, ampliam-se as maneiras nas quais e pelas quais ela atua, ou seja, consideram-se mais os aspectos qualitativos da motivação, contrastando com a visão quantitativa tomada pelos modelos tradicionais. Dessa forma, os alunos podem ser motivados de várias maneiras, e a questão importante é compreender como e por que os alunos são motivados para a aprendizagem. Essa mudança de foco implica que professores não podem generalizar a rotulação dos alunos como “motivados” ou “desmotivados”.

Outra conjectura importante, apontada pelos autores, é que motivação não é uma característica estável de um indivíduo, mas, sim, situada, contextual e de um domínio específico. Isto é, a motivação dos alunos pode variar em função do contexto da escola ou, mais especificamente, da sala de aula. Quando tratamos do contexto específico da sala de aula, Bzuneck (2009a) relata que a motivação específica para esse ambiente difere daquela relacionada a outros contextos, como, por exemplo, para praticar um esporte ou desempenhar uma atividade de lazer. Na escola, as atividades são revestidas de um caráter obrigatório, há necessidade de concentração, raciocínio, desenvolvimento de atividades abstratas que, muitas vezes, não são interessantes para quem aprende, e são realizadas.

Apesar das diversas abordagens e teorias do tema motivação no âmbito educacional, os estudiosos dessa área concordam em um ponto: a motivação é fundamental para o processo de aprendizagem. Para Bzuneck (2009a, p. 13):

A motivação tornou-se um problema de ponta em educação, pela simples constatação de que, em

paridade de outras condições, sua ausência representa queda de investimento pessoal de qualidade nas tarefas de aprendizagem. Alunos desmotivados estudam pouco ou nada e, conseqüentemente, aprendem muito pouco. Em última instância, aí se configura uma situação educacional que impede a formação de indivíduos mais competentes para exercerem a cidadania e realizarem-se como pessoas, além de se capacitarem a aprender pela vida afora.

Algumas vezes, os professores associam a “desmotivação” à falta de interesse. Alunos desinteressados não prestam atenção às aulas, não se envolvem nas atividades, e podem, conseqüentemente, promover atritos na sala de aula, seja com o professor ou até mesmo com os demais colegas. Mas tal associação pode não corresponder aos fatos de forma generalizada, uma vez que um aluno supostamente envolvido na atividade, bemcomportado na sala de aula, pode não estar motivado para a aprendizagem.

Certos comportamentos desejáveis na sala de aula e até um desempenho escolar satisfatório podem mascarar sérios problemas motivacionais, enquanto que um mau rendimento em classe pode, às vezes, não ser causado simplesmente por falta de esforço, ou seja, por desmotivação (BZUNECK, 2009a, p. 14).

A motivação não pode ser ensinada, nem treinada como se fosse um conhecimento, mas pode ser objeto de socialização (BZUNECK, 2004). Existem estratégias de ensino que podem, de certa forma, incrementar, orientar a motivação do aluno ou até mesmo prejudicá-la. Sendo assim, a motivação não apenas influencia o processo de aprendizagem, mas ela própria é resultante de processos de interação social. Por isso, é importante que o professor tenha cautela com certas crenças errôneas e atitudes negativas, para não colocar em risco seu trabalho de socialização para uma motivação positiva de seus alunos (BZUNECK, 2004).

Além da importância da motivação para aprender no ambiente escolar, interessa-nos saber como ela se manifesta, isto é, como podemos percebê-la nas pessoas. Mayer, Faber e Xu (2007, apud GUIMARÃES, BZUNECK, BORUCHOVITCH, 2010) consideram que, em qualquer área da psicologia, é fundamental a

mensuração dos conceitos que se queira estudar. Para esses autores, a mensuração estabelece tanto os limites sobre o que deve ser pesquisado, quanto o desenvolvimento da área, ao refletir conhecimento sobre determinado assunto. No caso brasileiro, nossos pesquisadores sobre motivação escolar têm acompanhado estudiosos de outros países na preocupação com rigor científico, na adoção de referenciais teóricos, no desenvolvimento metodológico, bem como no delineamento da pesquisa.

A motivação na sala de aula é capaz de produzir efeitos tanto imediatos quanto finais. Os efeitos imediatos referem-se à motivação no que diz respeito a um engajamento que pode ser determinado, conforme Reeve et al. (2004), como um constructo capaz de revelar intensidade comportamental e qualidade emocional de uma pessoa na participação de determinada tarefa. O aluno, por meio do engajamento, é capaz de aplicar esforço no processo de aprender e manter a persistência, mesmo diante dos obstáculos (ALMEIDA, 2013).

Para Reeve (2011), existem duas maneiras de inferir a motivação em outra pessoa. A primeira delas é observar as manifestações comportamentais da motivação, e a segunda é observar atentamente os antecedentes que, segundo se sabe, conduzem os estados emocionais. Porém, nem sempre é possível conhecer esses antecedentes. Às vezes, é necessário inferir a motivação a partir das expressões do indivíduo, das suas atitudes, de seu autorrelato.

Entre os procedimentos utilizados para avaliar a motivação para aprender, Guimarães, Bzuneck, Boruchovitch (2010) nos apontam a observação e registro dos comportamentos e os relatos de observações feitos por terceiros. De acordo com esse método, podemos inferir sobre os processos motivacionais implícitos. Porém, a observação a partir do relato de outras pessoas pode levar a alguma distorção dos dados observados. Como alternativa, usa-se aferir os estados motivacionais do aluno por meio do autorrelato.

Para esses autores, avaliar os estágios emocionais fazendo uso dos autorrelatos dos alunos é vantajoso, porque permite caracterizar os eventos internos e do ambiente por intermédio dos próprios participantes, evita a perda de informação, o que poderia acontecer, caso os dados fossem coletados por meio de observadores.

O autorrelato tem sido o método mais utilizado, tanto em pesquisas qualitativas, como nas quantitativas. Está presente nos estudos de caso, nas



entrevistas e nos questionários abertos. É também um componente muito importante nas escalas de mensuração ou questionários tipo Likert, típicos das pesquisas quantitativas. É característica das escalas de mensuração a apresentação de itens ou questões, que são pistas que servem para ativar representações cognitivas ou de conhecimento armazenado. O sujeito irá responder cada item marcando o grau com o qual concorda, que julgar verdadeiro ou com que frequência ocorre um dado comportamento, etc (GUIMARÃES, BZUNECK, BORUCHOVITCH, 2010).

Avaliar a motivação para aprender é algo desafiador, do ponto de vista metodológico, pois se trata de um constructo subjetivo, que pode se tornar observável pelos comportamentos externados, pelas verbalizações e relatos dos participantes.

Autorregulação da aprendizagem

Estar motivado para aprender implica promoção de estratégias de metacognição⁴ e autorregulação nos alunos. O que mostra a importância dos processos motivacionais, sem desconsiderar os cognitivos, na produção de uma aprendizagem com significados (POCINHO, CANAVARRO, 2009). Nesse contexto, torna-se necessário que os alunos sejam capazes de administrar a própria aprendizagem, traçando seus objetivos, definindo seu plano de trabalho e avaliando o desempenho empregado para a realização da tarefa.

Zimmerman, Bandura e Martinez-Ponz (1992, p. 664 – tradução nossa) reforçam que os “alunos autorregulados não são diferenciáveis apenas por sua orientação proativa e desempenho, mas, também, pelas suas capacidades automotivadoras”⁵. Zimmerman (2010) relata que alunos autorregulados possuem altas crenças de autoeficácia⁶, interesse intrínseco nas tarefas, são persistentes durante a atividade, buscam conselhos e ajuda quando necessário, e utilizam estratégias para otimizar a aprendizagem. Além disso, eles são cientes do que sabem e das habilidades que possuem.

Montalvo e Torres (2004 apud AZZI e POLYDORO, 2009, p. 79) também denotam que o aluno autorregulado é aquele que aprendeu “planejar, controlar e avaliar seus processos cognitivos, afetivos, motivacionais, comportamentais e contextuais, possui autoconhecimento sobre o próprio modo de aprender, suas possibilidades e limitações”.

Com base na revisão de alguns estudos Kremer-Hayon e Tillema (1999) atestam que alunos autorregulados são seguros em suas estratégias, definem metas para alcançar seus objetivos, sustentam sua motivação, além de ter consciência de como seu conhecimento e suas crenças implicam a abordagem, durante as tarefas. São também mais flexíveis e adaptam-se mais facilmente aos desafios da sala de aula.

⁴ Neste trabalho, entendemos metacognição como a “autoconsciência dos processos cognitivos e a habilidade de controlá-los” (FLAVELL, 1979 apud BORUCHOVITCH, 2014, p. 403).

⁵ Original: “Self-regulated learners are not only distinguished by their proactive orientation and performance but also by their self-motivative capabilities”.

⁶ Autoeficácia é “um constructo central da teoria social cognitiva, entendida por Bandura (1997) como a crença do indivíduo em sua capacidade em organizar e executar cursos de ação requeridos para realização de uma tarefa” (POLYDORO e AZZI, 2009, p.77).

Um aspecto importante das teorias da autorregulação da aprendizagem é que a aprendizagem e a motivação devem ser tratadas como processos interdependentes, não podendo ser compreendidos de forma isolada (ZIMMERMAN, 2010). As percepções de autoeficácia dos estudantes, “por exemplo, são um motivo para aprender e subsequentes resultados das tentativas de aprender”⁷ (SCHUNK, 1984,1985 apud ZIMMERMAN,2010, p. 6 – tradução nossa). Ainda como nos aponta Zimmerman (2010), com base em seus estudos sobre Bandura (1989), a maior motivação desses estudantes é definir metas superiores para si, diante do fato de já terem alcançado as metas definidas anteriormente.

Assim, a autorregulação é mais do que uma capacidade de executar uma resposta de aprendizagem por si mesmo, e de ajustar respostas de aprendizagem diante de um feedback negativo. Ela envolve esforços proativos para lucrar com as atividades de aprendizagem. Nessa perspectiva, os aprendizes não são autorregulados somente num sentido metacognitivo, mas também motivados. A sua vontade e suas habilidades são componentes integrados de autorregulação (ZIMMERMAN, 2010).

A autorregulação da aprendizagem também não possui uma natureza associal. Cada processo ou comportamento autorregulatório pode ser ensinado ou modelado pelos colegas, pais e professores (ROSÁRIO, NÚÑEZ e GONZALÉZ-PIENDA, 2006). Certamente, alunos autorregulados sempre estão dispostos a melhorar a qualidade de sua aprendizagem.

A autorregulação da aprendizagem é mais provável, quando os professores criam ambientes de sala de aula em que os alunos tenham a oportunidade de buscar desafios, refletir sobre seu progresso, e tomar responsabilidade e orgulho de suas conquistas (PARIS, S.G. e PARIS, A.H., 2001). O professor pode ajudar seus alunos a obterem um controle maior sobre sua aprendizagem. Mas, para isso, parece fazer sentido que ele seja um profissional autorregulado. Dessa forma, se quisermos compreender a autorregulação no contexto escolar, é necessário que voltemos nossos olhares à formação de nossos docentes.

⁷ Original: “For example, student perceptions of self-efficacy are both a motive to learn and a subsequent outcome of attempts to learn”.

Origem e desenvolvimento do grupo de estudos

Durante a pesquisa acompanhamos as aulas de duas disciplinas do curso de Pedagogia cujo foco era os conteúdos e as metodologias no ensino da Matemática. Essas disciplinas foram oferecidas pelo mesmo professor nos dois semestres, o que permitiu uma sequência na abordagem dos conteúdos trabalhados. Na medida do possível, ele procurava associar os temas abordados nas aulas com as situações do dia a dia. Também utilizava diversos materiais didáticos para explorar os conteúdos lecionados, como jogos e materiais concretos, por exemplo.

Os alunos, de modo geral, faziam as atividades, alguns participavam da aula em voz alta e tiravam suas dúvidas. As tarefas propostas durante as aulas eram desenvolvidas ora em grupos, ora individualmente. Porém, durante as observações e participações nas aulas percebemos que a Matemática não era uma disciplina muito querida por eles e também que muitos tinham dificuldade para compreender os conteúdos explorados na sala.

Inicialmente pretendíamos desenvolver a pesquisa com toda a turma da disciplina Matemática: Conteúdos e Metodologia I, pois esta era a primeira matéria na qual os conteúdos matemáticos eram abordados no curso de Pedagogia. Entretanto, após acompanhar as aulas da disciplina por alguns meses (maio de 2017 a junho de 2017), atuando ativamente do planejamento e desenvolvimento das tarefas, junto ao professor responsável, verificamos que não seria viável o que pretendíamos.

Além de termos limitações objetivas relacionadas ao Mestrado, observamos que, dado o número de alunos matriculados e as demandas próprias do plano de ensino da disciplina, seria muito difícil propor situações voltadas para a autorregulação da aprendizagem e a motivação para aprender durante as aulas. Além disso, o conjunto de dados produzidos seria muito maior do que teríamos condições de analisar no tempo disponível para tal. Dessa forma, optamos por constituir um grupo de estudos, em horário extraclasse, voltado para o estudo dos conceitos matemáticos abordados em classe.

Nossa intenção foi criar um ambiente no qual as alunas tanto pudessem rever, retomar e aprender os conceitos matemáticos, quanto refletir sobre sua própria aprendizagem matemática e desenvolver estratégias que lhes permitissem

chegar a uma relação mais prazerosa e frutífera com a disciplina. Convidamos toda a classe para participar do grupo de estudos.

No total, oito alunas aceitaram o nosso convite para participar do grupo de estudos. Destas, cinco participaram deste o primeiro semestre (Karol, Bia, Teresa, Lúcia e Maria) e três ingressaram no semestre seguinte (Duda, Alice e Clara). Todas as participantes do grupo de estudos tinham entre 18 e 30 anos, eram do sexo feminino e não possuíam experiência com a docência. Algumas delas participavam de projetos na Universidade como extensão e incentivo à docência.

A princípio, elas não tinham muito contato umas com as outras. Somente Karol, Maria e Teresa sentavam-se próximas durante as aulas. Lúcia e Alice pareciam mais tímidas. Geralmente, conversavam pouco com os colegas da classe. Duda e Clara, embora não fossem tão acanhadas quanto Lúcia e Alice, também não se enturmavam muito. Conversavam com um grupo restrito de colegas, perto dos quais se sentavam. Bia mostrou-se mais comunicativa e expressava bem seus sentimentos.

Durante as aulas observamos que elas faziam as atividades, mas não as discutiam. Em alguns momentos pelas expressões corporais, percebíamos que elas pareciam não compreender bem o que o professor resolvia no quadro, porém, não questionavam. Algumas delas, muitas vezes, costumavam desmascar as atividades realizadas no caderno durante a correção feita no quadro.

Pelas respostas aos instrumentos e relatos colhidos durante a pesquisa, percebemos que a maioria delas possuía dificuldade para aprender Matemática e já havia experimentado sentimentos negativos com relação às aulas dessa disciplina, dentre esses o mais comum foi o desânimo.

Conforme a disponibilidade de horário das participantes, formamos dois grupos, cada um deles se encontrava uma vez por semana. Quando possível, reuníamos o grupo todo. A dinâmica dos encontros se baseava em três momentos: o primeiro, onde as alunas esclareciam suas dúvidas sobre os conteúdos abordados nas aulas de Matemática; o segundo, no qual que as alunas desenvolviam tarefas por nós planejadas, relativas aos conteúdos pertencentes à ementa da disciplina; e o terceiro, voltado para a reflexão do processo de aprendizagem das participantes, onde as alunas pudessem refletir sobre o aprender e o ensinar.

Nosso propósito foi criar um ambiente acolhedor e de respeito. Onde as alunas se sentissem a vontade para expressar livremente suas opiniões e dúvidas,

sem constrangimentos ou medo de errar. Para saber mais detalhes sobre o grupo de estudos, acesse a pesquisa na íntegra em <http://www.ppgedmat.ufop.br/index.php/producao/dissertacoes>.

Exemplos de tarefas desenvolvidas com o grupo de estudos de Matemática.

Apresentamos a seguir algumas tarefas desenvolvidas nos encontros do grupo de estudo. Preferimos apresentá-las dentro do contexto no qual aconteceram para facilitar a compreensão do leitor. Sublinhamos alguns trechos apresentados para explorá-los mais detalhadamente no momento da reflexão sobre a tarefa.

TAREFA 1 – Explorando a composição e a decomposição de números naturais e situações aditivas.

Objetivos: Decompor números naturais, perceber diferentes possibilidades de se compor uma mesma quantia, explorar situações aditivas por meio da resolução de problemas e refletir sobre os momentos de aprendizagem ocorridos no encontro.

Material necessário: folha contendo as atividades apresentadas na Dinâmica da tarefa.

Tempo de aplicação: 01 aula de 50 minutos.

Dinâmica da tarefa:

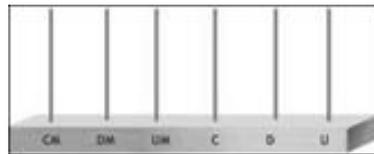
Iniciei o encontro retomando as tarefas que havia solicitado na semana anterior, conforme mostro a seguir⁸.

Agora nós vamos refletir um pouco sobre o que aprendemos.
Vamos lá? Mãos à obra!



1) Represente o número 78000 no ábaco abaixo:

⁸As atividades 1 e 2 foram extraídas de Santos, 2015, p. 172.



- a) Para retirar uma unidade do número que você representou acima, quais trocas você precisa fazer?
- b) Você irá trocar uma unidade de milhar por quantas centenas?
1 centena por _____ dezenas.
_____ dezenas por _____ unidades.
(Complete com todas as trocas feitas)
- c) Mostre como essas trocas ocorrem no algoritmo da subtração.
- 2) Pinte as fichas necessárias para formar uma centena de milhar (Atenção, há mais de uma possibilidade!).**
- 20000 10000 10000 50000 250000 250000 30000 30000
- 3) Como você se sentiu no nosso encontro hoje?**
- 4) O que você aprendeu?**
- 5) Como você irá se organizar durante essa semana para estudar Matemática?**

Perguntei às alunas se elas tiveram dificuldade para resolver as questões. Maria respondeu que havia conseguido resolver algumas, outras, não.

Ao discutir a questão 1, Teresa comentou que acreditava que o seu exercício não estava correto, porque ela não se lembrava como representava os números no ábaco. Mas, com o apoio de Ana, percebeu que havia representado corretamente. Lúcia estava com dificuldade de retirar uma unidade no número 78000. Ela afirmava que sabia o resultado, mas tinha dificuldade de fazê-lo usando o ábaco. Então fui para o quadro, desenhei o ábaco da atividade e propus que fôssemos decompondo cada uma das ordens pertencentes a cada uma das classes do numeral. Depois retiramos a unidade solicitada. Sugeri que fizéssemos a atividade usando o Q.V.L.

(Quadro Valor de Lugar) e palitinhos coloridos para representar os números, de modo que cada cor representasse uma ordem.

Karol: As crianças aprendem isso? Eu consegui ver a resposta, mas na hora de fazer eu confesso que travei. A atividade ficava mais fácil usando o Q.V.L. Pena que não aprendi desta forma.

Lúcia: Utilizando este recurso, o aluno pode aprender a realizar as operações antes mesmo de conseguir representá-las pelo algoritmo. Fica mais fácil de perceber o “pegar emprestado”.

Karol: Engraçado porque, às vezes, a professora ensina de um jeito que acha mais fácil, só que a gente tem que tomar cuidado, porque pode ser mais fácil para a gente e nem sempre para o aluno. Eu já aprendi fazer direto na conta....

Depois, discutimos a questão 2. As alunas não relataram dúvidas nessa atividade. Ao conversarmos sobre a questão 3, elas comentaram:

Maria: Estou me sentindo bem melhor porque estou compreendendo tudo do início e como aqui tem pouca gente eu não fico com vergonha.

Lúcia: Satisfeita porque está me ajudando na aula de Matemática.

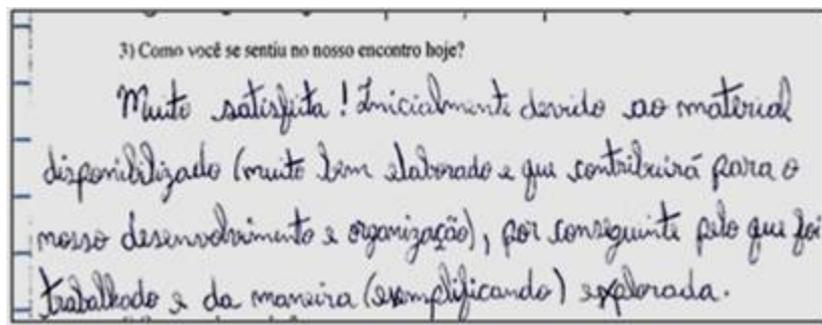
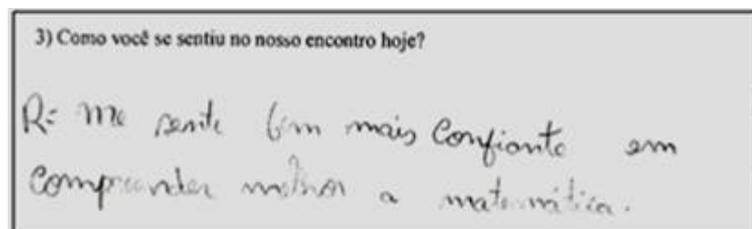


Figura 01: Resposta de Teresa à questão 3.
Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora



(Me senti bem mais confiante em compreender melhor a matemática)
Figura 02: Resposta de Lúcia à questão 3.
Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora

Quanto à questão 4, as estudantes relataram o que aprenderam sobre o sistema de numeração (decomposição e composição de números naturais) e operações aditivas.

Na questão 5, que tratava da organização durante a semana para estudar Matemática, Teresa comentou que iria tentar arrumar um “tempo para se dedicar mais à disciplina”, e Ana comentou que iria estudar o texto discutido pelo professor na sala de aula. Aproveitando a discussão, perguntei como elas estudavam Matemática. Após um momento de silêncio, responderam:

Lúcia: Estudo por meio das anotações realizadas em sala. Elas são muito úteis porque quando eu as leio, lembro dos momentos da aula.

Karol: Quando não entendo direito busco apoio na internet, assistindo videoaulas.

Em seguida, Retomamos os problemas do encontro anterior.

Problema 1: Lucas e Ricardo colecionam chaveiros há vários anos. Descubra quantos chaveiros tem Lucas a partir de duas pistas: Ricardo tem 227 chaveiros a menos que Lucas, e, no total, sua coleção conta com 815 chaveiros.

Problema 2: Pedro e Jucileide estão jogando Bafo. Sabendo que Pedro perdeu 231 figurinhas no decorrer do jogo e terminou com 190, quantas figurinhas ele possuía no início do jogo?

Problema 3: João gosta de jogar videogames no computador. Em cada fase do jogo, ele precisa reunir uma quantidade de pontos para saber se subirá para um nível mais avançado ou não. Se ele iniciou a segunda fase de um jogo com uma certa quantidade de pontos, perdeu 1542 pontos e depois ganhou 2003 pontos, qual foi seu saldo ao final?

Iniciei a discussão das atividades perguntando sobre o que elas achavam que eu queria explorar, ao propor essas situações-problema.

Karol: Situações de vai um e de tomar emprestado.

Teresa: Situações aditivas.

Karol: Os problemas pareciam fáceis, mas não eram não.

Ao analisar o primeiro problema, Teresa comentou que a dificuldade dessa atividade estava relacionada ao emprego da palavra “a menos”, pois, quando

falamos menos, geralmente associamos à subtração, mas nesse caso não. Karol havia resolvido o problema por subtração e, após a observação de Teresa, reforçou:

Karol: Exatamente. Eu fiz isso.

Lúcia: Acho que ficaria mais fácil se a gente verificasse a resposta. Dá para saber se fez a operação certa. Se Ricardo tem 227 chaveiros a menos que Lucas, não faz sentido a quantidade de chaveiros de Lucas ser menor que a de Ricardo. Eu pensei nisso quando estava verificando um jeito de saber se a resposta estava correta.

Percebi que a aluna utilizou as dicas para resolução de problemas trabalhadas no segundo encontro. As alunas não relataram dúvidas para desenvolver o segundo problema. Durante a discussão da terceira situação-problema, Karol ficou em dúvida sobre o cálculo do saldo de pontos na 2ª fase, e sobre o valor total dos pontos ao final da fase. Expliquei a diferença entre os fatos levantados. Para sabermos o valor total de pontos, precisaríamos saber o valor inicial que João possuía. A aluna compreendeu a explicação e resolveu a tarefa corretamente. Ao final do encontro, entreguei uma folha de atividades e pedi que as alunas as trouxessem resolvidas no próximo encontro. Nesse dia percebi que elas ficaram um pouco surpresas por apresentarem dúvidas sobre assuntos que julgavam dominar. Ao final do encontro, pareciam satisfeitas por terem compreendido as atividades.

Reflexão sobre a tarefa:

Neste encontro trabalhamos atividades voltadas para decomposição, composição de números naturais e situações aditivas, conteúdos que já estavam sendo explorados durante as aulas de Matemática. O clima do encontro foi agradável, as alunas estavam empenhadas na realização das atividades e no esclarecimento das dúvidas surgidas. Durante a realização da primeira atividade, percebemos que algumas delas tiveram dúvidas quanto à decomposição do número 78000 no ábaco. Apesar do apoio dado por mim, observamos que elas compreenderam melhor a tarefa a partir do momento que puderam manusear o Q.V.L.

Outro aspecto que podemos destacar foi a percepção das alunas quanto a utilização de algumas estratégias para a resolução dos problemas envolvendo situações aditivas. Enquanto Teresa nos mostrou a importância da compreensão do

sentido da palavra “menos” para resolução do problema, Lúcia já demonstrou uma estratégia para verificar a possibilidade de acerto na resolução da tarefa com relação a análise do valor encontrado como resposta.

Verificamos ainda, que as alunas relataram sentimentos favoráveis com relação ao encontro, como satisfação e confiança, nas respostas às questões 3 e 4. Como destacado na dinâmica da atividade, esses sentimentos, estão associados à compreensão dos conteúdos e a organização do grupo de estudos. Sendo apontado como fator importante a presença de poucos integrantes em cada um dos encontros do grupo de estudo para que se elas se sentissem mais a vontade.

As reflexões sobre o processo de ensino e aprendizagem também são percebidas neste encontro. Lúcia e Karol enfatizaram a utilização do Q.V.L. como elemento facilitador da compreensão do processo de subtração de um número (extrair uma unidade de 78000). Karol também destacou a necessidade do professor perceber o melhor método de ensino para o aluno, sem considerar suas preferências.

TAREFA 2 – Compreendendo os algoritmos da adição e da subtração.

Objetivos: Explorar os algoritmos da adição e da subtração, compreender a multiplicação como soma de parcelas iguais, relatar lembranças sobre o processo de ensino e aprendizagem.

Material necessário: folha contendo as atividades apresentadas na Dinâmica da tarefa.

Tempo de aplicação: 01 aula de 50 minutos.

Dinâmica da tarefa:

O 4º encontro aconteceu no dia 01/08/2017 e contou com a presença de Karol, Maria, Lúcia, Teresa e Ana. Como de costume, as alunas organizaram suas carteiras em círculo. No início do encontro, as alunas apresentaram algumas dúvidas sobre o trabalho que entregariam na aula do dia 04/08/2017. Pareciam muito preocupadas, porque o professor havia solicitado que elas não apenas resolvessem as questões, mas que registrassem como as explicariam para seus alunos. Após o esclarecimento das dúvidas, discutimos as tarefas solicitadas no encontro anterior⁹.

1) Ao lado você vê um algoritmo utilizado para determinar a soma de 149 com 384.

Registre como você utilizaria um algoritmo como esse para efetuar $384 - 149$.

O diagrama mostra um algoritmo de adição com as seguintes parcelas: 100 + 40 + 9, 300 + 80 + 4, 400 + 100 + 20 + 10 + 3. Linhas de conexão desce das parcelas 100 e 300 para 400, e das parcelas 40 e 80 para 120. Linhas de conexão desce das parcelas 20 e 10 para 30, e das parcelas 9, 4 e 3 para 16. Uma linha final desce das parcelas 400, 120 e 16 para o resultado final 533.

2) Os problemas abaixo foram resolvidos por alunos do 3º ano de uma escola pública da rede municipal de educação. Após analisar cada um deles, registre como você poderia intervir junto aos alunos para sanar as dificuldades encontradas.

⁹ As atividades 1 e 4 foram extraídas do caderno de Teoria e Prática 3. Operações com Números - GESTAR I, 2007, p.33 e 52, respectivamente.

Problema 1:



11) Uma exposição de carros antigos foi visitada por 124 pessoas no sábado e por 71 pessoas no Domingo. Qual o total de visitas nesse final de semana?

$$\begin{array}{r} + 124 \\ 71 \\ \hline 195 \end{array}$$

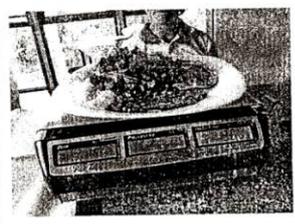

Problema 2:

Juntos, conseguimos economizar 150 reais. Eu economizei 80 reais, e você?

$$\begin{array}{r} 150 \\ - 80 \\ \hline 70 \end{array}$$


Problema 3:

21) Marta saiu de casa, gastou R\$ 7,00 para almoçar e depois gastou R\$ 5,00 para jantar. Quanto Marta gastou ao todo? R\$ 12,00



$$\begin{array}{r} 7,00 \\ - 5,00 \\ \hline R\$ 12,00 \end{array}$$

3) Como você analisa a resolução feita por um aluno na seguinte situação:

"calculando o resultado de 3×34 , o resultado encontrado foi 122"?

4) Analise as soluções dos problemas a seguir.

O pai de Pedro foi pagar 2 prestações da casa deles. Cada prestação é de 342 reais. Quanto ele gastou?

NO ÁBACO

C	D	U

REGISTRO (ALGORITMO)

$$\begin{array}{r} 342 = 300 + 40 + 2 \\ 342 = 300 + 40 + 2 \\ \hline 2 \text{ de } 300 + 2 \text{ de } 40 + 2 \text{ de } 2 \\ 600 + 80 + 4 \\ 684 \end{array}$$

C	D	U
3	4	2
x		2
6	8	4

A escola de Naná tem 4 classes de pré-escola. Cada classe tem 23 alunos. Quantos alunos há, ao todo, na pré-escola?

NO ÁBACO

C	D	U

REGISTRO (ALGORITMO)

$$\begin{array}{r} 23 = 20 + 3 \\ 23 = 20 + 3 \\ 23 = 20 + 3 \\ 23 = 20 + 3 \\ \hline 4 \text{ de } 20 + 4 \text{ de } 3 \\ 80 + 12 \\ 80 + 10 + 2 \\ 90 + 2 \\ 92 \end{array}$$

D	U
2	3
x	4
9	2

Faça um pequeno comentário comparando o modo como você aprendeu a multiplicar com o modo aqui sugerido.

Analisando a questão 1, Lúcia disse que para resolver a subtração $384 - 189$ ela iria, primeiramente, decompor os números em centenas, dezenas e unidades e depois realizar as subtrações. As demais alunas concordaram com a sua resolução.

1) Ao lado você vê um algoritmo utilizado para determinar a soma de 149 com 384.

Registre como você utilizaria um algoritmo como esse para efetuar $384 - 149$.

R. E. iria decompor os números 384 e 149 utilizando a operação pedida (subtração), separando os números em centenas, dezenas e unidades e iria trabalhando por partes.

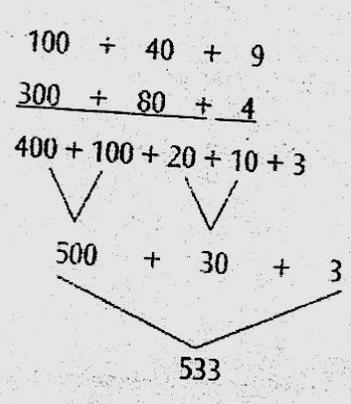


Figura 03: Resposta de Lúcia à questão 1.
Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora

Ao discutirmos o problema 1 da segunda questão, Teresa e Maria comentaram que o erro do aluno deveria estar associado ao fato dele não conseguir identificar as ordens dos algarismos dentro do número. Lúcia completou a resposta das alunas afirmando que ele ainda, provavelmente, não reconhecia o valor posicional dos algarismos. Como intervenção, as alunas propuseram trabalhar as operações com auxílio do Q.V.L. e com objetos concretos, como canudinhos coloridos e material dourado, por exemplo.

Durante a discussão do problema 2, as alunas comentaram:

Lúcia: *Engraçado! Ele sabia que tinha que tomar emprestado. Mas não sabia como fazer isso. Ele riscou o 1, cancelou o 5, colocou o 10. Mas ele não percebeu que tinha que somar 10 com o 5.*

Karol: *E ele sabia que não tinha que fazer nada com 0 da primeira parcela (150).*

Perguntei às alunas qual seria a possível intervenção para que este aluno compreendesse o processo do desagrupamento (tomar emprestado).

Karol: *Acho que a gente poderia fazer igual fez na aula. Primeiro trabalhar com as operações no tapetinho (objeto similar ao Q.V.L.). O aluno poderia usar palitos para representar cada ordem. Unidade de uma cor, dezena de outra e centena de outra. Acho que assim quando tirasse uma centena, ele veria que 10 dezenas passariam para o outro*

lado, mas que lá já teria 5. Então veria a necessidade de somar o 10+5. Do mesmo jeito iria perceber que sobraria nenhuma centena.

Ao discutirmos o problema 3, as alunas concluíram que o aluno compreendeu o problema, porém, montou a operação de forma incorreta. Lúcia comentou que, talvez, ele tivesse utilizado o sinal de menos porque o problema apresentou a palavra gastou. Como sugestão, propôs que a professora explorasse situações do campo aditivo onde fosse possível associar ideias diferentes a algumas palavras-chave, como ganhou, gastou, perdeu, retirou, etc.

Durante a análise da questão 3, Maria e Karol comentaram que não conseguiram pensar em uma forma de resolução que correspondesse ao resultado encontrado pelo aluno. Ana e Teresa apresentaram as possíveis estratégias para o resultado encontrado.

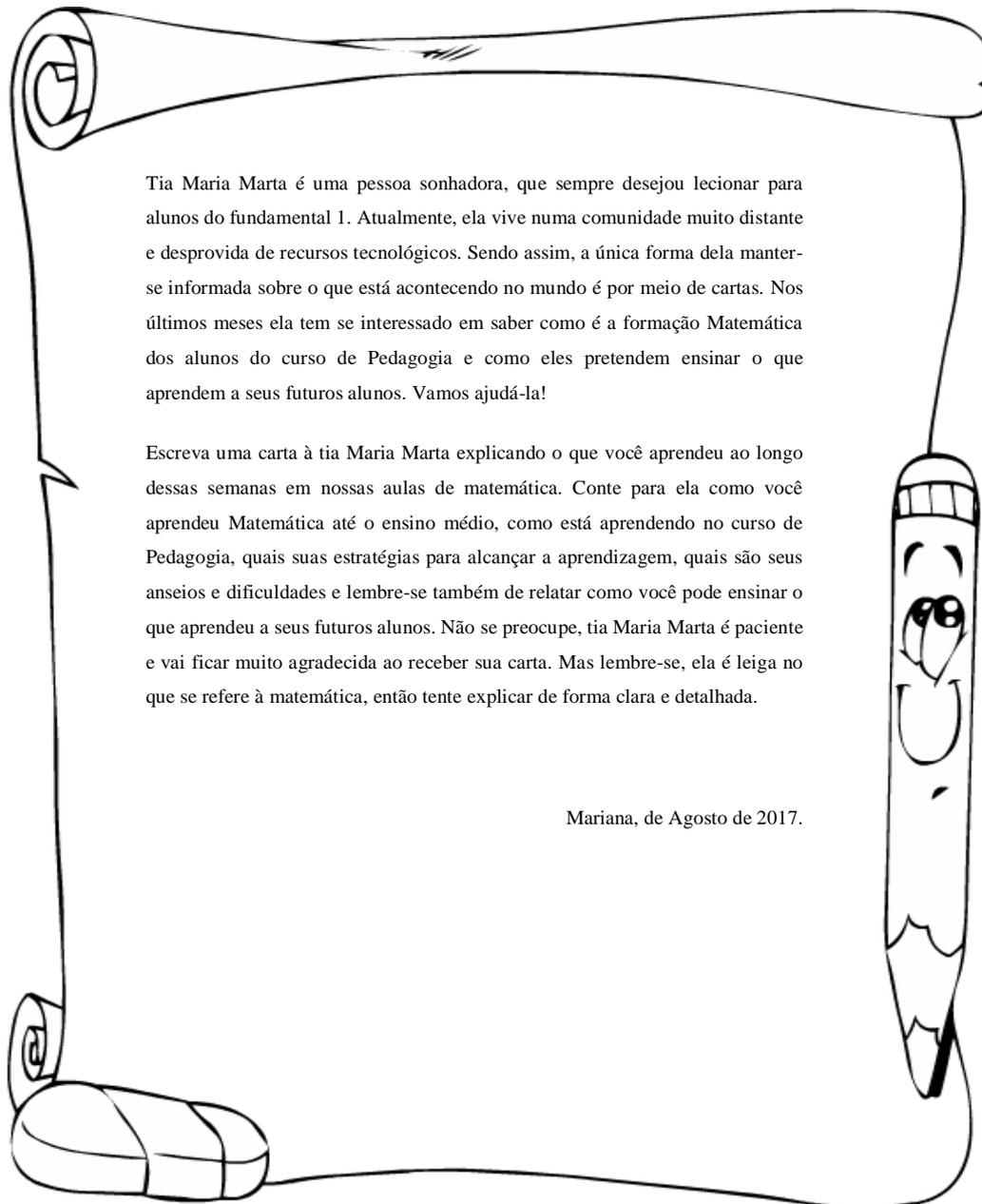
Ana: Acho que o aluno pensou assim: ele fez $3 \times 4 = 12$. Foi 1 dezena. Aí ele somou a dezena com o 3 do 34. Então obteve 4 dezenas e multiplicou este valor por 3, daí 12. Por isso deve ter achado 122.

Teresa: Ele pode também ter feito a multiplicação de $3 \times 4 = 12$ e no lugar de subir uma dezena, ter subido 3, por ser este o número que ocupa a ordem das dezenas no número 34. Então na hora de multiplicar pode ter feito, $3 \times 3 = 9 + 4 = 12$.

Karol: Como representaria no tapetinho esta operação?

Propus a ela que, para começar, trabalhasse com a multiplicação como soma de parcelas iguais. Para isso, poderia representar o número 34 três vezes e depois somar os valores representados dentro de cada ordem.

Devido ao horário, não foi possível discutir a questão 4, então combinamos que ela seria trabalhada no próximo encontro. Distribuí a atividade que segue (Carta para Tia Maria Marta) e pedi que a trouxessem no próximo encontro.



Tia Maria Marta é uma pessoa sonhadora, que sempre desejou lecionar para alunos do fundamental 1. Atualmente, ela vive numa comunidade muito distante e desprovida de recursos tecnológicos. Sendo assim, a única forma dela manter-se informada sobre o que está acontecendo no mundo é por meio de cartas. Nos últimos meses ela tem se interessado em saber como é a formação Matemática dos alunos do curso de Pedagogia e como eles pretendem ensinar o que aprendem a seus futuros alunos. Vamos ajudá-la!

Escreva uma carta à tia Maria Marta explicando o que você aprendeu ao longo dessas semanas em nossas aulas de matemática. Conte para ela como você aprendeu Matemática até o ensino médio, como está aprendendo no curso de Pedagogia, quais suas estratégias para alcançar a aprendizagem, quais são seus anseios e dificuldades e lembre-se também de relatar como você pode ensinar o que aprendeu a seus futuros alunos. Não se preocupe, tia Maria Marta é paciente e vai ficar muito agradecida ao receber sua carta. Mas lembre-se, ela é leiga no que se refere à matemática, então tente explicar de forma clara e detalhada.

Mariana, de Agosto de 2017.

Ao receberem a atividade, Karol e Maria sorriram. Maria comentou:

Maria: Gente, é muita organização!

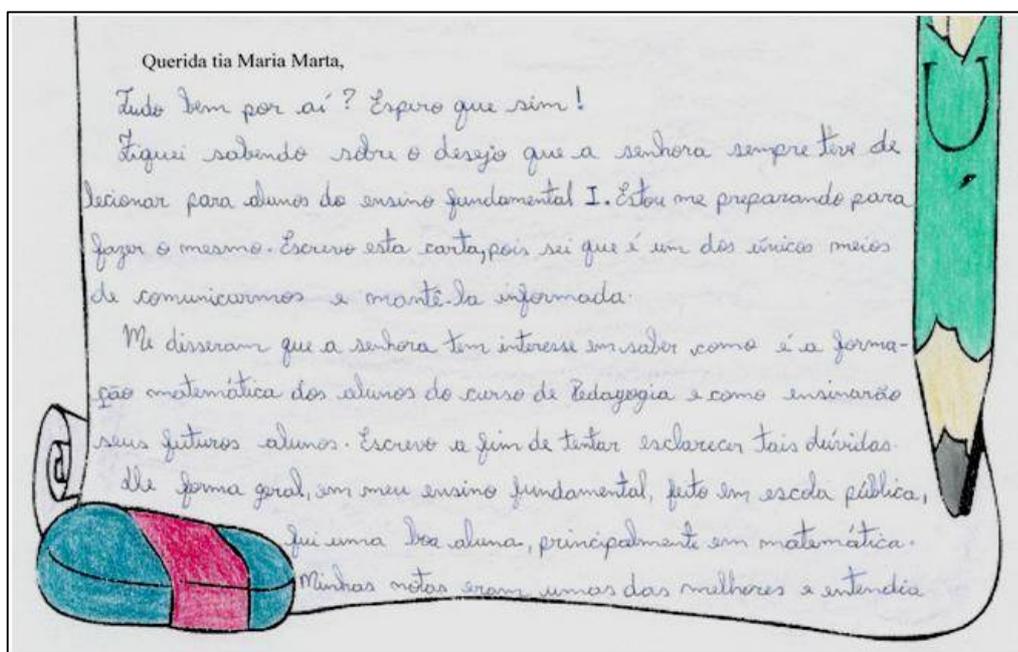
Logo em seguida nos despedimos, pois as alunas ainda iriam passar no xerox antes da aula.

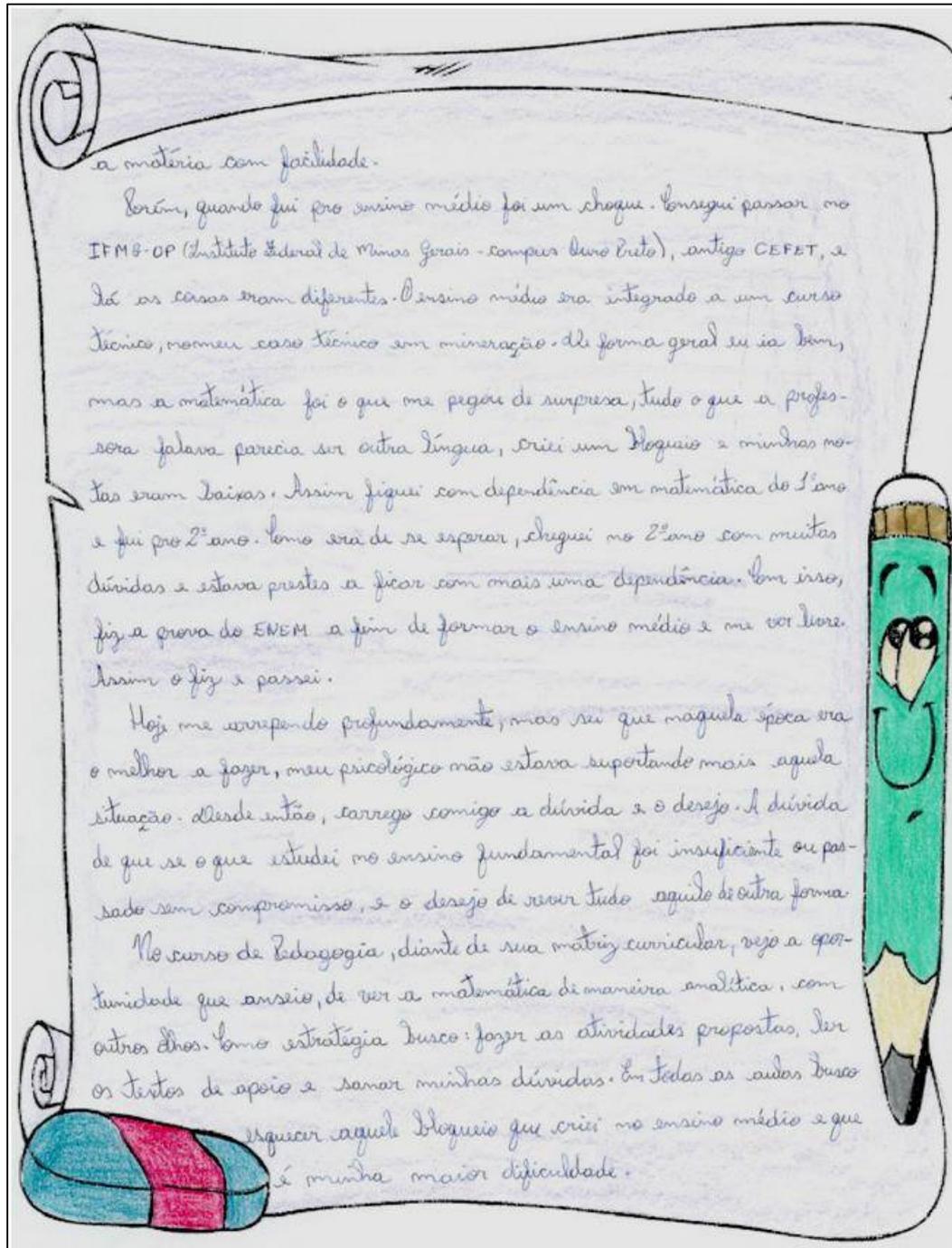
Reflexão sobre a tarefa:

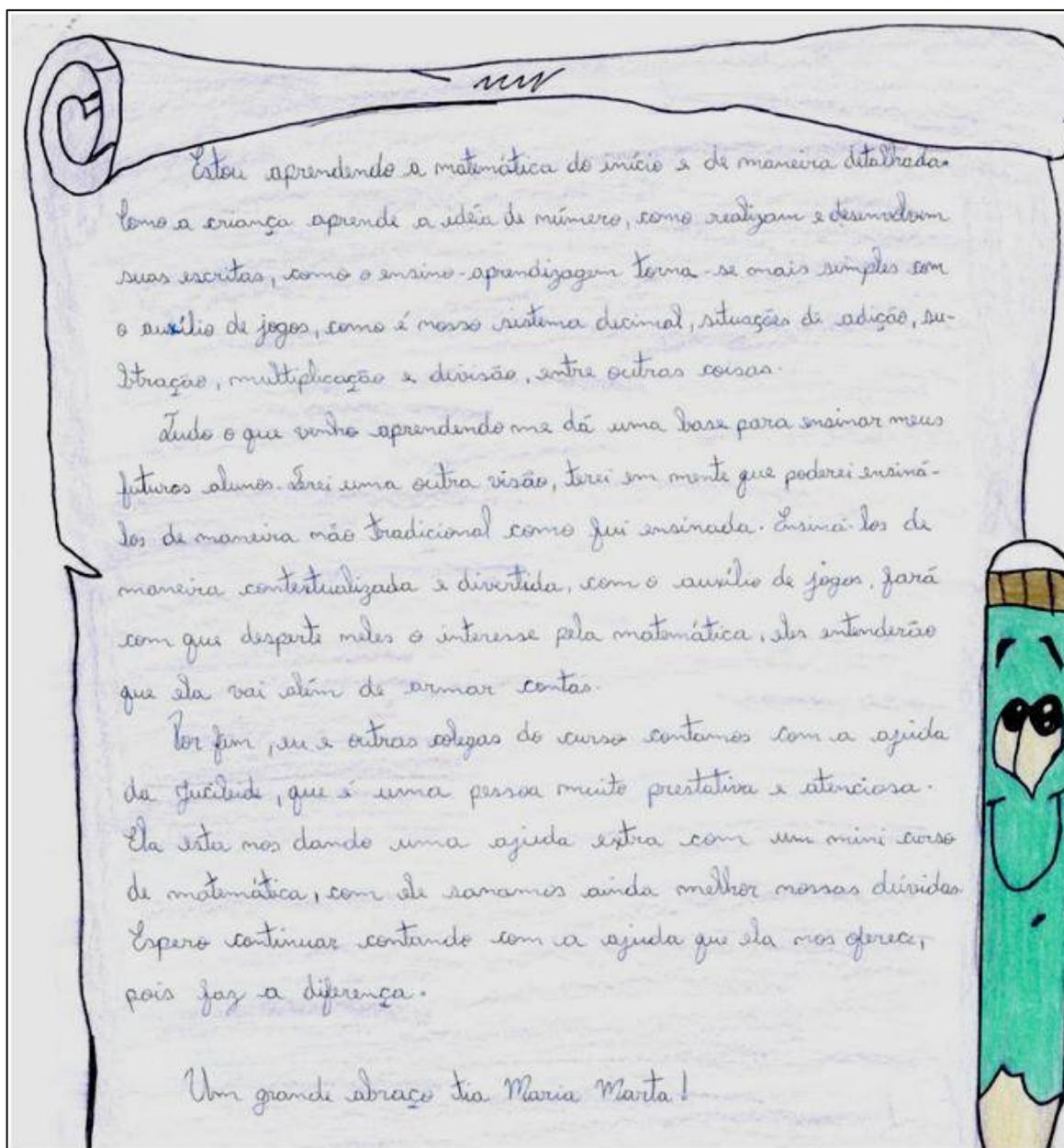
Neste encontro exploramos os algoritmos da adição, subtração e a multiplicação como soma de parcelas iguais. As atividades propostas além de explorar os conhecimentos matemáticos das alunas tinham como objetivo, levá-las a pensar na futura prática docente.

De modo geral elas não apresentaram dificuldades para desenvolver as tarefas, embora no início do encontro demonstrassem receio quanto a necessidade de registrar como explicariam as atividades propostas no trabalho a seus futuros alunos, como solicitado pelo professor de Matemática durante a aula.

Um item que chamou-nos a atenção neste encontro foi à atividade de autorrelato “Carta a Tia Maria Marta”. Nesta tarefa solicitamos às alunas que descrevem como elas aprenderam Matemática no Ensino Médio e como estão aprendendo no curso de Pedagogia, quais suas estratégias para alcançar a aprendizagem, seus anseios e dificuldades e também como poderiam ensinar o que estão aprendendo a seus futuros alunos. Por meio desta atividade tivemos a oportunidade de conhecer um pouco melhor as participantes do grupo de estudos e a relação destas com a Matemática. Para ilustrar o disposto aprendemos a seguir extratos de uma das Cartas.







Estou aprendendo a matemática do início e de maneira detalhada como a criança aprende a ideia de número, como realizam e desmembram suas escritas, como o ensino-aprendizagem torna-se mais simples com o auxílio de jogos, como é nosso sistema decimal, situações de adição, subtração, multiplicação e divisão, entre outras coisas.

Tudo o que venho aprendendo me dá uma base para ensinar meus futuros alunos.erei uma outra visão, terei em mente que poderei ensiná-los de maneira não tradicional como fui ensinada. Ensina-los de maneira contextualizada e divertida, com o auxílio de jogos, fará com que desperte neles o interesse pela matemática, eles entenderão que ela vai além de armar contas.

Por fim, eu e outras colegas do curso contamos com a ajuda da Juçubete, que é uma pessoa muito prestativa e atenciosa. Ela está nos dando uma ajuda extra com um mini curso de matemática, com ele sabemos ainda melhor nossas dúvidas. Espero continuar contando com a ajuda que ela nos oferece, pois faz a diferença.

Um grande abraço tia Maria Marta!

TAREFA 3 – Modelando frações com materiais concretos

Objetivos: Explorar o conceito de fração por meio da relação parte com o todo e sua representação.

Material necessário: Barra de chocolate quadriculada, tiras de papel, canudinhos, folha com a situação problema das embalagens de presente, apresentada na dinâmica da tarefa.

Tempo de aplicação: 01 aula de 50 minutos.

Dinâmica da tarefa:

Participaram deste encontro as alunas Bia, Duda e Lúcia. Como éramos quatro pessoas, organizamos as carteiras uma de frente para outra.

Pesquisadora: Começamos neste semestre a trabalhar com frações. Primeiramente gostaria de saber o que vocês acharam das atividades diagnósticas aplicadas na última aula de Matemática e como se sentiram.

Lúcia: Eu tive dificuldade de identificar aquele negócio de fração maior ou menor. Eu estava olhando o só o numerador. Eu assim, meio que chutei mas, fiquei pensando nisso, sabe.

Duda: Achei interessante para ver o que a gente sabe. Eu também não lembro de nada daquilo. Eu estava fazendo divisão para comparar e aí vi que tinha gente perguntando coisa de numerador e denominador. Confundi tudo. Como assim? Era divisão ou fração? Até que alguém falou que era mesma coisa. Affff.....

Pesquisadora: Mas e aí? O que vocês acham? O que vocês acham que é fração?

Lúcia: Uai? Fração representa uma divisão também. Mas o que é exatamente é difícil de falar.

Pesquisadora: Aqui eu tenho uma barra de chocolate. E nós vamos dividir essa barra entre nós.

Distribui então um pedaço de chocolate para cada uma das alunas.

Pesquisadora: O pedaço que você ganhou representa que parte da barra de chocolate?

Bia: Para isso eu preciso saber o tamanho total da barra.

Pesquisadora: Pedi que todas mostrassem a parte que haviam ganhado do chocolate e mostrei o restante da barra.

Bia: Agora sim. Se considerar que temos 20 quadradinhos deste aqui [mostrando no chocolate] eu ganhei 2/20 avos. O meu total era 20 e eu tomei 2.

Neste momento, chamei a atenção das alunas para a questão da unidade, pois a compreensão deste conceito é fundamental para compreendermos as frações. Em seguida, entreguei para elas tiras de papéis coloridas todas do mesmo tamanho. Pedi que as dividissem ao meio¹⁰. Quando elas terminaram de dividir perguntei:

Pesquisadora: Existe somente uma forma de dividir essa tira de papel meio?

Duda: Não. Eu posso dividir assim atravessado [dividindo a ficha retangular na diagonal].

Lúcia: Mas assim, não fica no meio. Fica?

Dobrei a tira do jeito que Duda falou e questionei:

Pesquisadora: Observem a tira agora? As parte ficaram iguais?

Lúcia: A tá! Então fica.

Pesquisadora: O que representa cada uma destas partes?

Bia: A metade. 1 sobre 2.

Lúcia: Um meio.

Bia: Eu não sei porque mas as vezes acho que um meio é 1 sobre 5. Eu sei que não é. Aí para eu não errar eu lembro 1 sobre 2.

Pedi que registrassem as representações no caderno. Depois pedi que dobrem ao meio novamente cada uma das partes da tira. Questionei:

Pesquisadora: E agora o que representa cada uma destas partes?

Bia: $\frac{1}{4}$

Pesquisadora: Se dobrarmos de novo e tomarmos duas partes, que fração teremos?

Duda: Teremos 2/16.

¹⁰ Adaptado de Patrono, 2011, p.13-14.

Pesquisadora: Você está certa disso?

Duda: Não. Ai meu Deus! Eu estou dividindo no meio. Ai...dividir... Está vendo? Vai ser $\frac{2}{8}$. Eu tenho que começar a me questionar. [risos]

Pesquisadora: Fazemos isso muito facilmente Duda. Quando falamos um meio, pensamos, 0,5.

Bia: Gente... por isso...

Pesquisadora: Por isso o quê Bia?

Bia: Acho que é por isso que penso no um meio como 1 sobre 5.

Em seguida pedi que as alunas representassem $\frac{1}{3}$, $\frac{3}{5}$ e $\frac{5}{9}$ usando as tiras de papel de papel.

Quando terminaram apresentei a elas uma tira dividida em partes diferentes.

Pesquisadora: Se eu tomar uma parte dessas, como posso representá-la com relação ao todo?

Bia: Isso está errado.

Lúcia: Esse não tem jeito não. As partes não são iguais.

Duda: É. Mas então essa repartição não é fração.

Bia: Para ser fração, as parte têm que serem iguais, certo?

Pesquisadora: Isso aí. Muito bem meninas.

Duda: Nossa, dobrando estas tirinhas a gente consegue ver melhor.

Peguei uma tira de papel representei $\frac{4}{5}$.

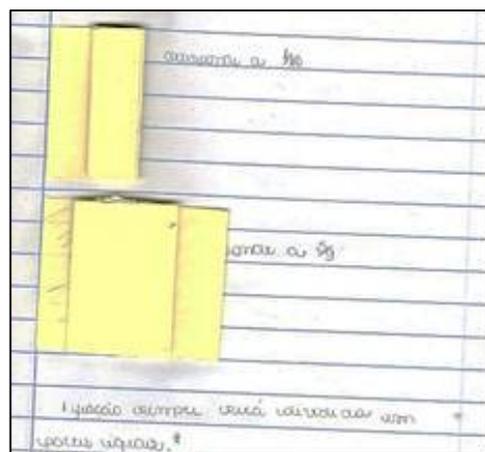


Figura 05: Representação de frações com tiras de papel.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora

Distribuí para as alunas o problema a seguir e alguns palitos para que resolvessem as frações.

A professora do 2º ano possui 24 alunos e comprou um presente para cada um deles que será entregue no dia das crianças. Ela embrulhou a metade dos presentes com papel amarelo e a outra parte com papel prateado.

(a) Como podemos usar os palitos para representar a metade dos presentes? Quantos presentes serão embrulhados de papel amarelo?

(b) Se eu quisesse utilizar papéis de 3 cores diferentes para embrulhar os presentes de modo que, teria a mesma quantidade de presentes embrulhados por cada cor, como poderia fazer essa representação por meio dos palitos? Como poderia representar a quantidade de presente embrulhada por papel de uma mesma cor em relação à quantidade total de presentes?

(c) Três quartos dos presentes foram comprados na loja AXC. Como representamos essa quantidade usando os palitos? E quanto dá $\frac{3}{4}$ de 24?

Percebi que Bia estava inquieta ao manusear os palitos.

Pesquisadora: O que foi Bia?

Bia: Então... eu fiz assim. Peguei o 24 dividi por 2 e multipliquei por 1.

Duda: Pensei assim também.

Pesquisadora: Mas porque você fez isso?

Bia: Não sei. Aprendi assim. Dividi pelo de baixo e multiplica pelo de cima.

Lúcia: Mas e os palitinhos?

Duda: Mas eu sou afobada. Uai! Metade de 24 é 12. Né, Bia!

Duda: Nossa! Ainda bem que só a gente viu. Mas como eu distribuo aqui se é fração?

Pesquisadora: Então vamos lá. Na letra (a) precisamos associar que $\frac{1}{2}$ representa a metade. Logo vamos pegar a metade de 24.

Para resolver a letra (b) as alunas agruparam os palitinhos em três grupos. Para responder qual a quantidade de presentes embrulhada por papel de uma

mesma cor em relação à quantidade total de presentes, Bia contou os palitos presentes em um grupo (8) e os representou sobre a quantidade total de palitos (24). Já Duda representou $1/3$. Perguntei:

Pesquisadora: E então meninas, qual seria a resposta correta?

Bia: Não sei. Agora confundi. Porque se eu tivesse um total de três grupos e tomasse 1, também estaria certo.

Pesquisadora: Vamos observar. Quantos palitos têm em um grupo? E os três grupos?

Duda: Nossa!

Bia: É a mesma coisa.

Duda: Gente. Nos palitinhos é a mais fácil. Está na nossa cara.

Lúcia: A gente as vezes tem mania de ver coisas pelo lado mais difícil, né! Pensei em simplificar, mas olha [apontando para os palitos na mesa] muito mais fácil.

Bia: Minha cabeça podia ter sofrido menos.

Pesquisadora: E a letra (c)? Como resolver?

Bia: Vou tentar primeiro com os palitos e depois posso fazer a conta para conferir?

Lúcia: Vou pegar o total de palitos e fazer 4 grupos. Isso?

Duda: Acho que é. Eu acho. E não é?

Lúcia: Parece ser isso mesmo.

Bia: Depois pega 3 grupos.

Lúcia: Três grupos, aí tem 18 palitos.

Bia: Como assim?

Expliquei para Bia o processo desenvolvido pelas alunas.

Bia: Entendi [batendo palmas]. Nem acredito que consegui aprender.

Duda: É difícil para ensinar as crianças. Acho que temos que tomar esse cuidado para ensinar. Às vezes, os professores acham que todo mundo já sabe e vai passando. Tem que ser por partes né, você vê que a gente aqui ainda tem dificuldade.

Para encerrar o encontro, pedi que as meninas elaborassem um plano de metas para este semestre, com a finalidade de possibilitar a aprendizagem de Matemática e melhorar o relacionamento com essa disciplina.

Reflexão sobre a tarefa:

As alunas participaram atentamente do encontro. Percebemos a interação entre elas e as discussões sobre as tarefas desenvolvidas, fato que não era comum no início do grupo de estudos e nem nas aulas de Matemática. Inicialmente elas desenvolviam as atividades propostas pelo professor, mas não discutiam sua resolução. No decorrer dos encontros do grupo de estudos essa situação foi se alterando, como podemos verificar na dinâmica da tarefa acima apresentada.

Novamente percebemos que elas se sentem mais a vontade com o fato do grupo de estudos ser composto por poucas alunas. Como descreve Duda ao resolver a letra (a) do problema explorado durante o encontro. Acreditamos que a realização das tarefas em pequenos grupos também tenha possibilitado a atuação direta de uma professora para esclarecer as dúvidas, o que contribui para as situações de sucesso, como a vivenciada por Bia ao final do encontro. O sucesso é uma ferramenta poderosa no processo da motivação. Quando os alunos experimentam situações de sucesso eles passam a acreditar em sua capacidade e, ficam mais motivados para aprender.

Também notamos neste encontro a reflexão de Duda sobre a necessidade dos professores criarem situações de aprendizagem nas quais os conteúdos sejam ensinados de forma gradativa respeitando o tempo dos alunos.

TAREFA 4 – Frações impróprias e números mistos.

Objetivos: Identificar e representar frações impróprias e números mistos.

Material necessário: Discos de frações conforme representado na dinâmica da tarefa, tiras de papel para modelar frações.

Tempo de aplicação: 01 aula de 50 minutos.

Dinâmica da tarefa:

O encontro começou às 19 horas, pois, as alunas não tinham os primeiros horários. A partir desse dia o grupo de estudos ganhou uma nova integrante, Alice. A aluna relatou para mim que estava com muitas dúvidas nas aulas e que conforme conversa com as participantes do grupo acreditava que conseguiria compreender os conteúdos da disciplina a partir da participação em nossos encontros.

Logo que elas chegaram à sala, propus organizassem suas carteiras em semicírculo. Neste dia trabalhamos números mistos e frações impróprias¹¹. Iniciei o encontro perguntando às alunas se tinham alguma dúvida sobre os conteúdos trabalhados durante a aula. Por um momento elas permaneceram em silêncio, então perguntei se elas se lembravam do que era a fração imprópria.

Lúcia: É a fração que representa mais que um inteiro como $7/3$.

Pesquisadora: Muito bem Lúcia.

Bia: Tinha uma atividade que o professor pediu para classificar e justificar. Eu poderia justificar como? Falando que é mais que um inteiro?

Lúcia: Eu representei e desenhei para explicar.

Bia: Na fração imprópria o denominador sempre é menor.

Pesquisadora: O desenho é uma boa forma de explicar.

Duda: E aqueles números que ele escreveu assim $1 \frac{1}{2}$?

Pesquisadora: São os números mistos. Eles representam o inteiro e uma parte.

Bia: A tá. Por isso você falou que tinha que entender bem a questão inteiro. Lembra do problema da pizza que o professor passou na aula?

¹¹ Adaptado de Patrono, 2011, p.18.

Eu não tinha entendido isso. De onde eu tirei 3/12 naquela hora. Eu não vi, entendi que eram três inteiros. Fiz confusão...

Percebi que Alice parecia não compreender o que as colegas estavam falando. Então voltei para a aluna e lhe entreguei uma tira de papel e pedi que modelasse a fração $\frac{2}{3}$ e depois $\frac{2}{2}$ para que pudesse facilitar a sua visualização das frações.

Em seguida, coloquei sobre a mesa a frase "**Inteiro + parte**" e os discos a abaixo.

Explorar a representação:

$$1\frac{1}{2} = \text{Um inteiro} \frac{8}{8} + \frac{4}{8} \frac{12}{8}$$

Utilizar a contagem das partes para inferir a adição (não mencionar regras).

Pedi às alunas que representassem os discos em forma de números mistos. E depois em frações impróprias. Duda teve dúvida para representar em forma de fração imprópria o último disco. A aluna representou $\frac{17}{16}$, alegando ter 16 repartições. Aproveitei a oportunidade para retomar a representação de fração e a representação da unidade.

Lúcia: Para criança fica mais fácil fazer assim porque ela pode contar, né.

Bia: É interessante porque ela não precisa de saber somar fração nem nada.

Alice: Como assim?

Bia: Só você contar os tomados sobre o total.

Em seguida distribuí tiras de papel colorido para as alunas e pedi que representassem:

$3 \frac{1}{2}$, $2 \frac{3}{4}$, $3 \frac{1}{7}$. Quando elas terminaram pedi que representassem os números mistos em fração imprópria.

Duda: Agora deu. E se fosse o contrário?

Pesquisadora: Vamos experimentar? Como podemos representar a fração $19/5$ em número misto?

Duda: Tá. É quinto então é 5. O inteiro é $5/5$. Então $5+5+5$ e vai sobrar 4. Então vai ser 3 inteiros e sobra 4. Vai ser 3 inteiros e $4/5$. Eu penso nestas coisas já somando.

Observei que Bia estava ajudando Alice a fazer as atividades com as tiras de papel e estava explicando atentamente a questão para ela, intervindo com perguntas que promoviam a sua reflexão.

Alice: Passa mais um para eu fazer.

Ao terminar a aluna comentou:

Alice: Gente! Consegui fazer. Bem que as meninas falaram que eu ia conseguir entender.

No encerramento do encontro entreguei para as alunas uma folha contendo duas atividades para desenvolverem em casa e as lembrei do plano de metas que havia solicitado.

Reflexão sobre a tarefa:

No encontro acima podemos perceber o empenho das alunas em compreender os temas estudados, seja por meio das dúvidas surgidas durante o encontro ou das reflexões tecidas por algumas delas. A interação permitiu a troca de experiências e a construção de conhecimento. Ainda podemos destacar a forma como Bia ensinava Alice a realizar as atividades usando as tiras de papel. Ela parecia segura do que fazia, sugerindo certa confiança na própria capacidade e nos próprios conhecimentos. Além disso, em momento algum deu respostas prontas ou instruções diretas, buscando questionar a colega com a finalidade de que ela mesma tirasse suas conclusões.

Como Linnenbrink e Pintrich (2002, p.315 – tradução nossa¹²), entendemos que “estudantes interessados são motivados e tendem a aprender e a alcançar êxito devido a esse forte interesse”. De fato, o interesse das alunas pela tarefa, fez com se tornassem mais ativas, buscassem sanar suas dúvidas e, gradativamente, dominassem os conteúdos lecionados.

Neste encontro também podemos destacar a repercussão favorável do grupo de estudos entre seus participantes e as alunas da disciplina de Matemática. Fato que pode ser observado no comentário de Alice ao conseguir realizar corretamente a atividade no final do encontro.

¹² Original: “Students who are interested are motivated and they learn and achieve because of this strong interest”.

TAREFA 5 – Comparando frações

Objetivos: Comparar frações com numeradores iguais e diferentes.

Material necessário: Tiras de papel para modelar frações e folha com as situações problemas apresentadas na dinâmica da tarefa.

Tempo de aplicação: 01 aula de 50 minutos.

Dinâmica da tarefa:

Estiveram presentes as alunas Duda, Karol, Teresa, Alice. Neste dia as alunas organizaram suas carteiras em semicírculo. Iniciei o encontro explicando para as alunas que íamos explorar a comparação de frações.

Distribuí uma folha com problemas¹³ e pedi que analisassem como os alunos resolveram as questões.

5) João ganhou um bolo e Maria ganhou um outro bolo do mesmo tamanho. João comeu $\frac{1}{2}$ de seu bolo, enquanto Maria comeu $\frac{1}{4}$ do bolo dela. Quem comeu Mais? Ninguém

Explique sua resposta:

Porque encima endica 1 fala que comeu então é isso

5) João ganhou um bolo e Maria ganhou um outro bolo do mesmo tamanho. João comeu $\frac{1}{2}$ de seu bolo, enquanto Maria comeu $\frac{1}{4}$ do bolo dela. Quem comeu Mais? Maria

Explique sua resposta:

Porque maria comeu mais

¹³ Extraídos de Patrono, 2011, p. 26-27.

7) Em uma avaliação de Matemática, Alice errou $\frac{1}{2}$ das questões, Manoel errou $\frac{2}{5}$ e Alex errou $\frac{3}{7}$.

Quem errou menos questões? Alex X

Explique sua resposta:

A avaliação dele tem mais questões por isso ele errou menos.

7) Em uma avaliação de Matemática, Alice errou $\frac{1}{2}$ das questões, Manoel errou $\frac{2}{5}$ e Alex errou $\frac{3}{7}$.

Quem errou menos questões? Alice X

Explique sua resposta:

Porque Alice errou a metade e os outros colegas erraram 2 ou 3 questões.

Teresa: *Os numeradores do primeiro problema são iguais, acho que o aluno falou que ninguém comeu mais por conta disso.*

Alice: *Mas foi o primeiro, não foi?*

Karol: *Foi sim.*

Duda: *No segundo o aluno olhou só os numeradores e aí o maior é o 3.*

Karol: *Em um problema como esse segundo, tem como a gente bater o olho e saber quem comeu menos? Sei lá, parece difícil.*

Pesquisadora: *Agora, gostaria que vocês resolvessem os problemas que analisamos do jeito de vocês. Mas nós vamos resolvê-los e deixá-los guardados para outro momento.*

Alice: *Não sei fazer quando os denominadores são diferentes.*

Pesquisadora: *Mas você pode fazer do jeitinho que achar que é. Depois nós vamos discutir.*

Alice: *Então, tá. Mas pode ser que esteja errado. Creio em Deus Pail! Matemática não é de Deus, não.*

Duda: *Para mim parece a mesma coisa nesse segundo problema. $\frac{3}{7}$ e $\frac{2}{5}$. Se eu desenhar parece que estou tomando a mesma quantidade. Também estou com dúvida.*

Depois que as alunas terminaram de resolver os problemas pedi que elas os reservassem para um momento posterior. Em seguida, entreguei para elas algumas tiras de papéis coloridos do mesmo tamanho e pedi que modelassem duas frações com o mesmo denominador e verificassem qual delas era maior. Em seguida, solicitei que representassem as frações $\frac{1}{3}$ e $\frac{1}{5}$ nas tiras de papel e que comparassem qual era a maior. Aproveitei a oportunidade para reforçar que se os numeradores são iguais, é maior a fração que tiver o menor denominador (divisão em menos partes).

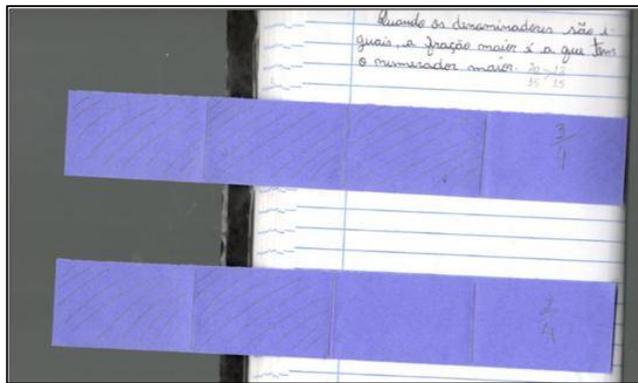


Figura 06: Representação de frações com denominadores iguais feita por Karol
Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora

Pesquisadora: *Agora observem as frações $\frac{3}{8}$ e $\frac{1}{2}$. Qual delas é maior e por quê?*

Duda: *Esse é do mesmo jeito do segundo problema.*

Alice: *Pode usar a calculadora? [risos]*

Pesquisadora: *Não.*

Karol: *Acho que é $\frac{1}{2}$. Mas vamos modelar.*

Pesquisadora: *Então vamos lá!*

Quando Teresa terminou de modelar percebi que ela estava comparando as frações por meio de frações equivalentes.

Pesquisadora: *Nós podemos utilizar as frações equivalentes para tornar iguais denominadores ou numeradores das frações. A fração $\frac{4}{8}$ é equivalente a $\frac{1}{2}$, certo? Agora podemos comparar essa fração com os $\frac{3}{8}$.*

Duda: *Mais fácil, né?*

Em seguida, pedi que verificassem qual é a maior fração entre $\frac{3}{4}$ e $\frac{5}{6}$. Quando terminaram pedi as alunas que pegassem os problemas que haviam resolvido anteriormente para discutirmos.

Duda: *No primeiro quem comeu mais foi João.*

Pesquisadora: *Isso.*

Teresa: *Como é que você falou aquela hora? Quando temos numeradores iguais a maior fração é a que tem menor denominador, é a que eu dividi menos. Eu entendi, mas vou escrever aqui para não esquecer.*

Duda: *No segundo eu já vi que fiz errado.*

Alice: *Eu também.*

Duda: *Aquela hora que eu falei que achava que $\frac{2}{5}$ e $\frac{3}{7}$ representava a mesma coisa, acho que eu entendi o que eu fiz errado. Os inteiros têm que ser do mesmo tamanho, né. E se eu fizer com frações equivalentes também não vou ficar com dúvida.*

Karol: *Beleza! Foi o Manoel.*

Pesquisadora: *Então, agora que nós já exploramos um pouco mais a comparação de frações vocês já estão prontas para o Desafio.*

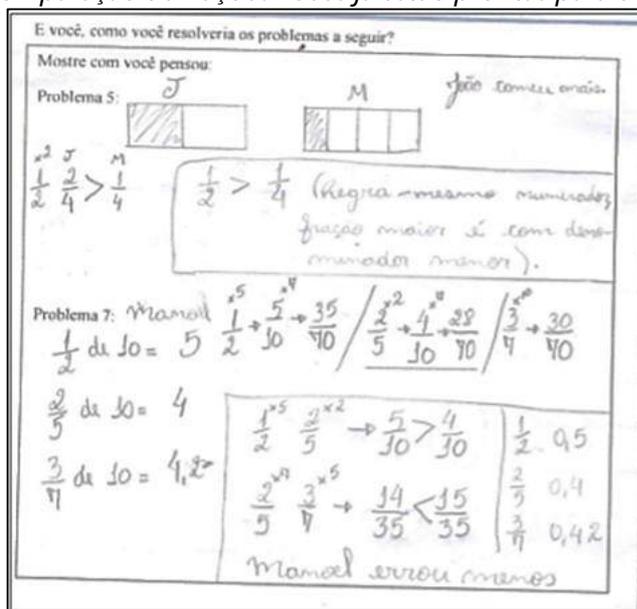


Figura 07: Resolução de Teresa aos problemas
Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora

Entreguei para as alunas uma folha contendo o seguinte desafio¹⁴:

Desafio:

Na fábrica A, de cada 200 lâmpadas produzidas 7 saem com defeito, enquanto que na fábrica B, de cada 80 produzidas, 3 são defeituosas. Compare as razões entre lâmpadas defeituosas e a produção de cada fábrica, e diga qual das fábricas tem mais cuidado com a produção de lâmpadas, A ou B.

Teresa: A que tem mais cuidado tem menos produtos defeituosos.

Duda: Vou fazer a parte sobre o todo. Então 200 sobre 7?

Pesquisadora: Uai?

Duda: Não. Pensei numa coisa e falei outra. Digo 7 sobre 200?

Pesquisadora: Isso.

Karol: Vai dar números grandes.

Teresa: Vai ser a fábrica A? Igualei os denominadores.

Pesquisadora: Isso aí.

Quando todas as alunas terminaram de resolver o desafio nós discutimos como haviam feito. Em seguida, pedi que listassem os obstáculos que poderiam dificultar o cumprimento do plano de metas traçado para o semestre e como superá-los.

Reflexão sobre a tarefa:

Neste encontro procuramos explorar a comparação de frações. Inicialmente solicitamos as alunas que analisassem os problemas desenvolvidos por alunos do Ensino Fundamental. Porém, ao perceber que elas pareciam receosas quanto a sua resolução, solicitei que elas os resolvessem. Apesar das dificuldades relatadas elas demonstraram iniciativa durante o desenvolvimento das atividades. Após modelarem as frações solicitadas elas mesmas perceberam os erros e os acertos que haviam cometido ao resolverem as situações problemas.

Chamou-nos a atenção o comportamento de Teresa, que estava utilizando as frações equivalentes, conteúdo que já havíamos estudado para comparar as frações

¹⁴ Extraído do Fascículo do tutor e encartes: Matemática, Pró-Letramento, 2008, p.85.



antes mesmo de mencionarmos tal situação. O que nos mostrou o envolvimento da aluna na atividade. Ao final do encontro propusemos um desafio e elas foram logo o resolvendo, comentando os passos utilizados em sua resolução.

Compartilhando resultados

No início do grupo de estudos, percebemos que a maioria das alunas não tinha lembranças positivas com relação à aprendizagem de Matemática. Além disso, foram comuns durante os encontros, relatos de situações em que elas demonstravam insatisfação com a própria aprendizagem e, até mesmo, com a falta de compreensão sobre os conteúdos já estudados na Educação Básica. Também verificamos que a preocupação com a futura prática docente, sobretudo com o ensino de Matemática, era algo que perturbava algumas delas.

No desenrolar da pesquisa observamos que elas começaram a participar mais das aulas. Tornaram-se mais persistentes diante das dificuldades encontradas, encorajaram-se mutuamente a ir ao quadro participar da correção das atividades e até mesmo começaram a responder às questões feitas pelo professor durante as aulas. Como apresentamos nos exemplos a seguir:

Neste dia, o professor pediu aos alunos que realizassem algumas atividades sobre frações, para verificarem o que sabiam sobre o tema. Maria, Teresa e Duda discutiam como calcular $\frac{1}{3}$ de 24. Teresa tentava convencer as colegas que o correto seria multiplicar por 1 e dividir o resultado por 3. Porém, Duda achava que deveria realizar a divisão 1 por 3 e depois multiplicar o resultado por 24. Mas, de repente, surge a dúvida: Por que não multiplicar cruzado? Como a atividade era um diagnóstico que seria discutido posteriormente na sala, não intervi na discussão das alunas (Trecho do diário de campo: Aula do dia 28/09/17 – 2ª fase, grifos nossos).

No trecho do diário de campo apresentado percebemos o envolvimento das alunas ao resolver a tarefa. Elas faziam de um jeito, discutiam, e tentavam de novo. Como a atividade era um diagnóstico, não intervi no momento em que elas a desenvolviam, porém, nos encontros do grupo de estudos dos dias 04/10/17 (com Duda, Lúcia e Bia), e 05/10/17 (com Maria, Karol e Teresa), abordamos as questões propostas. Cabe lembrar, que elas não costumavam discutir entre si como resolver as tarefas. Porém, aos poucos, elas começaram a se questionar mais sobre as formas de resolução das atividades e, sobre os resultados encontrados.

Reeve et al. (2004) apontam que pessoas engajadas expressam seu envolvimento na tarefa por serem focadas, persistentes e interessadas. Em concordância com esses autores, apresentamos a situação vivenciada por Karol, na

aula do dia 23/11/17, na qual a aluna mostrou a sua persistência e determinação para resolver a atividade no quadro.

Durante correção das atividades, na aula do dia 23/11/17, o professor convidou os alunos novamente para irem ao quadro. Karol levantou a mão e disse: “Eu vou. Eu vou tremer, vou gaguejar de novo, mas eu vou. Minha perna já está tremendo”. A aluna foi ao quadro e resolveu o exercício sozinha, sem intervenção do professor. A atividade consistia na soma de uma fração com denominadores diferentes $1/8 + 8/8$. Karol resolvia a atividade, multiplicando a primeira fração por 8 e a segunda por 4. Um aluno comentou: “Assim vai dar mais trabalho”. Bia respondeu: “Mas assim é o jeito que ela está tentando e dá certo também”. Karol pareceu meio indecisa, mas continuou a fazer a tarefa do seu jeito. Depois explicou à classe como havia feito. O professor acenou positivamente para a aluna e disse: “Muito bem!” Depois comentou que, se quisesse, ela poderia multiplicar a primeira fração por 2, pois assim também encontraria uma fração equivalente (Trecho do diário de campo: Aula do dia 23/11/17, grifos nossos).

Karol não desistiu, mesmo diante da possibilidade de tremer ou gaguejar. Ficou evidente o apoio que recebeu de Bia, quando um aluno comentou que o jeito que usara para resolver a questão daria mais trabalho. O comentário da colega do grupo de estudos foi encorajador e reforçou que a atividade também podia ser realizada da forma escolhida por Karol. Esse retorno positivo (ou *feedback* positivo) pode, potencialmente, promover emoções positivas de satisfação no aluno, favorecendo a motivação (BZUNECK, 2010). Chamamos a atenção para o fato de que essa foi a segunda vez que Karol foi ao quadro e que, neste dia ela, conseguiu realizar as atividades e explicá-las à classe sozinha, sem intervenção dos colegas ou do professor.

Para Bzuneck (2009a), a motivação responde por determinados efeitos, que se podem identificar por níveis distintos: imediatos e finais.

Em sala de aula, os efeitos imediatos da motivação do aluno consistem em ele envolver-se ativamente nas tarefas pertinentes ao processo de aprendizagem, o que implica em ele ter escolhido esse curso de ação, entre outros possíveis e ao seu alcance. Tal envolvimento consiste na aplicação de esforço no processo de aprender e com a persistência exigida por cada tarefa (BZUNECK, 2009a, p. 11).

Embora saibamos que são várias as razões que podem influenciar a motivação, acreditamos que, no contexto do grupo de estudos, um dos motivos do

envolvimento das alunas foi o desejo em aprender um pouco mais de Matemática, seja para obter melhor desempenho durante as aulas, seja pelo compromisso com a futura prática. Os encontros aconteciam, na maioria das vezes, semanalmente, não havia sido combinada inicialmente¹⁵ nenhuma forma de certificação ou atribuição de nota nas disciplinas de Matemática, e a participação foi voluntária. Sendo o engajamento um indicador observável da motivação e um de seus efeitos imediatos, consideramos que com o grupo de estudos conseguimos alcançar esse primeiro passo.

Verificamos também que as alunas se tornaram mais confiantes com relação a sua capacidade de aprender e de ensinar. Percebemos que um dos principais fatores para o fortalecimento dessas crenças foi às experiências de sucesso. Êxitos continuados informam ao aluno que ele poderá dar conta de executar novas tarefas e, essa informação, por sua vez, proporcionará a ele a informação convincente de que é capaz de prosseguir com êxito (SCHUNK, 1989 apud BZUNECK, 2009b). Ainda conforme nos aponta Bzuneck (2009b) os julgamentos de autoeficácia de uma pessoa determinam seu nível de motivação. Sendo que é em função desses julgamentos que a pessoa tem incentivo para agir, e imprime suas ações para alcançar os resultados projetados. A vivência de situações de sucesso permitiu que as alunas se tornassem mais confiantes em sua capacidade e isso as incentivou a participação nas atividades e obtenção de novos sucessos, como podemos observar nos relatos a seguir:

Bia: Entendi [batendo palmas]. Nem acredito que consegui aprender!.(Grupo de estudos 04/10/17).

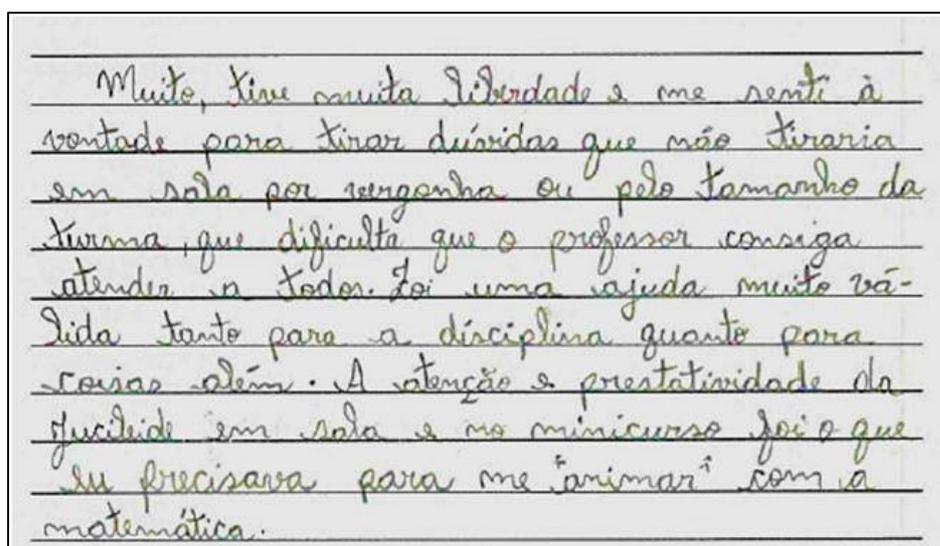
Após desenvolver as atividades do encontro do grupo de estudos realizado no dia 04/10/18, Bia demonstrou sua felicidade ao compreender os conteúdos explorados neste dia. Também podemos verificar a satisfação de Karol no trecho abaixo, em que ela relatou o fato de conseguir explicar o algoritmo da multiplicação a uma colega, sem apresentar apenas o processo decorado durante as aulas.

¹⁵Ao final da pesquisa, consideramos atribuir às alunas uma declaração de participação nos encontros do grupo de estudos para comprovação de atividades acadêmico-científico-culturais.

Karol (...) Tive a oportunidade de rever muita coisa. Estava conversando com uma colega que está fazendo ensino médio e eu mostrei para ela o nosso caderno de atividades. Eu perguntei para ela se ela sabia por que a gente salta aquele espaço na hora de fazer a multiplicação. Ela me disse que era para ficar mais organizado, e eu consegui explicar para ela, acredita? Fiquei tão feliz, entendi. Sem decorar. (Grupo de estudos 23/08/17).

Esse fato chamou-nos a atenção porque, inicialmente, a aluna já havia comentado que a memorização fazia parte de sua rotina para aprender Matemática.

Percebemos ainda, que a organização dos encontros em pequenos grupos e a maneira como eles foram conduzidos propiciou às alunas se sentirem mais à vontade para perguntar, apresentar suas opiniões sem o constrangimento de se exporem mediante a classe. Segue um exemplo:



Muito, tive muita liberdade e me senti à vontade para tirar dúvidas que não tiraria em sala por vergonha ou pelo tamanho da turma, que dificulta que o professor consiga atender a todos. Foi uma ajuda muito válida tanto para a disciplina quanto para coisas além. A atenção e prestatividade da facilidade em sala e no minicurso foi o que eu precisava para me animar com a matemática.

Figura 08: Resposta de Teresa à questão 2¹⁶ – Grupo de estudos 23/08/17.
Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

¹⁶ Questão 2: Você acha que nossas conversas no grupo lhe ajudaram, de alguma maneira, na compreensão dos conteúdos matemáticos estudados na disciplina EMA 520?

A destinação de um momento para sanar as dúvidas durante os encontros também foi importante para encorajá-las a questionar e a buscar a compreensão dos conteúdos.

Nos encontros, também exploramos situações que as levassem a utilizar algumas estratégias de autorregulação e que as permitissem pensar um pouco mais sobre o seu processo de aprendizagem, como destacamos a seguir:

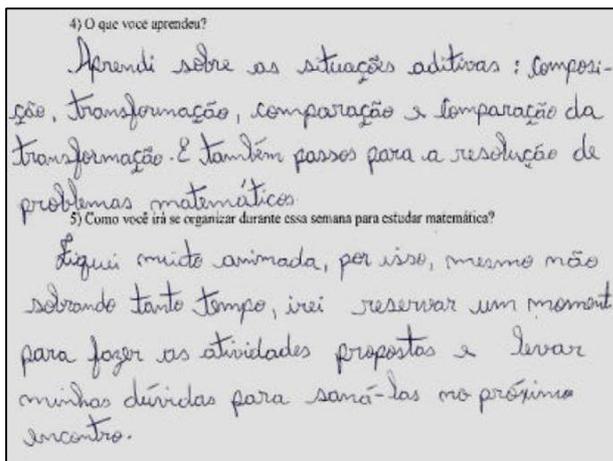


Figura 09: Respostas de Teresa a atividade aplicada no dia 20/07/18.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

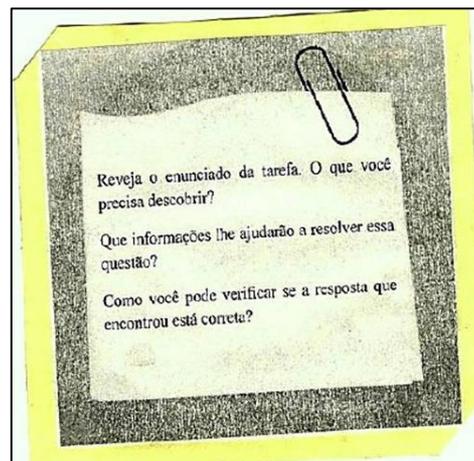


Figura 10: Ficha de apoio para resolução de problemas.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora

Outra questão que também podemos destacar foi a relação das alunas com a Matemática. Embora algumas delas ao final da intervenção, ainda afirmassem não gostar de Matemática, percebemos que elas pareciam menos apreensivas com relação à disciplina do que antes da participação no grupo de estudos. Acreditamos que isso foi possível graças à compreensão dos conteúdos matemáticos e a dinâmica dos encontros.

Todas relataram a influência positiva em seu modo de aprender a estudar a partir da participação no grupo de estudos. Ressaltaram, sobretudo, a aprendizagem em situações de ensino. De modo geral, constatamos que elas se tornaram mais receptivas à Matemática. Durante as aulas e os encontros predominaram emoções positivas, como curiosidade, satisfação pessoal e interesse com relação ao que estava sendo estudado.

Examinando o trabalho desenvolvido, pensamos que seria interessante dedicar um pouco mais de atenção ao contexto familiar das participantes da pesquisa, pois, diversos são os fatores que podem influenciar a sua percepção e a motivação para aprender Matemática. Também julgamos que seria relevante verificar, após alguns semestres, ou mesmo durante a futura prática docente destas alunas, a forma como estão se relacionando com Matemática, como a colocam em prática durante as aulas e se fazem uso de alguma estratégia de autorregulação. Contudo, a duração do Mestrado impossibilitou tal ação.

Durante levantamento de pesquisas realizadas sobre a motivação para aprender Matemática, constatamos que ainda é pequena a produção brasileira nessa área. Percebemos também que são poucos os estudos de natureza qualitativa que realizam, de alguma forma, uma intervenção visando fortalecer essa motivação. Esse fato proporcionou algumas limitações ao nosso trabalho, por não encontrarmos critérios diversos para comparação dos resultados obtidos. Porém, não podemos deixar de destacar que ele também contribuiu para maior originalidade desta investigação.

A realização desta pesquisa suscitou aprendizado significativo em minha formação enquanto professora e pesquisadora. Como professora, propiciou experiências positivas com relação à motivação das alunas para aprender Matemática. Levou-me a perceber o quanto o ambiente escolar, a prática e a postura docente podem influenciar na relação que o aluno estabelece com essa disciplina. O desenvolvimento de atividades pautadas na autorregulação mostrou-me como é necessário explorar essa competência com os alunos para que se tornem mais autônomos em sua aprendizagem. Ainda permitiu-me conhecer como se dá a formação dos professores no curso de Pedagogia e compreender quão complexa é a formação deste docente multidisciplinar.

Referências

ALMEIDA, R.S. F. B. Motivação de crianças com diferentes níveis de rendimento escolar: relações com variáveis de suas famílias. 2013. 114f. Dissertação (Mestrado)- Programa de Mestrado em Educação. Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013. Disponível em: <http://www.uel.br/pos/mestrededu/images/stories/downloads/dissertacoes/2013/013__ALMEIDA_Renata_Souza.pdf>. Acesso em: 23 mar. de 2016.

AZZI, R. G; POLYDORO S. A. J. Autorregulação da aprendizagem na perspectiva da teoria sociocognitiva: introduzindo modelos de investigação e intervenção. *Psic. da Ed.*, 29, 2º sem., p. 75-94, 2009. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141469752009000200005> Acesso em: 20 de fev. de 2017.

BORUCHOVITCH, Evely. Autorregulação da aprendizagem: contribuições da psicologia educacional para a formação de professores. *Revista Quadrimestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional*, v.18, n.3, p.401-409, Setembro/Dezembro de 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pee/v18n3/1413-8557-pee-18-03-0401.pdf>>. Acesso em: 27 ago. de 2016.

BRASIL, Ministério da Educação /FNDE. Operações com Números Naturais TP3- GESTAR I. Brasília, 2007c, 143 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/gestar/tpmatematica/mat_tp3.pdf>. Acesso em: 05 de jun. de 2017.

_____/SEB. Fascículo do tutor e encartes – Matemática - Pró-Letramento. Brasília, 2008, 158 p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/Proletr/tutormat.pdf>>. Acesso em 15 de ago. de 2017. Acesso em: 05 de jun. de 2017.

BZUNECK, J. A. Motivar seus alunos: sempre um desafio possível. In: *Jornada de Educação do Curso de Pedagogia*, 2., 2004, Londrina. Anais.... Londrina: UNOPAR, 2004. Disponível em: <<http://www.unopar.br/2jepe/motivacao.pdf>>. Acesso em: 10 maio de 2016.

_____. A motivação do aluno aspectos introdutórios. In: BORUCHOVITCH E. BZUNECK J.A (Orgs.). *A motivação do aluno: contribuições da psicologia contemporânea*. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 2009a. cap.1, p.9-36.

_____. As crenças de autoeficácia e seu papel na motivação do aluno. In: BORUCHOVITCH E. BZUNECK J.A (Orgs.). A motivação do aluno: contribuições da psicologia contemporânea. 4.ed. Petrópolis: Vozes, 2009b. cap. 6, p.116-133.

_____. Como motivar os alunos: sugestões práticas. In: BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A.; GUIMARÃES, S. E. R. (Orgs.). Motivação para aprender: Aplicações no contexto educativo. Petrópolis: Vozes, 2010. cap.1, p.13-42.

CAZORLA, I. M. SANTANA, E. R. dos S.. Concepções, atitudes e crenças em relação à Matemática na formação do professor da Educação Básica. In: 28ª Reunião Anual da ANPED, 2005, Caxambu-MG. Anais do 28ª Reunião Anual da ANPED, 2005.

Disponível em: http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_28/concepcoes.pdf
Acesso em: 25 de maio 2018.

FIORENTINI, D. A pesquisa e as práticas de formação de professores de matemática em face das políticas públicas no Brasil. Bolema, Rio Claro, v. 21, n. 29, p. 43-70, 2008. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/2912/291221870004.pdf>>. Acesso em: 25 de maio 2018.

GUIMARÃES, S.E.R.; BZUNECK, J.A.; BORUCHOVITCH, E., Instrumentos brasileiros de avaliação da motivação no contexto escolar: contribuições para pesquisa, diagnóstico e intervenção. In: BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A.; GUIMARÃES, S.E.R. (Orgs.). Motivação para aprender: Aplicações no contexto educativo. Petrópolis: Vozes, 2010. cap. 3, p.71-96.

KREMER-HAYON, L.& TILLEMA H.H. Self-regulated learning in the context of teacher education. Teaching and Teacher Education, v.15, p. 507 – 522, julho, 1999. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/239548138_Selfregulated_learning_in_the_context_of_teacher_education>. Acesso em: 25 set. de 2016.

LINNENBRINK, E. A.; PINTRICH, P.R. Motivation as an enabler for academic success. School Psychology Review, Cuyahoga Falls, v. 31, n. 3, p. 313-327, 2002. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download;jsessionid=9A5565183E0F7FE47CFFC E5E9D92F947?doi=10.1.1.520.1534&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 05 ago. de 2016.

PARIS, S. G.; PARIS, A. H. Classroom applications of research on self-regulated learning. Educational Psychologist, v. 36, n. 2, p. 89-101, 2001.

PATRONO, Rosângela Milagres. Uma proposta para o ensino de frações no 6º ano do Ensino Fundamental. Ouro Preto, Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), 2011. 55 p. Disponível em: <

http://www.ppgedmat.ufop.br/arquivos/produtos_2011/Rosangela_Patrono.pdf>

Acesso em: 25 de mar. de 2017.

POCINHO, M. D.; CANAVARRO, J. M. Sucesso escolar e estratégias de compreensão e expressão verbal: como compreender melhor as matérias e as aulas. Lisboa, Portugal: PEDAGO, 2009.

REEVE, J.; et al. Enhancing students' engagement by increasing teachers' autonomy support. *Motivation and Emotion*, New York, v. 28, n. 2, p. 147-169, 2004. Disponível em: <<http://www.libliker.top/more-detail/1jSy/enhancing-students-engagement-byincreasing-teachers.html>>. Acesso em: 05 jun. de 2016.

REEVE, J. *Motivação e Emoção*. Tradução Luís Antônio Fajardo e Stella Machado. 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

ROSÁRIO, P; NÚNEZ, J.C. e GONZÁLEZ-PIENDA, J.; *Cartas de Gervásio ao seu Umbigo. Comprometendo-se com o estudar na universidade*. Coimbra/Portugal: Almedina Editores, 2006.

SANTOS, Christiane M. Maria não vai mais à feira: Resolução de problemas e estratégias de autorregulação de aprendizagem nas séries iniciais do Ensino Fundamental 2015. 317 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Práticas de Educação Básica) – Colégio Pedro II, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popUp=true&id_trabalho=3154911> Acesso em: 13 abr.2017.

SOUTO, Nayara Mariano. *Percepções de futuros pedagogos acerca de sua formação matemática: estudo com licenciados de dois cursos de Pedagogia de Minas Gerais*. 2016. 131.f. Dissertação (Mestrado em Educação - Programa de Pós-Graduação em Educação). Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2016. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/7108>>. Acesso em: 20 de maio de 2016.

ZIMMERMAN, B. J. Self-Regulated Learning and Academic Achievement: An Overview. *Educational Psychologist*, v.25, n.1, p.3-17, 2010. Disponível em: <https://ciel.viu.ca/sites/default/files/self_regulated_learning_and_academic_achievement_an_overview_0.pdf>. Acesso em 18 de jan. de 2017.

ZIMMERMAN B.J; BANDURA, A; MARTINEZ-PONZ, M. Self-Motivation for Academic Attainment: The Role of Self-Efficacy Beliefs and Personal Goal Setting. *American Educational Research Journal*, v. 29, n.3, p.663-676, 1992. Disponível em:

<<https://www.uky.edu/~eushe2/Bandura/Bandura1992AERJ.pdf>>. Acesso em: 08 set. de 2016.

Sugestões de leitura:

- CARVALHO, Hudney Alves de Faria. Ensinando geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamenta: propostas para formadores e professores. Ouro Preto, Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), 2017. 122 p. Disponível em:<http://www.ppgedmat.ufop.br/images/2017/Produto_Educacional_Hudney_final.pdf>. Acesso em: 20 de set. de 2017.
- DANYLUK, Ocsana Sônia. Alfabetização matemática: as primeiras manifestações da escrita infantil. 5^o ed. Rio Grande do Sul: UPF Editora, 2015. 248 p. Disponível em: <<http://editora.upf.br/index.php/e-books-topo/47-matematica-area-doconhecimento/121-alfabetizacao-matematica-5>>. Acesso em: 10 mai. 17.
- KAMII, Constance. A criança e o número: implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação junto a escolares de 4 a 6 anos. 20. ed. Campinas, SP: Papyrus 1995. 124 p.
- MIDDLETON, J; SPANIAS, A.P.. Motivation for Achievement in Mathematics: Findings, Generalizations, and Criticisms of the Research. Journal for Research in Mathematics Education, v.30, n.1, p.65-86. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/749630>. Acesso em: 20 de set. de 2013.
- PANADERO E. & ALONSO-TAPIA, J. Cómo autorregulan nuestros alumnos? Revisión del modelo cíclico de Zimmerman sobre autorregulación del aprendizaje. Anales de psicología, v.30, n.2, p. 450 – 462, maio 2014. Disponível em:<https://www.researchgate.net/publication/260684356_Como_autorregulan_nuestros_alumnos_Modelo_de_Zimmerman_sobre_estrategias_de_aprendizaje>. Acesso em: 18 set. de 2016.
- TORISU, Edmilson Minoru. Crenças de auto-eficácia e Motivação para a Matemática: um estudo com alunos do Ensino Fundamental de uma escola pública de Ouro Branco/MG. 2010. 153f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2010. Disponível em: <http://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/2532/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O_Cren%C3%A7asAutoEfic%C3%A1cia.pdf>. Acesso em: 25 de fev. de 2016.



Este trabalho foi composto na fonte Myriad Pro e Ottawa.
Impresso na Coordenadoria de Imprensa e Editora | CIED
da Universidade Federal de Ouro Preto,
em **julho de 2018**
sobre papel 100% reciclado (miolo) 90g/m² e (capa) 300 g/m²