

Resolução de Problemas e o Ensino de Álgebra: o trabalho colaborativo como estratégia de formação continuada de professores.

Adriano Santos Lago¹

GD nº14 – Resolução de Problemas

Este artigo apresenta uma pesquisa de Mestrado Acadêmico em Educação Matemática que tem por objetivo investigar quais as contribuições para formação continuada do professor quando planejam, experimentam e refletem sobre o uso de Resolução de Problemas para o ensino sistema de equações do 1º grau, por meio do trabalho colaborativo. Com abordagem qualitativa, busco descrever a formação e trazendo o significado das ações nessa experiência que teve como campo de pesquisa uma escola municipal no Estado da Bahia e sujeitos de investigação os sete professores que ensinam Matemática nessa instituição. Para a coleta de dados foi construído quatro questionários, nomeados de acordo com a intenção investigativa, os registros verbais audiogravados, a observação e o diário de campo. Como procedimento para recolha dos dados, recorro ao trabalho colaborativo como estratégia formativa, onde estivemos envolvidos em sete encontros ocorridos nos horários destinados às atividades complementares (AC) no próprio espaço escolar. Após discussões e leituras sobre os eixos da formação, os professores planejaram atividades que foram aplicadas aos seus alunos utilizando a metodologia do Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas proposta por Allevato e Onuchic. Como a análise dos dados se encontra em construção, aponto, nesse artigo, como resultado, os problemas planejados e elementos da reflexão dos professores. Com isso, percebo que o envolvimento dos professores através do trabalho colaborativo favorece o planejamento de ações para a sala de aula e que a metodologia da Resolução de Problemas se apresenta como alternativa para a construção do conhecimento matemático.

Palavras-chave: Formação de Professores; Trabalho Colaborativo; Resolução de Problemas; Álgebra.

1. Introdução

O ingresso no Mestrado Acadêmico em Educação Matemática possibilitou a pesquisa, que tem por objetivo *investigar quais as contribuições para formação continuada do professor quando planejam, experimentam e refletem sobre o uso de Resolução de Problemas para o ensino sistema de equações do 1º grau, por meio do trabalho colaborativo.*

Esse estudo surge de inquietações relacionadas ao ensino algébrico e a constituição, desse pesquisador, como professor de Matemática. Em nossa experiência docente, aguçamos o olhar para a formação continuada, por compreendê-la como um caminho para o desenvolvimento profissional. Ferreira (2013), Santos (2015), Nacarato et al (2013) e Paiva (2013) desenvolveram pesquisas sobre a formação continuada de professores que ensinam Matemática, demonstrando a importância de investigar nessa direção.

¹ Universidade Estadual de Santa Cruz, drilagos@hotmail.com, orientadora: Dr^a. Larissa Pinca Sarro Gomes.

Imbernón (2004) sobre a formação do professor aponta que a troca de experiência entre iguais, torna possível a atualização em todos os campos educativos e aumenta a comunicação entre os professores. Desse modo, com o foco para o ensino, articulamos o trabalho colaborativo como estratégia de formação, acontecendo no espaço escolar.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1998), demonstram que em questões referentes à Álgebra na avaliação da Saeb, os alunos raramente atingem 40% de acerto em muitas regiões do país. Esse desempenho envolve diferentes variáveis, sobretudo perpassa também pelo ensino ofertado pelos professores que ensinam Matemática.

Perceber possibilidades, de como conteúdos nesse campo pode ser ensinado, constitui um bom caminho para minimizar essa problemática. Desse modo, entendemos que um estudo que envolve a formação continuada de professores, utilizando a metodologia da Resolução de Problemas para o ensino do conhecimento algébrico, oportuniza ao professor, analisar e observar o ensino, com intuito de melhorá-lo.

Azevedo (2002), Bolzan (2003), Paulette (2003), Pereira (2004) e Huaman (2006) indicam a Metodologia do Ensino-Aprendizagem da Matemática através da Resolução de Problemas como uma alternativa para o ensino dos conhecimentos matemáticos.

Santos (2015) em relação à formação continuada dos professores, afirma que essa tem sido colocada na ordem do dia pelas políticas públicas. O autor amplia a discussão, quando aponta que, os processos formativos de professores tomem a reflexão na e sobre a prática, como ponto de partida.

Assim, percebemos a importância de uma formação continuada de professores, baseada na reflexão da prática desenvolvida no espaço escolar. Nacarato et al (2013) apontam que a constituição de grupos que trabalham em um tema específico da Matemática, promove um debate direcionado, gerando saberes na coletividade.

Levando em conta esses elementos, elaboramos a seguinte questão: *Quais as contribuições para formação continuada do professor quando planejam, experimentam e refletem sobre o uso de Resolução de Problemas para o ensino sistema de equações do 1º grau, por meio do trabalho colaborativo?*

2. Dimensões que fundamentam essa investigação

Apresentamos concepções importantes que ajudam analisar o percurso proposto. Para isso, nos apropriamos dos entendimentos de estudiosos e pesquisadores, evidenciando suas ideias. Deste modo, as três subseções estruturam as dimensões dessa investigação.

2.1 Formação de Professores de Matemática por meio do trabalho colaborativo

O processo formativo estruturado para essa investigação tem como foco, o ensino desenvolvido por um grupo de professores de Matemática em relação ao conhecimento algébrico. Como já estavam desenvolvendo suas atividades profissionais, entendemos que se trata de uma proposta de formação continuada de professores.

Ferreira (2013, p.149) relaciona a formação continuada “[...] ao desenvolvimento profissional como um processo que se dá ao longo de toda experiência profissional com o ensino e a aprendizagem da matemática”. Esse processo não se esgota com a habilitação específica, o que demanda envolvimento desses profissionais em momentos formativos que agreguem saberes para o exercício docente.

Sendo assim, utilizamos o trabalho colaborativo, como estratégia de formação, por possibilitar que desafios da prática possam ser discutidos, minimizados e solucionados pela coletividade. Fiorentini (2013) argumenta que o desejo de trabalhar e estudar em parceria com outros professores, resulta da incompletude e de entender que, sozinho, torna-se difícil enfrentar os desafios.

Ainda nesse sentido, Ibiapina (2008, p.36), afirma que “[...] o trabalho colaborativo requer a criação de relações que incluam interesses pessoais e sociais comuns entre os partícipes, compondo uma densa teia de conexões interpessoais”. Desse empreendimento, os professores juntos vão aprendendo com a experiência, reflexão e organização do outro.

Com isso, buscamos compreender a formação continuada dos professores por meio do trabalho colaborativo, a partir da postura reflexiva, como possibilidade de desenvolver ações que contribuam com a sua prática e a do outro. A oportunidade de juntos reunir reflexões sobre o ensino, se apresentou como um momento de formação e para isso, nos envolvemos com a Metodologia da Resolução de Problemas para o ensino de sistema de equação do 1º grau, retratada na subseção seguinte.

2.2 Resolução de Problemas

Quanto a opção metodológica para o planejamento das ações a serem desenvolvidas em sala de aula pelos professores durante a formação, nos envolvemos em discussões referentes à *Resolução de Problemas*. Os PCN (BRASIL, 1998, p.41), definem problema matemático como “[...] uma situação que demanda a realização de uma seqüência de ações ou operações para obter um resultado”. Para isso, tomamos como referência o Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática, proposta por Allevato e Onuchic (2014).

A escolha dessa abordagem se concretizou, por considerarmos que essa proposta apresenta um novo significado para o ensino, uma vez que enfatiza o problema como ponto de partida, apresentado no início da aprendizagem. As autoras propõem as etapas de como trabalhar nessa direção, com o objetivo de estabelecer maneiras de colocá-la em prática.

As sugestões das autoras para aplicação da metodologia do Ensino-Aprendizagem-Avaliação da Matemática através da Resolução de Problemas, são: (1) proposição do problema, (2) leitura individual, (3) leitura em conjunto, (4) resolução do problema, (5) observar e incentivar, (6) registro de resolução na lousa, (7) plenária, (8) busca do consenso, (9) formalização do conteúdo e (10) proposição e resolução de novos problemas. Refletimos nos encontros formativo como direcionar o ensino de sistema de equações do 1º grau, utilizando cada uma dessas etapas.

Articulamos essas ideias em grupo, por meio de reflexões, compreendendo que nessa abordagem, o professor deixa de ser transmissor do conhecimento. Sua ação amplia, e então mobiliza, incentiva, organiza e estimula os alunos a resolverem os problemas.

Quando esse envolvimento acontece, para Allevato e Onuchic (2014), conceitos e habilidades são aprendidos, há desenvolvimento de processos sofisticados de pensamento matemático e o ensino acontece em um ambiente investigativo. Reconfigurando a postura do professor, diante do protagonismo do aluno, em meio a Resolução de Problemas.

Com isso, procuramos conhecer essa metodologia, como um direcionamento para o ensino do conhecimento algébrico. Dinâmica que oportuniza os professores a perceberem o seu envolvimento nesse processo, levando o aluno a ser atuante em relação a construção do conhecimento. Na etapa (9), formalização do conteúdo, o professor apresenta esse conhecimento, utilizando a linguagem matemática, os procedimentos e seus conceitos.

Na próxima subseção, discorreremos sobre o campo onde está situado o objeto matemático. Para isso, apresentamos as orientações em torno do seu ensino, enfatizando a importância dessa ferramenta dentro do contexto da Educação Matemática.

2.3 O Ensino de Álgebra

Os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1998) apresenta a Álgebra como ferramenta para expressão do conhecimento matemático, sendo um espaço para o aluno desenvolver e exercitar sua abstração e generalização. Ribeiro (2015) enfatiza que o início da Álgebra deveriam acontecer nos anos iniciais, por considerar que por meio dela processos e pensamentos sejam articulados aos outros eixos do conhecimento.

Questionando as dificuldades no ensino e aprendizagem dos conteúdos algébricos, Ribeiro (2015) aponta que existem documentos disponibilizados para orientação do professor de Matemática. No entanto, somente o acesso aos documentos não seria suficiente, uma vez que o ensino de Álgebra perpassa pela compreensão de seus conceitos.

Com isso, nessa experiência de formação, buscamos estimular o debate em torno do ensino de Álgebra, promovendo discussões baseadas nas orientações dos documentos oficiais e de estudiosos da área. Nessa direção, percebemos que as orientações dos PCN, recomendam o ensino da Matemática por meio da Resolução de Problemas, o que agregou contribuições para o campo algébrico e para a formação continuada desses professores.

Schoen (1995) indica recomendações, da experiência de um projeto de quatro anos, para corrigir deficiências do ensino algébrico. São elas: 1) Basear a aprendizagem no conhecimento e na compreensão do que os alunos já têm; 2) Levar gradualmente da verbalização para o simbolismo algébrico; 3) Introduzir os tópicos de álgebra com aplicações; 4) Ensinar álgebra a partir da perspectiva de como eles podem ser aplicados; 5) Ensinar e modelar processos heurísticos específicos como auxiliares para a compreensão e resolução de problemas; 6) Comprometer os alunos com a Resolução de Problemas.

Esse mesmo autor afirma ainda que para implementar essa abordagem, não seria preciso mudar o conteúdo, mas modificar na ênfase e nos pontos de vista. Nessa formação, vivenciamos com o grupo de professores reflexões em relação ao ensino de Álgebra, que levaram em consideração algumas dessas recomendações.

Desse modo, entendemos o desenvolvimento dessa pesquisa e a proposta de compreender como se consolida na prática. Definido o objeto matemático, sistema de equações do 1º grau, articulamos o ensino utilizando a metodologia da Resolução de Problemas. Na próxima seção, apontamos a metodologia utilizada, a abordagem, os instrumentos, procedimentos e como pretendemos sistematizar os dados.

3. Percurso Metodológico

Por buscar descrever uma experiência, de formação continuada de professores de Matemática, por meio do trabalho colaborativo, articulados a uma metodologia para o ensino algébrico, vem a certeza que essa investigação tem abordagem qualitativa. Para Borba (2013, p.25) aponta que “[...] pesquisas realizadas segundo uma abordagem qualitativa nos fornecem informações mais descritivas, que primam pelo significado dado às ações”.

O universo de investigação foi uma escola pública no sul da Bahia, que ofertava aulas para turmas do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental. A escolha aconteceu por conta da acessibilidade a direção e ao grupo de professores, uma vez que o pesquisador, mesmo em licença para estudo, fazia parte dessa rede de ensino. Os sujeitos de pesquisa, foram os sete professores de Matemática dessa escola, que caracterizava um grupo consolidado, por se reunirem semanalmente para as atividades complementares (AC).

Para coleta e produção de dados, recorremos a alguns instrumentos. Construimos quatro questionários, nomeados de acordo com nossa intenção investigativa. O questionário A (*Perfil do Professor*), visou conhecer melhor os aspectos relacionado ao grupo. Para registrar os problemas planejados por eles, elaboramos o questionário B (*Planejamento dos Problemas*). Para saber dos professores, como foi a experimentação da metodologia com os alunos, formulamos o questionário C (*Relato de Experimentação*). Pretendendo identificar as contribuições dessa experiência para a formação continuada, estruturamos o questionário D (*Reflexão*). Dispomos de outros instrumentos, como a observação, o diário de campo e os registros verbais audiogravados, para percepção dos aspectos da fala dos participantes.

Quanto aos procedimentos adotados, foi estabelecido com os professores um cronograma para os encontros formativos onde foram aplicados os instrumentos para recolha dos dados. Iniciamos a pesquisa e chegamos a decisões conjuntas sobre: o início dos encontros, o momento das atividades, o objeto matemático e a dinâmica para leitura dos textos.

Em relação ao objeto matemático, foi definido sistema de equações do 1º grau. Dos três horários do AC, em um deles aconteceria o encontro. O material para embasar as reflexões e discussões, seriam disponibilizados com uma semana de antecedência para leitura.

No primeiro encontro, apresentamos a proposta e conversamos a respeito das necessidades formativas. Lemos o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE e o questionário A, que após esclarecimentos foi assinado pelos professores. Discutimos sobre o trabalho colaborativo apoiados no texto “Diálogo com os cânones” de autoria de Ibiapina (2008). No segundo encontro, refletimos a respeito da conceituação de problema matemático e quais os direcionamentos do PCN (BRASIL, 1998), em relação a Resolução de Problemas para o ensino do conhecimento matemático.

No terceiro encontro, conhecemos a metodologia da Resolução de Problemas abordada por Allevato e Onuchic (2014), utilizando o texto: Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: porque Através da Resolução de Problemas?

Reportamo-nos mais uma vez aos PCN (BRASIL, 1998), no quarto encontro para refletirmos sobre o ensino algébrico. As diretrizes relacionadas a Álgebra trouxe inquietações aos envolvidos quanto às dimensões relacionadas ao seu ensino.

No quinto encontro, os professores iniciaram o planejamento dos problemas e perceberam que o tempo não seria suficiente, sugerindo um novo encontro. Após aprovação de todos, na semana seguinte, houve o sexto encontro, onde os professores entregaram os problemas planejados, no questionário B.

Estipulamos um período de três semanas, para os professores trabalharem esses problemas com os seus alunos. Com isso, apontaram no questionário C, aspectos dessa vivência. Finalizamos a formação, com o sétimo encontro, buscando o compartilhamento dessa experiência por meio do questionário D. Após, propomos uma “roda de conversa” para percepção dos elementos reflexivos, por meio dos discursos dos professores.

Para o processo de sistematização dos dados coletados no trabalho de campo, recorreremos à análise de conteúdo. Desse modo, estruturamos a análise dessa investigação, por meio de três categorias: a) O entendimento dos professores quando utilizam a Resolução de Problemas no planejamento; b) As intervenções realizadas quando experimentam a Resolução de Problemas e, c) As reflexões oportunizadas pela utilização da Resolução de Problemas para a formação por meio do trabalho colaborativo.

Na próxima seção, apontamos os problemas planejados pelo grupo de professores para o ensino de sistema de equações do 1º grau, por meio da metodologia da Resolução de problemas e parte das reflexões desses professores.

4. Alguns Resultados

A análise ainda se encontra em construção, desse modo os dados estão sendo sistematizadas na busca de atender ao objetivo dessa pesquisa. Apresentamos nas subseções seguintes, elementos do planejamento dos professores e os aspectos da reflexão do grupo em relação ao processo formativo. De início apontamos as circunstâncias do planejamento coletivo e os problemas planejados pelos professores planejaram, visando o ensino de sistema de equações do 1º grau. Após, recorreremos a um dos instrumentos da investigação, para trazer elementos da reflexividade do professor.

4.1 Os Problemas no planejamento dos professores

O planejamento aconteceu após a discussão dos eixos da investigação nos encontros formativos. Após refletirem em relação a formação continuada por meio do trabalho colaborativo, a metodologia da Resolução de Problemas e o ensino de Álgebra, os professores planejaram problemas para o ensino de sistema de equações do 1º grau. Segundo Ibiapina (2008, p.34) “[...] nos trabalhos colaborativos, os partícipes colocam-se como aprendizes, aprendendo com as experiências, os conhecimentos, as reflexões, objetivos e organização cognitiva do outro”.

Ferreira (2013) aponta que o grupo torna-se em um espaço, para os professores questionarem seus próprios saberes e práticas. Desse modo, apresentaram cinco problemas (QUADRO 01) para serem trabalhados na perspectiva do Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas, segundo Allevato e Onuchic (2014).

QUADRO 01 – Problemas do planejamento dos professores através do trabalho colaborativo.

| PROBLEMAS | NOME DA ATIVIDADE |
|--|--------------------------------|
| A idade de Juliana é o triplo da idade de Cosme. Sabendo-se que eles juntos tem 16 anos. Qual é a idade de Juliana? | Idades dos Alunos |
| Uma sala de aula retangular tem x de comprimento e y de largura. Sabendo que o perímetro dessa sala é de 30 metros e a diferença entre o comprimento e a largura dessa sala é igual a 5 metros. Qual a largura dessa sala? | Perímetro de um retângulo |
| Pedrinho comprou duas coxinhas e um refrigerante, pelas quais pagou R\$ 7,00. Seu irmão Joãozinho comprou uma coxinha e um refrigerante a mais pagando R\$ 11,50. Qual o preço da coxinha e do refrigerante? | Lanche de Pedrinho e Joãozinho |
| Arthur quer saber a área da quadra do seu colégio, mas não está com nenhum instrumento de medida, apenas com informações: O seu perímetro é igual a 90 metros e a diferença entre o lado maior e o lado menor é igual a 15 metros. Quais as dimensões da quadra? | Dimensões da Quadra |
| Num aquário há 8 peixes entre pequenos e grandes. Se os pequenos fossem mais um, seria o dobro do grande. Quantos são os peixes pequenos e os grandes? | Quantidade de Peixes |

Fonte: Dados da Pesquisa

Quanto à estrutura do problema, os professores tiveram a orientação dos textos que foram discutidos nos encontros formativos e também utilizaram coleções de livros didáticos e sugestões de problemas impressos organizados pelo pesquisador. De acordo com o que propõe Allevato e Onuchic (2014, p.44), tinham conhecimento para que “[...] uma atividade constitua, de fato, como um problema, o professor não pode prescrever aos estudantes os métodos e/ou regras específicas para que obtenham a solução”.

A proposta seria elaborar situações, em que o aluno, mesmo diante da ausência da aula formal a que sempre é submetido, se sentisse desafiado em resolver. Para isso, o conhecimento desse professor em relação ao conteúdo, ao seu aluno e a sua prática seriam evidenciados. Shulman (1987) aponta em relação à base de conhecimento do professor, importante para estruturar essa atividade por meio de uma compreensão mínima e básica, que fomenta o ensino e a aprendizagem, envolvendo a forma como os alunos aprendem levando em conta o contexto onde estão. Os problemas foram planejados com o objetivo de desenvolver no aluno, a capacidade de resolvê-los utilizando o sistema de equações.

Quanto aos assuntos escolhidos, o grupo de professores exploraram situações do cotidiano dos alunos. A idade está relacionada a todas as pessoas, facilitando a compreensão. Na questão do lanche, a Matemática apresenta um caráter usual e utilitário. Recorreram a quadra esportiva, um espaço que os alunos conhecem e desenvolvem atividades físicas, por ser um ambiente de seu acesso poderiam mobilizar outras estratégias para resolver.

Dois problemas exploraram a geometria, articulados com a representação algébrica. Nessa direção os PCN, (BRASIL, 1998, p.51) apontam que “o trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula o aluno a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades”.

Esses foram alguns aspectos das atividades apresentadas pelos professores quando consideraram o problema como ponto de partida para o ensino. Foram aplicados às turmas de 7º e 8º ano, de acordo com a organização de cada professor e com o horário das turmas. Como os dados estão sendo analisados, outros elementos irão compor as contribuições para formação do professor quando planejam, por meio do trabalho colaborativo.

Na próxima subseção apontamos elementos que caracterizam a reflexão dos professores quanto a essa experiência formativa e suas implicações para a sala de aula. Buscamos por meio de uma das questões do questionário construído para pesquisa, essa evidência, que caracteriza contribuição para formação continuada desses professores.

4.2 Elementos da reflexão dos professores

O movimento proposto nessa investigação oportunizou momentos de reflexão para o grupo de professores, em diversos momentos da formação. Os registros verbais audiogravados, as escolhas no direcionamento das ações e os instrumentos construídos para a pesquisa, caracterizam bem essas impressões.

Dessas possibilidades, recorremos ao questionário D, nomeado de *Reflexão* tomando por base a questão quatro, a saber: *Os momentos de discussão promovidos no grupo contribuíram para transformar sua prática em sala de aula?* Esses professores apontaram, portanto, sobre o questionamento as seguintes respostas:

QUADRO 02 – Os momentos de discussões promovidos no grupo contribuíram para transformar a prática da sala de aula.

| Professor | Respostas dos professores a esse questionamento |
|-----------|---|
| Daniel | <input checked="" type="checkbox"/> Sim () Não Em caso afirmativo, aponte pelo menos dois aspectos que contribuíram para formação. Compartilhar as experiências ajuda bastante nas nossas aulas, por exemplo cada um podemos aprender várias práticas de ensino, e as discussões nos motivam a buscar cada vez mais e repensar nos nossas práticas e assim melhoram as aulas. |
| Pedro | <input checked="" type="checkbox"/> Sim () Não Em caso afirmativo, aponte pelo menos dois aspectos que contribuíram para formação. Aprender de uma maneira mais aprofundada a ideia de trabalhar conteúdos com resolução de problemas. Aprender a incentivar ainda mais os alunos a resolver e interpretar problemas. |
| André | <input checked="" type="checkbox"/> Sim () Não Em caso afirmativo, aponte pelo menos dois aspectos que contribuíram para formação. Um aspecto foi o conhecimento das 10 etapas para aplicação da metodologia da RP, descritos por Alleavato e Onuchic. Outro aspecto foi o fato de explorar a leitura e a resolução individual antes de formar o grupo para resolver os problemas. |

Fonte: Dados da pesquisa.

Na busca de compreender como esses professores refletem, percebemos o entendimento de Schon (1992, p.83) quando afirma que “após a aula o professor pode pensar o que aconteceu no que observou, no significado que lhe deu e na eventual adoção de outros sentidos”. Refletir, nessa direção, para esse autor consolida uma ação, uma observação e uma descrição, exigindo o uso de palavras.

Esses aspectos foram observados, na resposta desses professores. O professor Daniel demonstrou que as discussões incidiram sobre sua própria prática, o professor Pedro refletiu sobre o ensino dos conteúdos e ao incentivo que o professor mobiliza no aluno e o professor André esteve focado nas contribuições teóricas relacionadas à metodologia.

A resposta do professor Pedro evidencia elementos que Alleavato e Onuchic (2014) pontuam sobre a postura docente no cenário, que problema fomenta o aprendizado. O professor se reporta ao incentivo que o aluno deva ser submetido, para apresentar um melhor desempenho na resolução e interpretação dos problemas matemáticos.

5. Considerações Finais

Esse estudo aponta que existem contribuições para formação continuada do professor quando planejam, experimentam e refletem sobre o uso da metodologia da Resolução de Problemas para o ensino sistema de equações do 1º grau, por meio do trabalho colaborativo.

Os professores compreenderam que a metodologia do Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas, consolida uma alternativa para o ensino dos conhecimentos matemáticos. Nesse processo, trouxeram os alunos para o centro das atividades da sala de aula, oportunizando o seu protagonismo e o responsabilizando pela construção do conhecimento matemático.

No que se refere ao ensino de Álgebra, o planejamento das atividades evidenciou que outras dimensões para o seu ensino precisam ser exploradas. Diante das reflexões proposta nos encontros formativos os problemas planejados poderiam articular outros blocos de conteúdos, utilizando diferentes recursos para construção do conhecimento.

Reiteramos que a produção de conhecimento pela coletividade ocorreu num ambiente de diálogo, negociação, reflexão e com o direito a vez e voz dos envolvidos. No entanto, mesmo com essas características, o trabalho do grupo iniciou por meio do pesquisador, quanto à problemática apresentada. Com as discussões embasadas nos textos trabalhados e articuladas a prática dos professores, no decorrer do tempo, os elementos do trabalho colaborativo caracterizaram essa formação.

Referências

- ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. L. R. Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: porque Através da Resolução de Problemas? In: ONUCHIC, L. L. R.; ALLEVATO, N. S. G.; NOGUTI, F. C. H.; JUSTULIN, A. M. (Org.) **Resolução de Problemas: Teoria e Prática**. Jundiaí, Paco Editorial: 2014.
- AZEVEDO, E. Q. **Ensino-aprendizagem das equações algébricas através da resolução de problemas**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2002.
- BOLZAN, W. J. **A Matemática nos Cursos Profissionalizantes de Mecânica**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2003.
- BORBA, M. C. Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.), **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. 5. ed. – Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.

- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC / SEF, 1998. 148p.
- FERREIRA, A. C. O trabalho colaborativo como ferramenta e contexto para o desenvolvimento profissional: compartilhando experiências. In: NACARATO, A. M. A.; PAIVA, M. A. V. (Org.) **A formação do professor que ensina matemática: perspectivas e pesquisas**. 3. Ed. – Belo Horizonte: Autêntica, 2013.
- FIORENTINI, D. Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente? In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.), **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. 5. ed. – Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.
- HUAMAN, R. R. H. **A Resolução de Problemas no Processo Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática na e além da sala de aula**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2006.
- IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. 4. Ed – São Paulo, Cortez, 2004.
- IBIAPINA, I. M. L. M. **Pesquisa colaborativa: investigação, formação e produção de conhecimento** – Brasília: Líber Livro Editora, 2008.
- NACARATO, A. M.; GRANDO, R. C.; TORECELLI, L.; TOMAZETTO, M. Professores e futuros professores compartilhando aprendizagens: dimensões colaborativas em processos de formação. In: NACARATO, A. M.; PAIVA, M. A. V. (Org.) **A formação do professor que ensina matemática: perspectivas e pesquisas** – 3. Ed. – Belo Horizonte: Autêntica, 2013.
- PAULETTE, W. **Novo enfoque da disciplina Matemática e suas Aplicações, no Curso de Administração de Empresas da Universidade Paulista-Unip**. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2003.
- PEREIRA, M. **O ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas no 3º ciclo do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2004.
- RIBEIRO, A. J. **Álgebra para a formação do professor: explorando os conceitos de equação e de função**/ Alessandro Jacques Ribeiro, Helena Noronha Cury – 1. ed. – Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2015
- SANTOS, A. dos. **Formação de professores e as estruturas multiplicativas: reflexões teóricas e práticas** – 1. ed. – Curitiba: Appris, 2015.
- SCHOEN, H. L. Ensinar a álgebra elementar focalizando problemas. In: COXFORD, A. F.; SHULTE, A. P.(Org). **As idéias da álgebra**. São Paulo: Atual, 1995.
- SCHÖN, D. A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. (coord.) **Os professores e sua formação**. Dom Quixote, Lisboa, 1992. Pg.80-91.
- SHULMAN, L. S. **Knowledge and teaching: foundations of the new reform**. Harvard Educational Review, 57 (1), 1987, p. 1-22.