

Processo formativo com o professor que ensina geometria: contribuição do grupo colaborativo

Franciele da Silva 

Vinícius Pazuch 

Resumo

Este artigo busca sintetizar algumas das reflexões decorrentes de um processo de formação continuada em geometria em um grupo com características colaborativas. O principal objetivo deste estudo foi *identificar e analisar evidências empíricas da colaboração em um grupo constituído para planejar, discutir e refletir sobre tarefas para o ensino de geometria na escola de Educação Básica*. Como fonte de produção de dados, utilizou-se um questionário e gravação em áudio e vídeo. Para interação entre os membros do grupo, realizaram-se encontros semanais destinados ao planejamento de tarefas e de sua aplicação em sala de aula e a reflexões após o desenvolvimento da sequência didática. O grupo, inicialmente cooperativo, foi se tornando colaborativo, subsidiado, sobretudo, pelo apoio e pelo respeito mútuo entre as integrantes. Com a formação inserida no ambiente escolar e realizada em conjunto com a universidade, este estudo traz evidências de que a escola, a universidade, professores da escola básica e pesquisadores podem aprender juntos, por meio de trocas compartilhadas e reflexivas. O ambiente colaborativo permitiu a produção e/ou a ressignificação de saberes, a reflexão *da* e *sobre* a prática, além do avanço no desenvolvimento profissional de cada participante.

Palavras-chave: Colaboração. Ensino de geometria. Formação continuada.

Formative process with teachers' geometry: contribution of the collaborative group

Franciele da Silva

Vinícius Pazuch

Abstract

This article seeks to synthesize some of the reflections that arise from a process of continuing teacher education in geometry in a collaborative group. The main objective of this study was to identify and analyze empirical evidence of collaboration in a group built to plan, discuss, and reflect about tasks for teaching geometry in the Middle School. As a source of data production, a questionnaire and audio and video recording were used. For interaction between the group members, weekly meetings were held, aimed at task planning, application of these tasks in the classroom and reflections after the development of the didactic sequence. The group, initially cooperative, became collaborative, mainly subsidized by mutual support and by respect between the members. With the training inserted in the school environment and carried out in conjunction with the university, this study points out that the school, the university, middle school teachers' and researchers can learn together through shared and reflective exchanges. The collaborative environment allowed the production and/or reframing of knowledge, practicing reflections, in addition to advancing the professional development of each participant.

Keywords: Collaboration. Teaching geometry. Continuing teacher education.

Introdução

A necessidade do aprimoramento das relações didáticas, pedagógicas e sociais dos professores está intrinsecamente interligada à realidade da sala de aula. Com isso, as reformas educacionais atuais e as investigações pautadas na prática do professor alertam para a importância de formação e desenvolvimento profissional que se centrem nas especificidades que norteiam o trabalho do professor em suas diferentes dimensões e também valorizem seus saberes e experiências. Na mesma interpretação de Saraiva e Ponte (2003, p. 28), entendemos que “o desenvolvimento profissional apresenta-se como um processo dinâmico, contínuo, reflexivo e estreitamente ligado às práticas profissionais”.

Nessa perspectiva, no campo da Educação Matemática, os grupos colaborativos vêm ganhando notoriedade e contribuindo para o espaço de discussões da prática do professor. No Brasil, essa tendência teve início no ano de 1990, em decorrência do crescimento dos cursos de Pós-Graduação nessa área. Com esse impulso, estabeleceram-se parcerias entre professores da universidade e professores da escola básica, visando à melhoria da prática. Crecci e Fiorentini (2012, p. 1) consideram que o movimento de constituição de grupos colaborativos “foi decorrente da mudança de concepção das práticas de formação de professores, tendo em vista a relação entre formação acadêmica e prática profissional”.

Fiorentini e colaboradores (2002) apresentam um balanço da pesquisa brasileira do período de 1978 a 2002 sobre professores que ensinam matemática. O estudo buscou evidenciar aspectos relacionados à formação e ao desenvolvimento profissional dos professores. De um total de 112 teses selecionadas, distribuídas em focos e subfocos temáticos, 51 estavam vinculadas à formação continuada de professores, e 14 desses trabalhos investigaram o processo de formação ou desenvolvimento profissional do professor em grupos colaborativos ou em trabalhos de parceria com pesquisadores.

O estudo de Fiorentini et al. (2002) constatou um crescimento considerável nas pesquisas que têm como objeto de estudo os grupos coletivos e as práticas colaborativas e afirma que essa oportunidade de troca de experiências permitiu aos professores tornar-se mais reflexivos em suas práticas, buscar melhores condições de trabalho e produzir seus próprios materiais didáticos. Assim, concluem os pesquisadores que “há fortes indícios de que o trabalho colaborativo é fundamental para o desenvolvimento profissional de professores” (FIORENTINI et al., 2002, p. 152).

Em consonância com o estudo anterior, Grando e Nacarato (2014, p. 78), em estudo que visa “[...] apresentar a constituição e a dinâmica de trabalho e de pesquisa [...], bem como discutir sobre as aprendizagens durante a análise compartilhada de vídeo gravação de aulas ocorridas no grupo”, debatem questionamentos quanto ao efetivo trabalho no interior desses ambientes e à forma como essa participação interfere no desenvolvimento profissional do professor.

Além disso, algumas questões mobilizaram as autoras: “[...] A simples constituição de um grupo, que poderá ser ou não colaborativo, é condição suficiente para garantir tal desenvolvimento? Quais são os princípios que precisam nortear tais grupos? Como garantir uma dimensão colaborativa nessas práticas coletivas?” (GRANDO; NACARATO, 2014, p. 78). Os resultados ressaltam o movimento do grupo como catalisador no desenvolvimento profissional dos professores. A dinâmica do grupo tem favorecido a valorização do trabalho compartilhado, implicando em avanços tanto na constituição da comunidade de investigação quanto nas aprendizagens coletivas.

Alguns grupos colaborativos e/ou com características colaborativas têm debatido e estudado conceitos geométricos (GUMIERO; PAZUCH, 2019; MARQUESIN; NACARATO, 2011; NACARATO; GOMES; GRANDO, 2008; PRADO; LOBO DA COSTA, 2012). Embora essas iniciativas de formação continuada, no âmbito da colaboração, sejam crescentes no cenário brasileiro, os conceitos geométricos ainda precisam ser mais discutidos no contexto dos Anos Finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio.

Em referência aos apontamentos teóricos relacionados e visando contribuir nesse campo de pesquisa, o objetivo deste artigo é *identificar e analisar evidências empíricas da colaboração em um grupo constituído para planejar, discutir e refletir sobre tarefas para o ensino de geometria na escola de Educação Básica*. Dada a delimitação do objetivo, descreveremos os encaminhamentos teóricos e os procedimentos metodológicos, analisaremos os dados e discutiremos os resultados.

Encaminhamento teórico

Na concepção de colaboração, “[...] todos trabalham conjuntamente (co-laboram) e se apoiam mutuamente, visando atingir objetivos comuns negociados pelo coletivo do grupo” (FIORENTINI, 2012, p.56). Powell e Lai (2009) definem a interação colaborativa como troca de ideias, em que uns desafiam as ideias dos outros, uns afetam as ideias dos outros, todos trabalhando em conjunto com o mesmo propósito.

Alagic e Alagic (2013) apresentam três critérios: igualdade de participação, interações naturais e síntese unificada do trabalho. Powell e Pazuch (2016) argumentam que a colaboração institui que os participantes podem se sentir à vontade, interagindo com objetivos comuns, os quais são negociados pelo grupo. Da mesma forma, ressaltamos que no grupo constituído a hierarquia pode ser evidenciada nas interações entre colaboradores.

As relações no grupo tendem a ser espontâneas quando partem dos próprios professores, enquanto grupo social, e evoluem a partir da própria comunidade, *não sendo, portanto, reguladas externamente*, embora possam ser apoiadas administrativamente ou mediadas/assessoradas por agentes externos (FIORENTINI, 2012, p. 59, grifos do autor).

É fundamental explicitar que o “agente externo” (pesquisador, muitas vezes) ao grupo interfere nas interações colaborativas. A constituição de um grupo dessa natureza pode envolver professores da escola de Educação Básica e pesquisadores (estudantes de graduação, pós-graduação, iniciação científica).

O grupo colaborativo é um dos espaços de formação do professor que ensina matemática. Notadamente, um grupo colaborativo se constitui no seu próprio movimento de discussão e de reflexão sobre ações providas das/nas práticas docentes. Costa e Prado (2012), Costa, Prado e Duarte (2016), Crecci e Fiorentini (2011), Fiorentini (2012), Gumiero e Pazuch (2019), Nacarato, Grando e Gomes (2008) e Robutti et al. (2016) discutem o grupo colaborativo como contexto de formação de professores que ensinam matemática.

Em particular, para Fiorentini (2012), grupos dessa natureza se reúnem para discutir, pensar, refletir sobre as práticas docentes, os saberes e as ações que circundam, especialmente, a escola de Educação Básica. Majoritariamente, a pauta dos professores colaboradores no grupo tem como centralidade os processos de ensinar e de aprender matemática.

A colaboração é o pano de fundo do grupo. Isso significa dizer que as lideranças são *compartilhadas* e as hierarquias *se movimentam* de acordo com as interações colaborativas entre os membros do grupo. Fiorentini (2012) compila uma série de características de grupo colaborativo, como observado no Quadro 1.

Quadro 1: Características do Grupo Colaborativo

Características	Descrição
Participação voluntária	A participação é voluntária e todos os envolvidos desejam crescer profissionalmente e buscam autonomia profissional.
Compartilhar saberes e experiências	Há um forte desejo de compartilhar saberes e experiências, reservando-se, para isso, um tempo livre para participar do grupo.
Reciprocidade afetiva	Há momentos, durante os encontros, para bate-papo informal, reciprocidade afetiva, confraternização e comentários sobre experiências e episódios da prática escolar ocorridos durante a semana.
Liberdade de expressão e receptividade a críticas	Os participantes sentem-se à vontade para expressar livremente o que pensam e sentem e estão dispostos a ouvir críticas e mudar.
Sem orientação única	Não existe uma verdade ou orientação única para as atividades. Cada participante pode ter diferentes pontos de vista, apontando distintas contribuições e diferentes níveis de participação.
Produtividade	As tarefas e atividades dos encontros são planejadas e organizadas de modo a garantir que o tempo de reunião do grupo seja o mais produtivo possível.
Confiança e o respeito mútuo	A confiança e o respeito mútuo são essenciais ao bom relacionamento do grupo.
Negociação de metas	Os participantes negociam metas e objetivos comuns, corresponsabilizando-se para atingi-los.
Compartilhamentos de significados	Os integrantes compartilham significados acerca do que estão fazendo e aprendendo, e o que isso significa para suas vidas e sua prática profissional.
Reciprocidade de aprendizagem	Há reciprocidade de aprendizagem.

Fonte: elaborado pelos autores com base em Fiorentini (2012, p. 65)

Elencamos os aspectos teóricos que sustentam a noção de colaboração e a caracterização de grupos colaborativos no âmbito da Educação Matemática. Considerando esses pressupostos teóricos, detalharemos os procedimentos metodológicos delimitados pela própria pesquisa.

Procedimentos Metodológicos

Os resultados deste artigo estão vinculados a uma pesquisa de natureza qualitativa, em que se buscou *identificar e analisar evidências empíricas da colaboração em um grupo constituído para planejar, discutir e refletir sobre tarefas para o ensino de geometria na escola de Educação Básica*. Desse modo, os procedimentos de uma pesquisa qualitativa são usados, uma vez que

[...] a pesquisa qualitativa é um meio para explorar e para entender o significado que os indivíduos ou os grupos atribuem a um problema social ou humano. O processo de pesquisa envolve [...] a análise dos dados indutivamente construída a partir das particularidades para os temas gerais e as interpretações feitas pelo pesquisador acerca do significado dos dados (CRESWELL, 2010, p. 25).

Nessa abordagem, os pesquisadores estão preocupados, em particular, em compreender como as coisas ocorrem (MERRIAM, 1988 apud CRESWELL, 2007). Visando identificar as ações desenvolvidas em um contexto de formação continuada em geometria na perspectiva da colaboração, em março de 2019 constituiu-se um grupo²⁵ composto pela pesquisadora, uma mestrand²⁶ e duas professoras²⁷ de matemática, atuantes nos Anos Finais do Ensino Fundamental (do 6º ao 9º ano). O primeiro contato com essas professoras se deu através de uma visita à escola em fevereiro de 2019, no intuito de conversar sobre a proposta de formação e convidar os professores interessados a participarem de forma voluntária do grupo.

Após isso, elaboramos um questionário *online* na plataforma *Google Forms* e encaminhamos via *e-mail* para quatro desses professores, que, em nossa visita à escola²⁸, demonstraram interesse em participar do grupo. Contudo, apenas três deram retorno e, com base nas respostas obtidas, verificamos que duas professoras teriam horários compatíveis para a realização das atividades, o que nos fez optar por desenvolver esta pesquisa apenas com essas duas professoras, sem a participação do terceiro professor.

²⁵ Alertamos ao leitor que foram empregados nomes fictícios as participantes da pesquisa (Ana, Flávia, Beatriz e Vera).

²⁶ Ressaltamos que a mestrand²⁶ integrante do grupo atuou também como pesquisadora, já que seus objetivos de pesquisa iam ao encontro do que foi proposto ao grupo.

²⁷ As professoras participantes da pesquisa assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido.

²⁸ A direção da escola assinou um termo de autorização.

Para o encadeamento das atividades, o grupo se reuniu semanalmente em dez encontros, sete desenvolvidos nas ações em colaboração no grupo e com ele, com duração de uma hora e meia cada, e três encontros no contexto de sala de aula das professoras, em turmas do 9º ano. Esses encontros foram realizados tanto no ambiente de trabalho das professoras – uma escola pública da rede estadual de ensino – quanto na universidade em que a pesquisa foi desenvolvida. Ambas as instituições estão localizadas na cidade de Santo André, no estado de São Paulo.

Durante os encontros, diversas discussões emergiram a partir das vivências e das práticas das participantes, que foram se consolidando ao longo do processo. De modo a evidenciar esses momentos, utilizamos como instrumentos na produção de dados: um *questionário* como meio para obter um conhecimento prévio do perfil de cada professora, de aspectos associados à sua formação e do modo como trabalhavam com tarefas de geometria, entre outros fatores que seriam considerados para a estrutura dos encontros. Para uma melhor captura dos movimentos, das falas e das ações das participantes, recorremos à *gravação de áudio e vídeo*, para filmagem tanto dos encontros do grupo quanto das aulas²⁹ ministradas pelas professoras. Sublinhamos que a gravação de vídeo é uma importante ferramenta para coleta oral e visual, pois captura comportamentos valiosos e interações complexas, além de permitir ao pesquisador reexaminar continuamente os dados (CLEMENT, 2000; POWELL; FRANCISCO; MAHER, 2004).

Para a análise dos dados, tomamos como referência o modelo analítico proposto por Powell, Francisco e Maher (2004), o qual consiste em sete fases interativas e não lineares que podem render *insights* sobre os significados das ações ocorridas em um determinado cenário educacional, sendo elas: (i) *observar atentamente aos dados de vídeo*, (ii) *descrever os dados de vídeo*, (iii) *identificar eventos críticos*, (iv) *transcrever*, (v) *codificar*, (vi) *construir o enredo* e (vii) *compor a narrativa*. Essas componentes do modelo³⁰ permitem ao pesquisador, desde a familiarização com os conteúdos dos vídeos, até a identificação de situações ou momentos “chave” que podem ou não ser considerados na análise dos dados.

Posto isso, neste artigo serão discutidos e expostos eventos críticos que evidenciam características de grupo colaborativo, pontuadas por Fiorentini (2012). Powell, Francisco e Maher (2004) destacam que

um evento é chamado *crítico* quando demonstra uma significativa ou contrastante mudança em relação a uma compreensão prévia, um salto conceitual em relação a uma concepção anterior. Eventos críticos são contextuais. Um evento é crítico em sua relação a uma questão particular perseguida pela pesquisa. Assim, uma instância na qual os aprendizes apresentam uma explicação matemática ou argumento, pode ser significativa

²⁹ As aulas também foram consideradas como encontros e ocorreram em turmas do 9.º ano do Ensino Fundamental.

³⁰ Para maiores informações, ver Grandó e Nacarato (2015).

para uma questão de pesquisa preocupada com a construção de justificação matemática ou demonstração pelos estudantes e, como tal, pode ser identificada com um evento crítico (POWELL; FRANCISCO; MAHER, 2004, p. 104-105, grifo nosso).

A descrição desses eventos será feita por meio das ações, gestos, falas e dos diálogos³¹ das/entre as participantes, com o intuito de contextualizar e aproximar o leitor das discussões e das atividades que se desdobraram ao longo do processo formativo. Na sequência, descreveremos e analisaremos esse processo dialético estabelecido para a constituição de um grupo que apresenta características colaborativas.

Descrição e análise dos dados: características do grupo colaborativo em ação

Nesse período de pesquisa e de formação, o grupo foi gradualmente se conhecendo e criando laços afetivos e profissionais. Essa aproximação foi delineando a constituição de um grupo que se comunica, trabalha e busca refletir sobre as diferentes problemáticas que se apresentam no contexto de ensino de matemática. O Quadro 2 relaciona os temas que foram abordados na apresentação de cada evento crítico e o respectivo encontro em que essas ações ocorreram.

Quadro 2: Descrição dos eventos críticos

Evento crítico	Encontro³²	Tema de discussão
1	1. ^o	Características do grupo colaborativo
2	1. ^o	Inclusão
3	1. ^o	Solidariedade
4	1. ^o	Cronograma
5	1. ^o	Planejamento
6	2. ^o	Planejamento
7	3. ^o	Planejamento
8	4. ^o	Cronograma
9	6. ^o	Dificuldades dos estudantes
10	6. ^o	Dificuldades dos estudantes
11	9. ^o	Linguagem matemática
12	6. ^o	Linguagem matemática
13	9. ^o	Reflexão sobre a tarefa
14	6. ^o	Reflexão sobre a formação e prática docente
15	6. ^o	Reflexão sobre a formação e prática docente
16	9. ^o	Reflexão sobre a formação e prática docente
17	10. ^o	Reflexão sobre a formação e prática docente

Fonte: Elaborado pelos autores (2020)

É considerável ponderar que a seleção desses eventos críticos ocorreu após os conteúdos dos vídeos serem vistos e revistos, de maneira detalhada. Em um primeiro

³¹ Algumas palavras que compõem os diálogos entre as participantes são destacadas em negrito pelos autores, a fim de estabelecer relação entre os dados e a teoria.

³² Os encontros 5, 7 e 8 não constam na tabela, pois não havia eventos críticos que se remetessem ao objetivo deste artigo.

momento, observamos cada encontro em particular, buscando associar os diálogos e os comportamentos das participantes às características colaborativas (FIORENTINI, 2012). Após identificarmos esses aspectos, elegemos os eventos mais representativos nessa dinâmica. Assim, foram atribuídas temáticas para expressar o conteúdo do evento crítico.

No encontro 1, destinado à apresentação das participantes e à organização da estrutura das reuniões, tomando como base as expectativas trazidas pelas professoras e as respostas dadas no questionário, notamos que as características relacionadas a *compartilhamentos de significados e reciprocidade de aprendizagem* se apresentaram de maneira subjacente na fala de Ana. Ao mencionar a pesquisa a ser realizada e por já conhecer sobre a temática que envolve a colaboração, ela faz uma breve explicação sobre a natureza desses grupos.

Evento Crítico 1 – Características do Grupo Colaborativo

Ana: [...] ³³ surgiu essa oportunidade de estarmos trabalhando juntas e convidando vocês para que organizássemos também aqui [na escola], um **grupo colaborativo**. Que ele tem então como **características**, que tenhamos conversa dessa natureza [...] que não tenha uma **hierarquia**, nós não sabemos de tudo, vocês não sabem tudo. [...] que tenhamos essa **troca** realmente de **conhecimento** e como eu não tenho **experiência**, acredito que vou **aprender** muito com vocês [...] penso que nós também podemos **contribuir** em alguns aspectos para o desenvolvimento das atividades...
(Encontro 1 – 20 mar. 2019)

Nesse momento, Ana destaca que os participantes, ao interagirem entre si, podem contribuir em diferentes aspectos, pois têm algo a avançar e conceber, e que o objetivo do grupo é justamente a reciprocidade e a troca de conhecimentos e experiências. Além do que, segundo constatação de Ferreira (2003, p. 326), todos têm vez e voz no grupo, cada um sente-se “[...] membro de algo que só funciona porque todos se empenham e constroem coletivamente o caminho para alcançar seus objetivos” (p.326).

Nessa proposta, discussões em torno de assuntos relativos à prática docente das participantes foram gradualmente emergindo e ganhando espaço. No evento crítico 2, uma das integrantes “desabafa” sobre o que pensa a respeito de inclusão, uma vez que trabalha com estudantes que possuem diferentes deficiências e não se sente preparada para um ensino adequado nesse cenário.

Evento Crítico 2 – Inclusão

³³ As reticências sinalizam pausas curtas no meio das falas, as reticências entre colchetes sinalizam que ocorreram mais falas entre as que foram apresentadas nos dados. As expressões entre parênteses destacam as ações do indivíduo e entre colchetes indicam uma explicação de algo subentendido.

Beatriz: [...] acredito em **inclusão**, porém... como comentei com a minha tia, que é professora também, falei: “Brigite, não tem, inclusão? Não, não existe!”. Se você for ver não existe, porque coloca o **aluno** ali [na sala de aula] e o **professor** que não está tão **habilitado** assim, não tem tanta **experiência** está ali [na sala de aula], com aquele deficiente e com aqueles outros tantos para você dar conta. Como é inclusão nisso? Você deixa o aluno ali do lado e fala: “Espera, daqui a pouco venho aqui” e vai ali ... e volta aqui. Isso é inclusão? Será que isso é inclusão?

Vera: Mas sabe, assim, **penso** que não devemos nos **culpar** tanto não. [...] às vezes ficamos **frustradas** mesmo, mas... tenho isso como uma coisa que **trago** em sala de aula “o que **posso** fazer eu **faço**, o que não posso... não é culpa minha”. [...] O **currículo**, aquele currículo que eles pedem para nós **ensinar**, não dá para ensinar nem para aqueles alunos que não necessitam de inclusão. (Encontro 1 – 20 mar. 2019)

Em sua fala, aspectos relacionados à *reciprocidade afetiva*, à *liberdade de expressão* e à *receptividade a críticas* são notados. Mesmo sendo a primeira conversa do grupo, ela se sentiu à vontade para expressar sua opinião e debater sobre o assunto. Diante de seu questionamento, Vera tenta amenizar esse sentimento de frustração, já que conhece e também está envolvida com essa mesma temática. Ela reconhece que essa situação engloba questões que fogem ao controle do professor, mas que, sem dúvida, é de sua responsabilidade ajudá-la da melhor forma possível, revelando sua *reciprocidade afetiva*.

Nessa mesma perspectiva, ao caracterizar ações associadas ao *compartilhar saberes e experiências*, *reciprocidade afetiva* e *reciprocidade de aprendizagem*, Vera compartilha dicas a partir de sua experiência com um dos estudantes citados por Beatriz. Isso indica novamente sua generosidade e *reciprocidade afetiva*, pois demonstrou empatia em relação à situação apontada por Beatriz, o que pode contribuir para a aprendizagem desse estudante e para o trabalho realizado pela professora.

Evento Crítico 3 – Solidariedade

Vera: [...] quando eu **trabalhava** com o Guilherme, fazia dessa forma: falava para os alunos: “Pessoal, vou explicar”. Então, **explicava** detalhadamente para que ele pudesse entender e falava assim: “Guilherme, você vai prestar **atenção**”. Depois falava: “você vai fazer esse **exercício**” e ditava o exercício. Eu tinha exercícios só para ele e ele tentava resolver. Por exemplo, **circunferência**, trabalha mais as **fórmulas** com ele, que ele vai conseguir fazer. [...] Ano passado ele foi meu aluno e quando trabalhei com **função do segundo grau**, tive que retomar **equação de segundo grau** com a turma. Com ele não, ele sabia fazer. Eu colocava a função e questionava: “eu quero as **raízes** dessa equação primeiro e depois vamos calcular o **vértice**”. Rapidinho ele fazia [...]. (Encontro 1 – 20 mar. 2019)

Os encontros do grupo foram programados de forma que houvesse o melhor aproveitamento possível do tempo disponibilizado pelas participantes. Isso na perspectiva de que discussões, planejamentos e aplicações de tarefas, bem como a reflexão sobre elas, implicassem em mudanças e/ou ressignificações em torno de suas atuações profissionais.

Compreendemos que as ressignificações podem ser entendidas como mudanças nos conhecimentos prévios e/ou na prática, em função da participação no grupo. Assim, buscamos contribuir para um pensar coletivo, colocando em evidência alternativas ao ensino de geometria. No evento crítico 4, destacamos tópicos de estudo trabalhados nas reuniões. Nesse recorte, aspectos relacionados à *produtividade* do grupo são apresentados.

Evento Crítico 4 – Cronograma

Flávia: [...] como havia comentado com a Vera antes de você chegar [referindo-se a Beatriz], sobre nosso **cronograma**, o que pretendemos fazer são essas **discussões**. Serão nove **encontros**, tirando o de **hoje** são oito. **Semana** que vem, pretendemos trazer um **texto** sobre tarefas para que vocês lessem em casa. **Falaremos** também sobre a **Base Nacional** [...] e depois o que queríamos propor era que nos reuníssemos e **elaborássemos** uma **tarefa** para aplicação em **sala de aula**. Faremos então a **filmagem** dessa aula e depois, no outro encontro, **discutiremos** sobre como foi [referindo-se às aulas filmadas]. Nós podemos **disponibilizar** o **vídeo** a vocês. **(Encontro 1 – 20 mar. 2019)**

Os momentos destinados ao planejamento das tarefas e à escolha dos conceitos geométricos foram pensados em harmonia pelo grupo. Para isso, foram levados em consideração os anseios pessoais de cada professora, em se tratando dos conteúdos que pretendiam trabalhar, uma vez que as tarefas, embora fossem elaboradas pelo grupo, seriam aplicadas e resolvidas em suas respectivas salas de aula.

De acordo com Serrazina (2017), o planejamento se constitui em um dos principais aspectos que norteiam a prática de ensino. Ela enfatiza que, na perspectiva das teorias e dos métodos da psicologia cognitiva, esse momento se configura “como um conjunto de processos psicológicos básicos nos quais uma pessoa imagina o futuro, considera meios e os fins, e elabora um quadro para orientar a sua ação futura” (p. 9). Em síntese, o planejamento é destinado à preparação do ensino da matemática por meio da antecipação dos acontecimentos (previsíveis) da aula, como, por exemplo, as formas como os estudantes responderão as tarefas propostas e o modo de utilizar essas respostas para alcançar os objetivos de aprendizagem estabelecidos (SERRAZINA, 2017). Algumas ideias sobre o que poderia ser explorado em sala emergiram, de imediato, no primeiro encontro.

Evento Crítico 5 – Planejamento

Flávia: Assim, nós podemos **articular**, ela [tarefa] também pode ter outras abordagens, pode envolver **tratamento de dados**, **gráficos**, algo assim. É

algo mais **livre**. Podemos **decidir** que parte da geometria, ainda que seja bem a introdução.

Ana: Vocês podem ir **pensando**.

Flávia: Ah! Quero trabalhar com **ângulos**, quero trabalhar com... As **construções** das **retas paralelas**, podemos ir pensando nisso até daqui a duas semanas para chegar no dia e **planejar**.

Vera: Eu não sei como está ou como vai ficar, então vou olhar a **BNCC** [Base Nacional Comum Curricular] como ficou o **conteúdo** do **nono ano**, não é mesmo? Que mudou, mas nós podemos ver o que eles vão precisar de **conceitos** de **geometria** para trabalhar **teorema de Pitágoras**... ou, **semelhanças de triângulos** e nós **reforçamos** [...]. (**Encontro 1 – 20 mar. 2019**)

No entanto, foi necessário considerar também os objetivos de aprendizagem esperados, o ambiente de cada sala e o conhecimento de cada professora. Houve, então, a definição de metas e objetivos, a escolha do conteúdo matemático e o consenso de como seria a organização da classe na realização das tarefas, o que caracteriza que não houve uma *orientação única*, mas sim *negociação de metas*.

Evento Crítico 6 – Planejamento

Vera: [...] nós não vamos trabalhar com as **figuras geométricas planas**? Então, podemos... porque eles [estudantes] têm **dificuldades** em **reconhecer** os tipos de **triângulos**, o que é o triângulo **isósceles**, o triângulo **equilátero** e o que é o triângulo **retângulo**. Podemos trabalhar as figuras geométricas e focar um pouco nessa parte.

Flávia: Esse é o **momento** de **pensarmos** nessas ideias e **elaborarmos** como vai ser.

Vera: Ok.

Flávia: Podemos pensar também, como você falou (referindo-se a Vera), trabalhar com **triângulos** agora e na segunda [tarefa] que formos planejar focamos nessa parte das **semelhanças** de triângulo.

Ana e Vera³⁴: Sim. (**Encontro 2 – 27 mar. 2019**)

O evento crítico 7 também evidencia essas características, uma vez que o modo como os estudantes iriam trabalhar com a tarefa – individual, em duplas ou em grupos – também foi pensado para que houvesse um engajamento e um interesse maior por parte deles.

Evento Crítico 7 – Planejamento

Vera: Eu acho que é legal não colocar eles **individual**, ou em **dupla** ou em **grupo**...

Beatriz: Pode ser.

Vera: Não sei.

Ana: Seria uma **tarefa** mais **investigativa**?

Vera: Sim e, então nós...

Flávia: Ah! Então eles podem trabalhar em duplas ou em trios porque você (referindo-se a Beatriz) falou que mais que isso não?

³⁴ Quando dois nomes aparecem juntos, significa que ambas as participantes falaram ao mesmo tempo.

Beatriz: Mais que isso não vai rolar.

Vera: Vamos pôr em duplas só, tudo bem? No dia nós vemos se terão alunos sobrando, caso tenha, alocamos em um grupo bom. Dá para colocar em **trio**, uma dupla boa. **(Encontro 3 – 03 abr. 2019)**

Nesse encontro foi decidido que o conteúdo da tarefa 1 seria geometria plana. Após definirmos que as tarefas seriam elaboradas para turmas do nono ano, tomamos a *Base Nacional Comum Curricular* (BNCC) (BRASIL, 2017) como um documento norteador para o conteúdo a ser abordado nas tarefas. De maneira consensual, o grupo decidiu que a tarefa 1 seria dividida em duas etapas³⁵: a primeira relacionada à identificação e ao reconhecimento de figuras planas e a segunda direcionada aos conceitos que envolvem quadriláteros.

O grupo considerou pertinente envolver os estudantes de tal forma que pudessem utilizar seus conhecimentos prévios. Por não estarem acostumadas com tarefas investigativas, as professoras optaram por iniciar o planejamento com propostas mais simples. Essa reação, de acordo com Sullivan et al. (2015), deve-se ao fato de que, muitas vezes, por utilizarem tarefas centradas na memorização ou que requerem um nível de exigência cognitiva menos elevado, tanto os estudantes quanto os professores têm dificuldades no trabalho com esse tipo de tarefas.

Após o planejamento da tarefa 1, no mesmo encontro, *Beatriz* se mostrou insegura quanto ao sequenciamento da atividade em sala de aula. No entanto, como já haviam se estabelecido uma dinâmica e um bom relacionamento entre as participantes, ela não hesitou em propor um encontro extra³⁶, a fim de que essa sua insegurança fosse minimizada. Essa preocupação pode ser observada em sua fala: “*Ficaria ruim se nos encontrássemos na quarta-feira e trouxéssemos tudo certo, para vermos antes?*”. As características *sem orientação única e confiança e respeito mútuo* são claramente expostas em sua declaração, deixando transparecer sua afinidade com o grupo e sua confiança nele.

Acreditamos que a característica correspondente a *confiança e respeito mútuo* é um dos aspectos essenciais na constituição de um grupo colaborativo. Essas características ajudam na receptividade às cobranças impostas pelo grupo, tornando o ambiente mais leve para esse tipo de situação, além de possibilitar uma convivência mais harmônica e produtiva. Na sequência, o evento crítico 8 apresenta um diálogo que exprime esse comportamento associado ao cronograma.

³⁵ Habilidades requeridas: EF03MA15 – “Reconhecer, comparar e nomear figuras planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo), por meio de características comuns, em desenhos apresentados em diferentes disposições ou em sólidos geométricos” (BRASIL, 2017, p. 283) e EF06MA20 – “Identificar características dos quadriláteros, classificá-los em relação a lados e a ângulos e reconhecer a inclusão e a intersecção de classes entre eles” (BRASIL, 2017, p. 303).

³⁶ Inicialmente seriam nove encontros.

Evento Crítico 8 – Cronograma

Flávia: Vocês chegaram a ver o **planejamento** [plano de aula]?
Beatriz: **Confesso** que **não**.
Flávia: Depois, pode ser no final de semana, vocês **digitam** e **escrevem** e **encaminham** para nós...
Vera: É verdade! [Havia esquecido]
Flávia: Tem como fazer no final de semana?
Vera e Beatriz: Sim, sim.
Vera: Nesse final de semana não vou ter curso.
Beatriz: Usei o feriado para limpar a casa (Risos)³⁷.
.
.
.
Vera: Deixa-me até **anotar** aqui, senão esqueço, mas vocês vão **cobrando** podem cobrar eu não ligo... (Risos)
Beatriz: Eu também não! (Risos)
(Encontro 4 – 10 abr. 2019)

Os momentos de reflexão após a aplicação das tarefas em sala contribuíram em diferentes sentidos. Em especial, destacamos duas falas, compartilhadas por uma das integrantes, que enaltecem a *reciprocidade afetiva* e *compartilhamentos de significados*.

Evento Crítico 9 – Dificuldades dos estudantes

Vera: Você acredita que **encontrei** uma **aluna** que, nossa! Eu não sabia que a **dificuldade** dela era tão grande. [...] era a Gabriela. Eu até **conversei** com a **coordenadora** sobre ela, porque talvez iremos conversar com os **pais**. Ela não sabia **diferenciar triângulo** de **quadrado**! Pensei que aquilo era demais. Alguma coisa essa menina pode ter, não é mesmo? Falei com a coordenadora e vamos ver o caso dela [...]. (Encontro 6 – 24 abr. 2019)

Como as habilidades requeridas nessa tarefa estavam voltadas aos conceitos geométricos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, o evento crítico anterior expõe, na aprendizagem dessa estudante, uma “lacuna” associada à aprendizagem dos conteúdos dos anos anteriores. Dessa forma, ficou explícita a contribuição da tarefa desenvolvida com o grupo para a constatação de um “problema” que, talvez, de outra forma, não fosse possível identificar e para o envolvimento com ele.

Em se tratando do planejamento da tarefa 2, o conteúdo escolhido foi geometria espacial³⁸; em particular, o trabalho com sólidos geométricos, que, assim como a tarefa 1, se

³⁷ A coluna de três pontos indica que suprimimos parte do diálogo ocorrido nesse evento crítico.

³⁸ Habilidades requeridas: EF04MA17 – “Associar prismas e pirâmides a suas planificações e analisar, nomear e comparar seus atributos, estabelecendo relações entre as representações planas e espaciais” (BRASIL, 2017, p. 293); EF05MA16 – “Associar figuras espaciais a suas planificações (prismas, pirâmides, cilindros e cones) e analisar, nomear e comparar seus atributos” (BRASIL, 2017, p. 297) e EF05MA17 – “Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, e desenhá-los, utilizando material de desenho ou tecnologias digitais” (BRASIL, 2017, p. 297).

deu em duas partes: a primeira consistia em identificar algumas características dos sólidos geométricos; e a segunda foi o trabalho com a montagem dos sólidos, partindo de sua planificação. Na próxima fala, podemos observar que a forma como a tarefa 2 foi apresentada em sala de aula proporcionou outros indícios, referentes também às dificuldades inerentes à sua resolução por parte dos estudantes.

Evento Crítico 10 – Dificuldades dos estudantes

Vera: [...] a segunda atividade [tarefa 2], percebi que eles [referindo-se aos estudantes] tiveram muitas **dúvidas** em relação ao **significado** de algumas **palavras... paralelas, perpendicular**. Isso foi bom, pois serviu de **base** para **planejar** minhas **aulas** [referindo-se a aulas futuras]. Tanto é que esse ano eles começaram a trabalhar com **função** de primeiro e segundo grau e eles **precisam** de algumas **informações**. (Encontro 6 – 24 abr. 2019)

A característica associada a *compartilhamentos de significados*, que elucida o que os participantes fazem e como isso repercute em sua prática, é observada no evento crítico 11, no momento destinado à reflexão após aplicação da tarefa 2.

Evento Crítico 11 – Linguagem matemática

Vera: **Percebi** na atividade [tarefa 2], por exemplo, que coloquei **prisma triangular** [referindo-se à estrutura da tarefa] e tinha uma característica “**é um prisma**”, entendeu? Então pensei... talvez, se eu não tivesse colocado o nome dos **sólidos**, será que eles iriam saber? Isso eu **faria** nessa atividade [tarefa 2], não colocaria o nome [referindo-se aos sólidos geométricos] para ver se eles conseguiriam saber que um prisma triangular tem duas **bases**, que a **pirâmide** tem uma só... (Encontro 9 – 08 mai. 2019)

Os momentos de reflexão, em particular, influenciaram positivamente no planejamento da tarefa 2, haja vista que o repensar sobre o trabalho realizado anteriormente permitiu uma análise criteriosa sobre aspectos relacionados à forma como desenvolveram e apresentaram a tarefa 1, à nomenclatura de conceitos, como também ao próprio posicionamento e conhecimento das professoras sobre os conceitos trabalhados. Essa constatação vai ao encontro do que pontua Nóvoa (2009, p. 3), ao ponderar que “através da troca de experiências, através da partilha, seja possível dar origem a uma atitude reflexiva [...]”. A experiência é muito importante, mas a experiência de cada um só se transforma em conhecimento através da análise das práticas”.

Dessa forma, um ponto importante discutido pelo grupo se refere à linguagem matemática empregada, tanto na hora da explicação oral, quanto na maneira como é utilizada nos enunciados e nas correções das tarefas matemáticas. Destacamos na fala de *Flávia* um dos vícios de linguagem frequentes em aulas de matemática.

Evento Crítico 12 – Linguagem matemática

Flávia: [...] uma coisa que queríamos destacar é um **vício**, nosso também, acabamos falando que os **lados** são **iguais** e a **terminologia** correta não seria “iguais”, mas sim... Flávia e Vera: **Congruentes. (Encontro 6 – 24 abr. 2019)**

Por meio desse apontamento feito pela integrante do grupo durante a reflexão sobre a aplicação da tarefa 1, ocorrem alterações no modo de pensar os conceitos matemáticos no planejamento e na elaboração da tarefa 2, o que indica que as características *liberdade de expressão e receptividade a críticas e reciprocidade de aprendizagem* também se mostraram presentes no decorrer dos encontros. Através das discussões oriundas das atividades desenvolvidas, das diferentes opiniões, das críticas positivas ou negativas e da troca de conhecimentos, pudemos notar pequenas alterações no modo de comunicar conceitos matemáticos.

Evento Crítico 13 – Reflexão sobre a tarefa

Flávia: Achei legal uma aluna perguntando o que era **congruente**, também comentei com a Ana que na **outra** tarefa [tarefa 1] vocês tinham colocado **iguais** [referindo-se à terminologia “congruente”] e nessa [tarefa 2] já houve uma **preocupação**, um **cuidado** maior.

Vera: Sim.

Flávia: Penso que isso é o mais **interessante** do **grupo**, que às vezes vocês fazem uma coisa e na segunda [tarefa 2] já não teve o mesmo...

Flávia e Vera: o mesmo **erro. (Encontro 9 – 08 mai. 2019)**

As discussões empreendidas estavam em torno de situações de ensino, dificuldades dos estudantes e do professor, respaldando-se, sobretudo, na própria vivência das participantes. No evento crítico 14, inferimos a presença dos itens *participação voluntária e reciprocidade de aprendizagem*, pois o diálogo aborda contratempos que assolam a profissão docente, assim como a evidência da *reciprocidade afetiva* e da reflexão, a partir das ações de outras pessoas.

Evento Crítico 14 – Reflexão sobre a formação e prática docente

Flávia: [...] quando cheguei aqui eu vi que vocês estavam falando de dar aula de **manhã**, **tarde** e **noite**. Dessa forma, que **tempo** que sobra para...

Vera: Sim.

Flávia: **Planejar, programar** a aula, por isso **agradecemos** o **tempo** que vocês **disponibilizam** de estar aqui, porque sabemos que é corrido para vocês...

Ana: Sim.

Vera: Mas **aprendemos** bastante.

Flávia: Esperamos que **esteja** sendo **bom** para vocês...

Ana: Sim.

Flávia: **Discutir**, às vezes, **repensar** alguma coisa, agora **assistindo** o que acontece em sala de aula [referindo-se às filmagens], nós mesmo...

Ana: Acabamos...

Flávia: Eu, assistindo aos vídeos, **me vejo** em muitos aspectos. **Repenso** sobre atitudes que eu não quero mais ter, as que **preciso fazer** na minha sala de aula e que às vezes eu **não faço** e coisas que **não quero fazer** e sei que estou fazendo. Espero que o **grupo** esteja **contribuindo** nesse sentido para vocês também. **(Encontro 6 – 24 abr. 2019)**

Ao assistirem aos episódios de aula, que são momentos marcantes e significativos recortados de uma aula, e observarem suas práticas letivas sob um outro olhar, as participantes puderam ter uma visão mais abrangente do trabalho desenvolvido em sala de aula, uma vez que a utilização desse recurso tecnológico acaba por ampliar e possibilitar a multiplicidade de olhares e interpretações, seja pelo professor que conduziu as ações em sala, seja pelos pares. A propósito, destacamos um momento relacionado a *compartilhamentos de significados*, a partir dessa abordagem.

Evento Crítico 15 – Reflexão sobre a formação e prática docente

Flávia: Gostaram de se ver no **vídeo**?

Vera: [...] assim, é uma **reflexão** que temos da nossa **prática**, não é mesmo? Precisamos disso de vez em quando, a nossa vida é tão...

Beatriz: Corrida.

Vera: Corrida, não é mesmo? Que não paramos para pensar as coisas que estamos falando. Sempre a **culpa** é dos pais, sempre nós jogamos a culpa em alguém e às vezes precisamos nos questionar: “E a minha prática? Talvez eu tenha que **mudar** alguma coisa, algumas estão **funcionando** outras não, então é legal. **(Encontro 6 – 24 abr. 2019)**

O evento crítico 16 indica as características relacionadas à *participação voluntária*, ao *compartilhamento de saberes e experiências*, a *compartilhamentos de significados e reciprocidade de aprendizagem*. Destacamos, nessa parte, a fala de uma das integrantes, que assume que o professor necessita desses momentos de conversa e discussão. O trabalho do professor é, em sua maioria, individual, mas o professor deseja compartilhar seus erros, acertos e aflições, os quais são provenientes da prática docente.

Evento Crítico 16 – Reflexão sobre a formação e prática docente

Flávia: [...] nós **agradecemos** também a **participação**, a **disponibilidade** de vocês...

Vera: Que é isso.

Flávia: quarta-feira dia de **folga** de vocês.

Beatriz: Estamos **aprendendo**, estamos **aprendendo** bastante.

Vera: Nós precisamos disso também, o nosso trabalho de professor é muito **sozinho**...

Beatriz: Verdade.

Vera: Temos a nossa **prática**, mas nós não **discutimos** com ninguém a nossa prática. Porque ninguém está **assistindo** a nossa **aula**, a não ser os alunos...

Ana: Sim.

Vera: Mas é importante, precisamos trazer essa **reflexão** até para nós **melhorarmos** [...] é interessante, termos essa reflexão, uma vez que nossa prática é **isolada** mesmo, os alunos mesmos não têm ainda como nos **avaliar**, até porque eles têm uma **visão** diferente da nossa, nossa **função** é uma, e a deles é outra.

Beatriz: E nossos horários também, eles não batem muito, é muito corrido, entramos na sala dos professores, já está na hora de irmos para a sala. **(Encontro 9 – 08 mai. 2019)**

Finalmente, nesse mesmo eixo de diálogo, discutiram sobre o que seria necessário para uma formação que contemplasse uma maior aproximação entre a teoria e a prática. Esse foi um dos assuntos que mais apareceram, quando se discorria sobre a contribuição do ensino em matemática. O evento crítico 17 se integra aos itens *compartilhar saberes e experiências, liberdade de expressão e receptividade a críticas*.

Evento Crítico 17 – Reflexão sobre a formação e prática docente

Flávia: [...] eu acho que, se a **formação** propiciasse esses **encontros** ou talvez, durante as **disciplinas** trouxessem os **professores** que hoje já estão **atuando** para conversar com os **alunos**, para contar... levar os alunos para **escola**, trazer os alunos da escola para **universidade**, isso **enriquece o processo**. Porque tem a **valorização** do **conhecimento** de vocês e no que pudermos **contribuir** ou **colaborar**, **vamos contribuir**, e o que vocês podem colaborar **vamos receber**. Acredito que é isso que **falta** dentro da universidade, porque senão você fica, a **graduação** e a **escola** e na hora que você tenta juntar tudo, as duas coisas... não dá certo, porque uma coisa você vê aqui [na universidade] e não é o que tem lá [na escola], com isso nós vemos que tem **pesquisas** que mostram um alto... altíssimos **índices** de professores que começam a trabalhar e nos três primeiros anos **desistem** e **mudam** de **profissão**. **(Encontro 10 – 15 mai. 2019)**

Essa preocupação para que se estabeleçam propostas de formação de professores que apoiem uma articulação dialógica entre a universidade e a escola, que incluam a valorização das experiências, dos repertórios e dos conhecimentos dos envolvidos, é vista pelo grupo como algo fundamental para o desenvolvimento profissional de professores. Em nossa investigação, tentamos aproximar aspectos teórico-metodológicos às práticas das professoras, o que foi

subsidiado pela troca de aprendizados, pelas reflexões feitas e pela disponibilidade e entrega do grupo.

Discussão dos resultados

O objetivo deste estudo foi *identificar e analisar evidências empíricas da colaboração em um grupo constituído para planejar, discutir e refletir sobre tarefas para o ensino de geometria na escola de Educação Básica*. De forma geral, o estudo promoveu discussões sobre como trabalhar na perspectiva da colaboração na formação continuada de professores de matemática, difundiu a realização de estudos que envolvam a colaboração entre professores de diferentes níveis de ensino, estudantes de graduação e pós-graduação, em especial, no trabalho com tarefas matemáticas, uma vez que estudos com esta abordagem ainda se mostram como uma lacuna na literatura (COSTA, 2015).

As situações e os diálogos apresentados destacam o movimento constante de ações desenvolvidas entre as participantes, e diversos aspectos evidenciam o grupo como um espaço de formação em que é possível dialogar, discutir e refletir de maneira aberta e receptiva. Ao longo das reuniões do grupo, características colaborativas (FIORENTINI, 2012) foram gradativamente ganhando lugar e favorecendo o crescimento coletivo por parte das participantes. Assim, esse foi, de fato, um ambiente de colaboração. De acordo com Oliveira e Barbosa (2014), em trabalhos colaborativos encontramos um espaço de troca, compartilhamento e significação mútua de saberes, ideias e práticas. Nessa perspectiva, o trabalho conjunto, em cooperação e colaboração entre professores e pesquisadores, favorece a busca pela aprendizagem compartilhada através da dinâmica estabelecida no grupo e com ele.

Vale destacar que, o grupo não começou colaborativo, mas expressando aspectos de cooperação, em que “uns ajudam os outros (co-operam), executando tarefas cujas finalidades geralmente não resultam de negociação conjunta do grupo, podendo haver subserviência de uns em relação aos outros e/ou relações desiguais e hierárquicas” (FIORENTINI, 2012, p. 56), visto que a colaboração se constitui ao longo do tempo e não é algo imposto. Nesse sentido, Fiorentini (2012) afirma que, na colaboração, o trabalho é conjunto, e os objetivos são negociados pelo grupo, visando atingir objetivos comuns. Em consonância com isso, Costa (2004) indica que esse apoio pode ser intelectual, técnico ou afetivo, o que vai ao encontro do que ocorreu em alguns momentos dentro do grupo, em que conhecimentos foram expostos, aspectos técnicos como rigor e terminologia matemática, discutidos, além da empatia e da afetividade aparentes entre as integrantes.

Preocupados com uma formação em que o professor participe efetivamente como um agente de mudanças em suas atuações práticas e se aproprie das trocas de saberes e experiências, revelamos que os momentos voltados ao planejamento de tarefas, a discussões e reflexões foram os pontos centrais destinados a esse propósito. Nesses momentos, todos

tinham a oportunidade de partilhar suas vivências e seus conhecimentos e de opinar sobre as temáticas levantadas pelo grupo. Essa liberdade, algumas vezes, gerou divergências de ideias, o que é comum, pois conflitos podem ocorrer em grupos colaborativos, devido à interação de distintos pontos de vista e interesses de cada membro. Dessa forma, concordamos com Larraín e Hernández (2003, p. 45), os quais sugerem que o grande desafio de um trabalho colaborativo “é criar uma sinergia que permita não apenas a aprendizagem compartilhada, mas também a geração de um conhecimento novo, na medida que é nutrida de vozes e de posições diferenciadas que contribuem para a melhoria da prática”. Portanto, esse entrelaçamento de pessoas, vivências e conhecimentos constituiu-se um novo olhar para a esfera que cerca o trabalho do professor e que pode ser subsidiada pela colaboração.

Assim, apoiados sobretudo na confiança e no respeito mútuo, as participantes se sentiram livres para expor seus anseios, suas dúvidas e opiniões. Na fala de cada uma, percebemos o desejo de compartilhar experiências, bem como o desenvolvimento e a ampliação do hábito de ouvir e de comunicar-se, interagir com o próximo. Isso foi provocado, em suma, pela oportunidade do encontro, do estar junto e da liberdade adquirida. Os encontros, dessa forma, além de contribuírem para uma aproximação ascendente entre os próprios membros do grupo (já que, embora as professoras trabalhassem na mesma escola, não tinham contato), propiciaram a apropriação de novos saberes voltados a conceitos matemáticos, didáticos e o fortalecimento das relações pessoais e interpessoais.

Sendo o processo formativo desenvolvido *com* as professoras e não *para* elas, os conhecimentos oriundos de suas práticas também foram valorizados. Estudos indicam que os professores da escola básica produzem conhecimento sobre a prática e que esse exercício pode ser sintetizado através da colaboração dos formadores da universidade e/ou através do envolvimento de professores em comunidades que assumam uma postura investigativa sobre o que se ensina e o modo como essas práticas são desenvolvidas (COCHRAN-SMITH; LYTLE, 1999, 2009).

Desse modo, nos encontros do grupo destinados ao planejamento das tarefas, as características associadas a *compartilhar saberes e experiências, liberdade de expressão, negociação de metas e produtividade* se apresentaram nas ações das participantes, uma vez que as decisões em relação à escolha do tema matemático a ser trabalhado, ao tipo de tarefa e material, assim como a organização da classe foram tomadas em conjunto pelas participantes, sempre respeitando a ponderação de cada uma. A delimitação de metas e objetivos respaldou-se, em particular, na intencionalidade que cada conteúdo ou tarefa assumiria. Assim, por haver objetivos comuns, cada passo do planejamento foi discutido e tecido por todas, mesmo ocorrendo, em alguns momentos, discordância no modo de organizar a sequência didática.

Ponte (2005) salienta que todo planejamento pressupõe a definição (implícita ou explícita) de uma estratégia de ensino, na qual sobressaem dois elementos: *a atividade do*

professor (o que o ele vai fazer) e a *atividade do aluno* (o que o professor espera que o aluno faça). Dito isto, elaborar esse planejamento de maneira coletiva e colaborativa aumentou a confiança por parte das professoras tanto na hora de realizar o debate de ideias sobre a forma de desenvolver a experiência em sala, quanto na antecipação *do que e de como* os alunos fariam ou poderiam desenvolver e interpretar a tarefa proposta. Assim, mesmo entre dúvidas e insegurança, a constituição do grupo permitiu a liberdade ao incentivo e a ajuda no que fosse necessário.

Estabeleceu-se, então, uma preocupação pelo outro, não só em termos educacionais, mas também engajados em valorizar o papel singular de cada membro, respeitando suas crenças, seus pontos de vista e saberes. Assim, podemos concluir que os professores, ao elaborarem tarefas matemáticas em um contexto colaborativo, acabam por explicitar seus saberes, produzir novos conhecimentos e compartilhar dúvidas e dificuldades durante a elaboração das tarefas.

Esse contexto, rico em momentos de discussões, propiciou debates sobre textos teóricos e conversas informais. *Reciprocidade de aprendizagem, compartilhamento de significados, liberdade de expressão e receptividade a críticas* foram algumas das características de colaboração que nortearam essas ocasiões. Assuntos relacionados ao cotidiano do trabalho docente, à formação e ao ensino e aprendizagem em matemática permaneceram como tópicos constantes. A participação voluntária e o encaminhamento do que seria trabalhado em cada encontro feito de maneira plural contribuíram para a diminuição da hierarquia – ainda que de forma implícita – uma vez que, quase inevitavelmente ela se faz presente em ambientes colaborativos (FIORENTINI, 2012).

Nos momentos destinados às reflexões, aspectos relacionados a *compartilhar saberes e experiências, liberdade de expressão, compartilhamento de significados e reciprocidade de aprendizagem* se apresentaram de forma contínua. Esses espaços de conversação ajudaram a entender discussões do que vínhamos desenvolvendo e trabalhando. Para Fiorentini et al. (2009), a reflexão é parte integrante do processo de formação profissional, em que os saberes docentes são mobilizados, problematizados e ressignificados. Durante todo o processo formativo, as participantes tinham voz ativa para opinar e reavaliar o que estavam a fazer. O pensar sobre a prática de sala de aula, os erros e os acertos, as dificuldades dos alunos, assim como aquelas que norteiam a prática do professor em suas diferentes instâncias (estrutura da sala de aula, inclusão, currículo, conhecimento matemático e didático), compuseram um caminho perspicaz para amenizar esses desafios e favorecer um envolvimento coletivo no cotidiano escolar que visa à produção de conhecimento, à valorização e ao incentivo ao trabalho do professor.

Sendo assim, ponderamos que a vivência na escola, aliada aos momentos de reflexão e aprendizagem desenvolvidas no grupo, permitiram às professoras avançar em seu

desenvolvimento profissional e em sua prática pedagógica, principalmente nos assuntos inerentes ao ensino de matemática. No Quadro 3 apresentamos um breve resumo, explicitando essas contribuições.

Quadro 3: Síntese das características colaborativas associadas a cada ação

Ações	Características do Grupo Colaborativo	No que resultou
Planejamento	Sem orientação única Compartilhamento de saberes e experiências Liberdade de expressão Negociação de metas e produtividade	-Alternativas e escolhas dos conceitos geométricos e recursos didáticos; -Compreensão sobre a estrutura da BNCC; -(Re)visão de prioridades no ensino de conceitos geométricos; -Apropriação de novos conhecimentos geométricos; -(Re)organização da sequência de ensino; -Desenvolvimento profissional;
Discussão	Reciprocidade afetiva Compartilhamento de significados Liberdade de expressão Receptividade a críticas	-Proximidade em relação aos problemas da prática profissional e do contexto escolar; -Diálogos e trocas de ideias; -Ruptura no trabalho solitário; -Desenvolvimento profissional;
Reflexão	Compartilhamento de saberes e experiências Liberdade de expressão Compartilhamento de significados Reciprocidade de aprendizagem	-Esclarecimento na identificação das dificuldades dos estudantes; -Percepção das dificuldades do professor (conhecimento geométrico, posicionamento em sala de aula entre outros); -Preocupação com a linguagem matemática; com o modo como estruturaram as tarefas; com o que poderiam modificar; -Desenvolvimento profissional.

Fonte: elaborado pelos autores (2020)

Essa apropriação seu deu, em sua maioria, pelo apoio mútuo estabelecido entre as pesquisadoras e as professoras participantes, uma vez que, com a formação continuada desenvolvida no espaço *escola e universidade* houve uma ruptura (mesmo que de maneira local) no distanciamento entre essas duas instituições. Além disso, destacamos a valorização dos conhecimentos das professoras, abrandando a hierarquia existente entre o conhecimento acadêmico e o conhecimento da prática.

Concordamos, assim, com Zeichner (2010), ao sinalizar que ainda não ocorre um diálogo estreito entre essas duas instâncias, a ponto de promover, de fato, a aproximação entre a universidade e a realidade da escola da Educação Básica. Uma alternativa para amenizar esse distanciamento e que tem produzido resultados satisfatórios, especificamente, na formação continuada de professores são os grupos colaborativos ou comunidades de prática.

Conclusão

À vista do que foi apresentado e discutido ao longo do texto, corroboramos com outros estudos (CIRÍACO; MORELATTI, 2016; GRANDO; NACARATO, 2014; ROBUTTI et. al.; 2016)

que consideram a constituição de grupos colaborativos como um lugar de formação, produção de saberes e de aproximação da profissão docente. Nesse cenário o professor tem voz, posição e funções, uma vez que possui a liberdade de participar e se manifestar de acordo com o que pensa e acredita, sem deixar de considerar o que é bom e coerente para o grupo. Há, assim, um sentimento de pertencimento, de responsabilidade e de união, o que acaba por romper a barreira do trabalho solitário. Entretanto, propor um processo formativo em que o professor seja o protagonista de sua própria formação, saia de sua zona de conforto e participe de um grupo heterogêneo, como em nosso caso (professores e pesquisadores), não é algo simples. É preciso entender o que, de fato, irá auxiliar e sanar as dificuldades e as expectativas trazidas por esses profissionais e preocupar-se com essa questão.

Nessa perspectiva, considerando que o ambiente de trabalho dos professores – a escola – também deve ser entendido e defendido como um espaço de formação, enfatizamos que essa aproximação entre universidade e escola é um meio para minimizar a distância existente entre a teoria e a prática. Isso acaba por contribuir também para a tomada de decisões sobre políticas públicas que contribuam em aspectos ligados tanto à formação inicial, quanto à formação continuada de professores, dado que pesquisas pautadas na prática escolar podem produzir resultados mais eficazes para esse cenário.

Portanto, olhar a formação em suas diferentes nuances sugere pensar em questões que vão além do contexto escolar, e isso pode ser acolhido, considerando-se as vivências, as crenças e as experiências de cada indivíduo. Na investigação feita, destacamos que o grupo colaborativo revelou uma prática reflexiva nas professoras, e esperamos que tal hábito permaneça e traga ainda mais contribuições para os processos de ensino e aprendizagem. Com isso, salientamos a importância da comunicação, da troca e da partilha de saberes e conhecimentos que, sem dúvidas, podem ser oportunos em ambientes em que a cooperação e a colaboração se fazem presentes.

Apesar de os resultados evidenciarem que o grupo assumiu uma postura colaborativa, reconhecemos que alguns aspectos limitaram a obtenção de resultados e de discussões mais abrangentes, alguns deles associados ao número de participantes do grupo, à quantidade de encontros e, até mesmo, ao conhecimento geométrico e ao interesse das participantes em trabalhar com *softwares* de geometria dinâmica, por exemplo. Assim sendo, este estudo abre perspectivas para que pesquisas futuras que visem essa experiência de aproximação e diálogos se apoiem na colaboração como norteadora das atividades desenvolvidas nos processos de formação (inicial ou continuada) – em especial, que abordem o trabalho com conceitos geométricos para o ensino na Educação Básica, ainda um campo que merece atenção.

Em suma, pesquisas dessa natureza podem ser realizadas nas mais diferentes áreas e temáticas, centrando-se também no planejamento e na elaboração de tarefas matemáticas, tendo em vista que, no caso de um processo formativo em geometria, este se mostrou um meio

para a aprendizagem e a ressignificação de conceitos geométricos, práticas de ensino e compartilhamentos de significados.

Referências

- ALAGIC, G.; ALAGIC, M. Collaborative mathematics learning in online environments. In: MARTINOVIC, V.; FREIMAN; KARADAG (Org.). **Visual mathematics and cyberlearning**. New York: Springer, 2013. p. 23-48.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular** – BNCC (Ensino Fundamental). Brasília, 2017.
- CLEMENT, J. “Analysis of clinical interviews: foundations and model viability”. In: KELLY, A. E.; LESH, R. **Handbook of research data design in mathematics and Science education**. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum, 2000. p. 547-589.
- CIRÍACO, K. T.; MORELATTI, M. R. M. Notas sobre colaboração, grupos colaborativos e desenvolvimento profissional de professores iniciantes. In: CIRÍACO, K. T.; ZIONICE, M.G. (Orgs.). **Práticas de Colaboração em contextos de formação com professores que ensinam matemática**. Curitiba: CRV, 2016.
- COCHRAN-SMITH, M.; LYTTLE, S. L. Relationship of knowledge and practice: Teacher learning in the communities. **Review of Research in Education**, [s.l.], v.24, n. 1, p. 249-305, 1999.
- COCHRAN-SMITH, M.; LYTTLE, S. L. **Inquiry as stance: practitioner research for next generation**. New York: Teacher College Press, 2009.
- COSTA, G. M. **Professor de matemática e as tecnologias de informação e comunicação: abrindo caminho para uma nova cultura profissional**. 2004. 195 f. Tese (Doutorado em Educação: Educação Matemática) – FE/ Unicamp, Campinas, São Paulo, 2004.
- COSTA, N. M. L.; PRADO, M. E. B. B. Mathematics teacher education - collaborative work influence in the professional development. **International Journal for Mathematics in Education**, [s.l.], v. 4, p. 349-356, 2012.
- COSTA, N. M. L.; PRADO, M. E. B. B.; DUARTE, A. R. S. Trajetória de um grupo de professores de matemática: ensinando e aprendendo em colaboração. **Zetetiké**, Campinas, São Paulo, v.24, n.3, p.322-343, set./dez. 2016.
- COSTA, O. W. **A participação de professores de matemática e análise de materiais curriculares elaborados em um trabalho colaborativo**. 2015. 111 f. Dissertação (Mestrado em educação) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2015.
- CRECCI, V. M.; FIORENTINI, D. Teaching professionalism and professional development in communities of practice - The case of collaborative groups. In: **Proceedings 15th**

- Biennial of the Internacional Study Association on Teachers and Teaching.** Braga, Universidade do Minho, v. 1, p. 706-711, 2011.
- CRECCI, V. M.; FIORENTINI, D. A constituição da profissionalidade docente em comunidades de investigação – o caso dos grupos colaborativos. In: **35ª REUNIÃO ANUAL DA ANPED**, Porto de Galinhas – PE, 2012. Disponível em: http://35reuniao.anped.org.br/images/stories/posteres/GTo8/GTo8-1341_int.pdf. Acesso em: 01 maio 2020.
- CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativos, quantitativo e misto**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- FIORENTINI, D. et al. Formação de professores que ensinam Matemática: um balanço de 25 anos da pesquisa brasileira. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, n.36, p. 137-160, dez. 2002.
- FIORENTINI, D. Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente? In: BORBA, M. C; ARAÚJO, J. L. (Org.). **Pesquisa qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2012. p. 53-85.
- FIORENTINI, D. et al. (Org.). **Práticas de formação e de pesquisa de professores que ensinam matemática**. São Paulo: Mercado de Letras, 2009.
- GRANDO, R. C.; NACARATO, A. M. Captando o movimento do pensamento probabilístico de alunos do Ensino Fundamental - A videogravação em sala de aula. In: POWELL, A. B. (Org.). **Métodos de pesquisa em educação matemática: usando escrita, vídeo e internet**. 1ª ed. Campinas, SP. Mercado de Letras, 2015. p. 95 – 125.
- GRANDO, R. C.; NACARATO, A. D. GRUCOMAT como uma comunidade de aprendizagens e de investigações compartilhadas. In: Gonçalves Junior, M. A. G.; Cristóvão, E. M.; Lima, R. C. R. (Org.) **Grupos colaborativos e de aprendizagem do professor que ensina matemática: repensar a formação do professor é preciso!** Campinas, SP: FE/UNICAMP, 2014. p. 78-86.
- GUMIERO, B. S.; PAZUCH, V. Collaborative work in mathematics teacher education. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, Londrina, v. 12, n. 3, p. 275-283, 2019.
- LARRAÍN, V.; HERNÁNDEZ, F. O desafio do trabalho multidisciplinar na construção de significados compartilhados. **Pátio**, Porto Alegre, v.7, n. 26, p. 45- 48, 2003.
- MARQUESIN, D. F. B.; NACARATO, A. M. A prática do saber e o saber da prática em geometria: análise do movimento vivido por um grupo de professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Zetetiké**, v. 19, n. 1, p. 103-137, jan./jun. 2011.

- NACARATO, A. M.; GOMES, A. A. M.; GRANDO, R.C. Grupo colaborativo em geometria: uma trajetória... uma produção coletiva. In: NACARATO, A. M.; GOMES, A. A. M.; GRANDO, R. (Org.) **Experiências com geometria na Escola Básica**: narrativas de professores em (trans) formação. São Carlos: Pedro & João Editores, 2008. p. 11-46.
- NÓVOA, A. **Professores**: imagens do futuro presentes. Lisboa: Educa, 2009.
- OLIVEIRA, A. M. P.; BARBOSA, J. C. A produção de materiais curriculares educativos em grupos colaborativos. In: JÚNIOR, M. A. G.; CRISTOVÃO, E. M.; LIMA, R. C. R. **Grupos colaborativos e de aprendizagem do professor que ensina matemática**: repensar a formação de professores é preciso! Campinas, SP: FE/UNICAMP, 2014. p. 118-126.
- PONTE, J. P. Gestão curricular em Matemática. In: Grupo de Trabalho de Investigação (Org.). **O professor e o desenvolvimento curricular**. Lisboa: APM, 2005. p. 11-34.
- POWELL, A. B.; FRANCISCO, J.; MAHER, C. Uma abordagem à análise de dados de vídeo para investigar o desenvolvimento de ideias e raciocínios matemáticos de estudantes. **Bolema - Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, ano 17, n. 21, p. 81-140, 2004.
- POWELL, A. B.; LAI, F. F. (2009) Inscriptions, mathematical ideas, and reasoning in VMT. In: STAHL, G. (Org.). **Studying virtual math teams**. New York, NY: Springer, 2009. p. 237-259.
- POWELL, A. B.; PAZUCH, V. Tarefas e justificativas de professores em ambientes virtuais colaborativos de geometria dinâmica. **Zetetiké**, Campinas, v. 24, p. 191-2017, 2016.
- PRADO, M. E. B.; LOBO DA COSTA, N. M. Grupo de estudos e o professor de matemática: revendo a prática no contexto escolar. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5, 2012, Petrópolis (RJ). **Anais...** Petrópolis: SBEM, 2012. 1 CD-ROM.
- ROBUTTI, O. et al. ICME international survey on teachers working and learning through collaboration: June 2016. **ZDM Mathematics Education**, [s.l.], v. 48, n. 5, p. 651-690, 2016.
- SARAIVA, M. J.; PONTE, J. P. O trabalho colaborativo e o desenvolvimento profissional do professor de Matemática. **Quadrante**, Lisboa, v. 12, n. 2, p. 1-32, 2003.
- SERRAZINA, L. Planificação do ensino e aprendizagem da matemática. **A prática dos professores**: planificação e discussão coletiva na sala de aula. Lisboa: APM- Associação de Professores e Matemática, 2017.
- SULLIVAN, P. et al. Supporting teachers in structuring mathematics lessons involving challenging tasks. **Journal of Mathematics Teacher Education**, [s.l.], v. 18, p.123 -140, 2015.

ZEICHNER, K. Repensando as conexões entre a formação na universidade e as experiências de campo na formação de professores em faculdades e universidades. **Educação**, Santa Maria, v. 35, n.3, p. 479- 504, set./dez. 2010.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Biografia Resumida

Franciele da Silva: Mestre em Ensino e História das Ciências e da Matemática pela Universidade Federal do ABC (UFABC). Especialista em Inovações no Ensino de Matemática pelo Centro Universitário de Maringá (UNICESUMAR). Graduada em Licenciatura em Matemática pela Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO). Integrante do grupo de pesquisa FORTEMAT - Formação de Professores e Tecnologias Digitais em Educação Matemática (UFABC). Brasil.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4457398409966730>

Contato: franciele.s@ufabc.edu.br.

Vinícius Pazuch: Professor Adjunto do Centro de Matemática, Computação e Cognição (CMCC) da Universidade Federal do ABC (UFABC). Doutor em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Luterana do Brasil (ULBRA). Licenciado em Matemática pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI). Líder do Grupo de Pesquisa FORTEMAT - Formação de Professores e Tecnologias Digitais em Educação Matemática (UFABC). Brasil.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2591062529781762>

Contato: vinicius.pazuch@ufabc.edu.br