

Educação Matemática e desenvolvimento profissional de professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental

Mathematical education and primary school teacher's professional development

Neura Maria de Rossi Giusti

Jutta Cornelia Reuwsaat

Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), Brasil

Resumo. O artigo torna visível um trabalho de doutorado que objetivou investigar como cinco professoras dos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental podem construir seu desenvolvimento profissional em uma formação continuada em serviço em Educação Matemática, interseccionados por processos formativos colaborativos e cooperativos. A abordagem qualitativa imprimiu a metodologia de investigação-ação e de investigação-formação, na qual foram utilizados instrumentos de videografações, diários de aula, entrevistas, questionários semiestruturados. As análises se apresentaram articuladas ao modelo interconectado para o desenvolvimento profissional, idealizado por Clarke e Hollingsworth (2002), para os domínios pessoal, da prática, externo e das consequências. Os resultados indicaram que qualquer transformação que ocorra no desenvolvimento profissional docente é um processo de médio e longo prazo. Identificamos condições favoráveis de desenvolvimento profissional e protagonismos para, além de dominar o conhecimento específico da Matemática, transformá-lo em conhecimento a ser ensinado na escola. Os momentos de diálogos e experiências entre os professores trouxeram benefícios a todo o processo de formação, principalmente para a melhoria do desempenho profissional dos professores. O desenvolvimento profissional docente variou de ritmo e intensidade de acordo com o envolvimento e as necessidades profissionais das orientadoras de estudos no processo formativo. Dentre as necessidades profissionais, registramos a resignificação dos conteúdos relativos à resolução de problemas matemáticos, utilizando diferentes estratégias de solução, assim como o aprofundamento teórico e prático da resolução de problemas nos campos aditivo e multiplicativo.

Palavras-chave: educação matemática; formação de professores; desenvolvimento profissional; anos iniciais; ensino fundamental.

Abstract. *The article summarizes a doctoral research that investigated how five teachers from 4th and 5th grades of primary school can construct their professional development in an in-service education on Mathematics Education. The in-service education was developed by collaborative and cooperative processes. The qualitative approach attended investigation-action and investigation-formation methodologies, in which were used as instruments video recordings, class diaries, interviews and semi structured questionnaires. The analyses were articulated to the interconnected model of professional development, idealized by Clarke and Hollingsworth (2002), in the following domains: personal, practice, external and of consequences. The results indicated that any transformation that occur to teacher professional development is a medium and long-term process. We identified favourable conditions for professional development and protagonism, to besides to dominate the specific knowledge of mathematics, transform it into knowledge to be taught at school. The moments of dialogues and experiences between teachers brought benefits to the formation process, mainly to improve teachers' professional performance. Teacher professional development varied in pace and intensity according to*

the involvement and the professional needs of the teachers in formative process. Among the professional needs, we recorded the re-signification of content related to solving mathematical problems, using different solution strategies, as well as the theoretical and practical solving problems, in the additive and multiplicative fields.

Keywords: mathematics education; teacher education; professional development; primary school.

1. INTRODUÇÃO

As evidências reveladas por uma formação em serviço podem trazer à tona as concepções dos professores sobre sua formação, como constroem o seu desenvolvimento profissional, se percebem e explicitam entre seus pares o ensino de Matemática frente a práticas educativas de Educação Matemática (Boavida e Ponte, 2002; Lopes, 2003; Nacarato, Grando, Toricelli e Tomazetto, 2006). Logo, se quisermos, de fato, que a formação continuada em serviço para a Educação Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental alcance os professores em sala de aula, temos que entender como os orientadores de estudos se desenvolvem profissionalmente a partir de um processo formativo.

10

Clarke e Hollingsworth (2002) apoiaram-se na perspectiva construtivista para elaborar o modelo interconectado de desenvolvimento profissional. Os pesquisadores entendem que a aprendizagem é caracterizada como um processo em que a pessoa constrói seu próprio conhecimento, a partir do estabelecimento de relações entre as informações que o indivíduo já sabe e as novas informações que são internalizadas em suas interações com o mundo. Clarke e Hollingsworth (2002) sugerem que a mudança acontece por meio da mediação entre a reflexão e a execução, em quatro domínios distintos que englobam o mundo do professor: o domínio pessoal (conhecimento dos professores, crenças e atitudes), o domínio da prática (experimentação profissional), o domínio de consequência (resultados salientes) e o domínio externo (fontes de informação, estímulo ou apoio). Assim, o modelo pode permitir o reconhecimento da complexidade do desenvolvimento profissional e a identificação do desenvolvimento ocorrendo em múltiplas vias de domínios.

O artigo apresenta os resultados de uma pesquisa de doutorado desenvolvida no ano de 2014 que teve como objetivo investigar como professoras orientadoras de estudos podem construir seu desenvolvimento profissional, em uma formação continuada em serviço em Educação Matemática nos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental, interseccionados por processos formativos colaborativos e cooperativos (Giusti, 2016).

A pesquisa de doutorado estava interligada a um programa de formação de professores, denominado Matemáticação, desenvolvido em parceria com um município da região sul do Brasil e a Universidade Luterana do Brasil (ULBRA). O Programa compreendia a implementação de ações de formação continuada de professores em serviço para a Educação Matemática, sendo que os professores participantes da formação tinham como incumbência orientar os estudos com seus pares em suas escolas. Esses professores eram chamados de orientadores de estudos (OE). A contribuição do Programa Matemáticação e da pesquisa para o campo da Educação Matemática estava na relevância dos professores OE constituírem-se como protagonistas de uma transformação no ensino e na aprendizagem matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental (EF).

2. MÉTODO

A abordagem qualitativa para a investigação imprimiu uma metodologia de investigação-ação e de investigação-formação (Nóvoa, 1992), na qual foram utilizados instrumentos de videografações, diários de aula, entrevistas, questionários semiestruturados. As análises se apresentaram articuladas ao modelo interconectado para o desenvolvimento profissional, idealizado por Clarke e Hollingsworth (2002), para os domínios pessoal, da prática, externo e das consequências.

A investigação compreendeu ações de formação continuada de professores em serviço para a Educação Matemática, articuladas em três Grupos Investigativos (GI): GI 1 é o grupo formado pela Professora Universitária (PU), Professora Pesquisadora (PP) e representantes da Secretaria Municipal de Educação (SMED). O GI 2 diz respeito à formação desenvolvida pela Professora Pesquisadora (PP) com 5 professores do 4º e 5º anos do EF para atuarem como orientadores de estudos (OE) (grupo cooperativo)¹. O GI 3 constituiu-se na formação desenvolvida pelas OE com os seus pares, os PRT (grupo colaborativo)². A formação ocorreu com carga horária de 120 horas (80 horas presenciais e 40 horas semipresenciais). As atividades semipresenciais envolveram o planejamento de atividades de formação pelos OE com 54 professores regentes de turmas (PRT) de 12 escolas, registros e relatórios

¹ Compreendemos o processo de *cooperação* possibilita a socialização e trocas de experiências entre os participantes, motivando-os e melhorando a qualidade e o intercâmbio de informações na qual cada um é responsável por uma parte da solução de um problema.

² Entendemos a *colaboração* como um processo em que os participantes trabalham estreitamente em conjunto na base de um interesse ou de um objetivo comum, resultando benefícios para todos por meio do engajamento mútuo. Há um esforço coordenado para resolver um problema em conjunto.

descritivos, estudos e leituras complementares. As formações desenvolvidas pelas OE com os PRT foram organizadas quinzenalmente, atendendo às especificidades de cada grupo de professores. Os temas e conteúdos matemáticos desenvolvidos durante as atividades de formação observaram a Matriz de Referência Nacional para o Ensino da Matemática (Brasil, 2011) e a Matriz Curricular Municipal de São Leopoldo para o 4º e 5º anos do EF (Secretaria Municipal de Educação, 2012) e as necessidades pontuadas pelos professores OE e PRT.

Com base nos mesmos princípios formativos desenvolvidos no GI 2, as professoras OE (aqui chamadas de A, B, C, D e E) organizaram a formação com os seus pares (PRT) (GI 3), promovendo encontros presenciais, atividades pedagógicas e outras tarefas necessárias à realização da formação, como planejar e estudar em conjunto propostas de ensino. Além disso, acompanharam aulas dos PRT e registraram as atividades da formação em diários de aula.

A coleta dos dados da pesquisa se direcionou para as concepções e as relações de apropriação sobre os conteúdos matemáticos, o desenvolvimento profissional das OE a partir da formação desenvolvida, os processos de ensino e de aprendizagem de Matemática, a utilização das informações e a apropriação dos conhecimentos. Buscou-se identificar indícios de criação e reelaboração das práticas pedagógicas para a aprendizagem matemática, a partir da experiência de formação.

12

3. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A seguir, em uma análise descritiva, apresentamos as principais evidências encontradas em nos Grupos Investigativos GI 2 e GI 1 em diálogo com estudiosos das áreas de Formação de Professores e da Educação Matemática. Em seguida, discutimos o desenvolvimento profissional dos OE nas dimensões dos domínios *pessoal, da prática, externo e das consequências*, segundo o modelo de Clarke e Hollingsworth (2002).

3.1 Os encontros e os diálogos no GI 2

As atividades formativas com as OE para o ensino da Matemática iniciaram no dia 10/04/2014. Nos encontros participavam as cinco orientadoras, juntamente com duas professoras representantes da SMED, responsáveis pela coordenação pedagógica da rede municipal de ensino do município.

A partir desse encontro e dos demais que se seguiram, sentimos que as OE possuíam expectativas pontuais em relação ao processo de formação dos PRT. As narrativas gravadas identificam algumas discussões e encaminhamentos:

OE E: [...] você tem que ir conquistando [os PRT], um trabalho de ir conquistando cada uma devagarinho, é dar o ouvido, sabe? É valorizar, fazer a pessoa sentir que ela é importante no grupo, isso que a gente vai ter também esse jeito.

OE A: Mas eu acredito que também trabalhar com as nossas colegas é mais difícil do que o nosso grupo [OE]. Porque elas vão lá e querem ver o que vocês vão passar para nós!

OE E: A gente aprende muito nesses espaços. A gente começa a pensar muito diferente, eu mudei muito o meu jeito de pensar, depois que eu comecei esse processo. Mudei o jeito de dar aula e eu, agora, estou ajudando a escola, quando eu não estou dando aula. Eu ajudo a escola no que precisa. Então, eu estou entrando nas salas, à tarde, quando posso, para substituir. Eu acho que a formação é de Matemática. Mas, se a gente fizer um trabalho bacana, ela vai mudar o jeito do professor de agir nas outras disciplinas também. Porque o principal é claro, muitos autores falam muito da importância que o professor precisa conhecer muito bem o conteúdo que ele trabalha, mas a gente tem que refletir como fazer com aquele conhecimento que a gente quer que o aluno desenvolva. Como que a gente pode ajudar o aluno a desenvolver esse conhecimento? Então a mediação eu acho que é assim, é a coisa mais importante.

OE A: Aqui eu me sinto segura, porque ela [PP] é a minha mediadora e qualquer coisa eu chego nela. Lá, as gurias [OE] também têm que ter um apoio. Mas aí se você não sabe! É isso que eu tenho o problema. Aí eu tenho medo. Eu fico toda insegura, porque há uma professora com formação em Matemática no grupo que eu vou trabalhar. (Videogravação GI 2, maio/2014).

Nas falas, identificamos vários sentimentos em relação ao desenvolvimento das formações com os PRT, sentimentos de tranquilidade, incerteza, angústia e medo. Entretanto, evidenciamos também sentimentos de apoio, colaboração, ajuda mútua, experiências de práticas formativas de professores que ensinam Matemática e reflexões de transformação de posturas frente ao ensino da Matemática. Observamos que a OE A, desde o início da formação, mostrou certa intranquilidade e receio para trabalhar com os PRT. Por outro lado, as professoras OE e OC revelaram sentimentos e posturas experientes sobre o processo e deixaram evidências positivas sobre a formação.

Discutimos, reflexivamente, sobre a participação de professores formados em Matemática no programa Matemática, em que os mesmos poderiam contribuir significativamente na formação, bem como aprender como os alunos dos anos iniciais aprendem matemática. Além disso, percebemos o apoio que a representante da SMED ofereceu a este processo formativo, encorajando as OE e mediando perspectivas de auxílio entre o grupo.

Ferreira (2003), em sua pesquisa, discute que o conhecimento que o professor possui sobre si próprio, como aprendiz-professor de Matemática, inclui tanto conhecer suas próprias forças e fraquezas, tendências e comportamentos típicos, combinado com a existência da consciência de seu próprio repertório de táticas e estratégias e de como elas podem facilitar o desempenho quanto às crenças sobre a Matemática e sua influência sobre seu desempenho. Assim, cada qual com sua história, com suas experiências profissionais e com seu olhar, contribui para o crescimento do coletivo.

Nos encontros que se seguiram com as OE, foram trabalhados diferentes temas matemáticos e, a cada novo encontro, as OE relataram seus sentimentos em relação à formação no grupo de estudos com os PRT. Descrevemos, a seguir, relatos produzidos a partir das práticas.

OE D: No encontro [16/07/2014] estavam 10 professores. Todas elas [PRT] disseram que o encontro foi legal e que foi produtivo e pedem, então, novas aprendizagens para sanar as dificuldades de sala de aula e tudo o que for funcional [...].

OE B: Não vieram todas ainda, mas todas que vieram [03/07/2014] eu percebi que têm esse desejo de estarem ali. Tanto que elas colocaram na dinâmica [...] a questão de troca de experiências, das ideias novas, das novidades e também foi colocada a questão de se trazerem coisas práticas que se relacionem diretamente com a sala de aula. Então, elas querem realmente essa ligação, elas precisam dessa ligação, elas querem muito uma parceria. Na nossa conversa, o que elas [PRT] colocaram é que elas se sentiram muito felizes em saber que o nosso grupo, nós [OE] todas somos de sala de aula. Então nós temos essa ligação, nós estamos lá como aprendizes e que as atividades produzidas no grupo sejam aplicadas em sala de aula. Que seja uma caminhada de construção. Foi muito positivo o encontro e eu saí dali bem feliz e elas gostaram muito. Eu acho que a nossa dinâmica está legal, só que a gente [a formação com as OE] vai ter que continuar nesse patamar e ir buscando além. Fiquei tranquila em relação ao encontro, mas o encontro gerou uma expectativa para mim, uma ansiedade para eu não deixar o nível cair e ir ao encontro das expectativas delas, suprindo as necessidades, as dificuldades. Mas nós vamos desacomodar algumas coisas adormecidas dentro da gente. (Videogravação GI 2, julho/ 2014).

14

A OE B expressou uma questão muito importante que é o estabelecimento de uma relação de confiança e de pertencimento ao grupo que disponibiliza a vontade de “aprender com”. Essa importante questão também foi levantada por outros estudiosos da formação de professores. Por exemplo, Gatti, Davis, Nunes e Almeida (2011) enfatizam que, em processos colaborativos, as interações entre os professores possibilitam novas aprendizagens e, conseqüentemente, mudanças nos docentes e nas práticas pedagógicas. Para Fiorentini (2008), a relação de parceria entre formadores e formandos tem implicações de interações colaborativas

de corresponsabilidade pela resolução de problemas e desafios da prática e pela produção conjunta de saberes relativos às práticas educativas. Boavida e Ponte (2002) apontam que a confiança entre os participantes é fundamental na medida em que todos se sintam à vontade em questionar abertamente as ideias e valorizar as contribuições de cada membro a partir do sentimento de pertença ao grupo. Para tanto, há a necessidade da escuta da voz do outro que decorre da experiência, do diálogo, como um instrumento de consenso, de confronto de ideias e de construção de novas compreensões.

A fala da OE B permitiu que as demais OE refletissem sobre suas práticas como orientadoras. Foi então que, em comum acordo, decidiram ter mais um horário para planejar e trocar materiais, ou seja, para mais um momento se afirmarem como um grupo de estudos e revisitarem os conteúdos e as atividades realizadas no GI 2, ou seja, um momento “extra formação”, onde as OE reuniam-se para o planejamento dos encontros de formação dos PRT. Este momento não estava previsto na proposta inicial da formação. Ele surgiu a partir das necessidades das OE, com o propósito de se apoiarem mutuamente no planejamento, na ressignificação dos conhecimentos de conteúdo, curricular e pedagógico para o ensino da Matemática, bem como para discussão sobre o processo de formação em andamento. Era um momento de escuta e socialização das atividades desenvolvidas com os PRT, para as trocas de experiências entre as OE e intercâmbio de informações.

15

Freitas e Freitas (2002) verificaram que, ao atuar coletivamente, os participantes reveem seus pensamentos, renunciam seus interesses individuais e passam a pensar em função do coletivo. Entretanto, nos lembram da importância dos momentos para se aprender cooperativamente para que a cultura de colaboração se consolide nos espaços de aprendizagem coletiva.

Na perspectiva reflexiva sobre a ação, a OE B argumentou que a forma com que estava aprendendo e ensinando matemática estava lhe desacomodando, porque

[...] aqui a gente está pensando, está reformulando e vendo os conceitos e tudo e a questão como eu estou dinamizando as aulas de Matemática e, as outras disciplinas que leciono já estão me incomodando. Porque eu percebo que os assuntos discutidos aqui podem ser trabalhados de outra forma nas outras áreas do conhecimento, eu posso tentar. Já está me incomodando a forma que eu estou planejando todas as outras disciplinas. Por quê? Porque eu planejo já com outra expectativa, com outro entusiasmo a Matemática e aí as outras disciplinas já estou me desacomodando. Eu já não estou satisfeita com as minhas outras disciplinas. (Videogravação GI 2, junho /2014).

O relato da OE B teve um valor expressivo para todo o processo formativo, principalmente para o desenvolvimento profissional dessa professora orientadora de estudos. A expressão “refletir sobre a prática” se justifica, pois como assinalam Menezes e Ponte (2009), o desenvolvimento profissional dos professores nas dimensões de conhecimento didático e práticas de sala possibilitam a reflexão sobre o exercício da profissão. Para Roesken (2011), o desenvolvimento profissional de professores de Matemática é um esforço de aprendizagem contínua ao longo da vida. Ele acontece todos os dias, tanto dentro como fora da sala de aula, por meio de reflexões e falas sobre prática profissional e, ainda, no trabalho para e com os alunos, seja preparando ou planejando as aulas para o dia seguinte. O aprendizado ocorre quando o indivíduo passa por um processo de transformação e a fala da OE B permite identificar essas transformações ocorrendo na sua prática profissional. Assim, transformações no conhecimento profissional, no conhecimento pedagógico, no conhecimento do conteúdo e no conhecimento curricular, ou seja, transformações cognitivas a partir do processo reflexivo sobre a ação. O conflito cognitivo da OE B pode ser visto pela necessidade de desafiar suas concepções iniciais sobre o ensino da Matemática e sobre o ensino das demais áreas do conhecimento.

16

Logo após a fala de OE B, a OE A informou que uma colega de escola lhe perguntou se ela não tinha uma atividade de recuperação matemática para ceder a ela, podendo ser jogos. OE A relatou:

Eu alcancei alguns jogos para ela e depois ela me perguntou: quando é que você vai trazer mais novidades para nós? Eu lhe disse: Vai lá e faz o curso [formação]! (Videogravação GI 2, junho/2014).

Ao ouvir a colega, a OE C acrescentou:

Até porque atividades acabam. Mas eu acho que essa é a questão que nós precisamos dizer: novidades acabam ou demoram a surgir. Agora, quanto mais cabeças conseguem pensar juntas, mais conhecimentos e “novidades” podemos construir e, aí, a coisa muda! É na construção de um conhecimento que se amplia outro. É como eu digo: a música e a tecnologia abrem portas. E o número, a Matemática, o entendimento da gente abre essas portas também, para que atitudes incomodem, para que a gente não se sinta menos inteligente do que uma professora de Matemática formada, né [OE A]? (Videogravação GI 2, junho /2014).

A respeito da fala da OE A, percebemos duas evidências. Primeiro, o convite para a colega participar da formação como uma forma de ajuda à prática pedagógica e, segundo, “lá tem novidades”. Talvez esta forma de convite não tenha sido muito esclarecedora porque, se lá tem novidades, a OE C evidenciou que novidades também acabam. As novidades podem ser construídas no grupo e com o grupo.

Percebemos que o entendimento diferenciado sobre o processo de ensino e aprendizagem matemática tenha permitido uma análise de que a formação envolve vários aspectos, entre eles a teoria alinhada à prática. Os professores que não evidenciam uma visão reflexiva sobre a sua aprendizagem profissional ou uma concepção de desenvolvimento profissional como um esforço de aprendizagem permanente podem ter dificuldades de se adaptarem às mudanças e, se elas existirem, podem ser de caráter pontual ou superficial.

A fala da OE C também nos conduz aos estudos de Imbernón (2010), quando esse se refere aos professores que trabalham juntos, cada um pode aprender com o outro, o que pode levar ao compartilhamento de evidências, de informações e busca por soluções aos problemas enfrentados. Deste modo, a formação torna-se efetiva quanto mais se aproxima do contexto escolar e das reais necessidades dos professores.

Sobre o conteúdo matemático da multiplicação e divisão de números naturais, a OE C relatou que proporcionou para os PRT estudos das propriedades e também discutiu um vídeo produzido pela TV Escola sobre operações matemáticas para os anos iniciais. Depois trabalhou e explorou alguns jogos, utilizou e explorou o material dourado para a resolução de problemas. Relatou, ainda, que os professores solicitaram às suas direções de escolas a aquisição do material dourado para trabalhar em sala de aula com os alunos. Segundo a OE C, os PRT tinham conhecimento do material, mas tinham pouca experiência com ele. Outra constatação da OE C refere-se à dinâmica de trabalho que se desenvolveu no grupo.

OE C: [...] essa questão de a gente trazer uma atividade, fazer a atividade com elas, elas explorarem aquilo que está sendo trabalhado, trazer uma parte teórica, um vídeo e uma atividade, um jogo ou uma sugestão.

PP: Então, vocês criaram uma dinâmica de trabalho?

OE C: Sim. Eu acho que foi legal e elas também se deram conta disso. Outra ideia é poder explorar uma atividade em várias instâncias, com várias variações e possibilidades de estudos matemáticos.

PP: Fazer várias variações de uma atividade.

OE C: Quando elas viram também os problemas, aqueles, os problemas com a multiplicação, logo embaixo um problema utilizando a divisão, o mesmo problema, eu acho que ali elas ficaram com dificuldade, mas o sorriso logo veio. Uma coisa assim, simples, mas que a gente também não tinha se dado conta! Eu acho que assim como a gente se surpreendeu elas estão se surpreendendo. Então, eu acho que isso é bem legal.

PP: Enquanto grupo [de estudos], nós queremos que a formação chegue à sala de aula, que ela passe para a prática educativa do professor e que os professores sugiram, discutam algumas produções dos alunos e, ao mesmo tempo, compartilhem com os demais colegas professores. É importante esse momento da troca.

OE C: Podemos criar uma comunidade no *Facebook* para compartilhar essas experiências com todos os professores que participam da formação. Eu acho que elas têm um lugar de referência. (Videogravação GI 1, agosto/ 2014).

Ao relatar a dinâmica de trabalho no grupo, a OE C evidenciou uma possibilidade de interação das informações com todos os professores participantes da formação. Sugeriu a mídia como fonte de pesquisa para compartilhar as experiências produzidas na formação. A partir das colocações da OE C foi criada a comunidade³ *MatematicAção* na rede social *Facebook*, como grupo fechado, para socializar e compartilhar as aprendizagens produzidas com as OE, PRT, PP, PU e SMED de São Leopoldo. Na comunidade foram postadas fotos dos encontros, materiais discutidos nas formações, jogos, desafios, notificações de trabalho, vídeos, mensagens, artigos científicos, sugestões de leituras complementares e outras informações pertinentes ao programa.

18

A experimentação profissional das OE, a partir do processo formativo, registrou outras evidências que merecem destaque. Para a OE E, a formação oportunizou transformações, pois;

A gente aprende muito nesses espaços e começa a pensar muito diferente. Eu mudei muito o meu jeito de pensar depois que eu comecei esse processo [de formação] e, assim, a gente pode ajudar também a mudar outros espaços, como a escola. (Videogravação GI 2, julho/2014).

OE E ainda escreveu no seu diário de aula que “Em muitos momentos, durante a formação [com os PRT], ficou visível a distância entre o conhecimento dos professores orientadores e o conhecimento matemático que estava em discussão” (Diário de Aula, agosto/2014). O conhecimento que a OE E identificou está relacionado ao conhecimento do conteúdo para o 5º ano do EF, principalmente a resolução de problemas aditivos e multiplicativos, números decimais, sistemas de medidas, espaço e forma e estudo de frações.

³ <https://www.facebook.com/groups/267875916755356/>

A OE A informou que muitos dos conteúdos discutidos na formação eram pouco contemplados no seu trabalho docente, como a resolução de problemas envolvendo diferentes estratégias de solução, o ensino da geometria, o ensino de frações e os sistemas de medidas.

Sobre a resolução de problemas envolvendo diferentes estratégias de resolução, enfatizou-se para as OE que os alunos devem compreender o que fazem, a fim de permitir a construção de conceitos sólidos e o estabelecimento de um diálogo construtivo e esclarecedor. Para isso, cabe ao professor oferecer aos alunos estratégias de resolução que permitam não só o uso do algoritmo tradicional, mas outras formas de representação e solução. Isso porque estratégias de solução não surgem do nada, elas precisam ser trabalhadas em sala de aula. E o professor, ao analisar as tentativas dos alunos para a resolução de uma situação-problema, pode compreender como os alunos aprendem, como elaboram suas estratégias, qual seu ritmo de aprendizagem e, principalmente, como está acontecendo a base estruturante do pensamento matemático dos alunos (Brasil, 2014).

Para a OE D, a resolução de problemas aditivos e multiplicativos foi um tema inovador na formação matemática e, principalmente, na sua prática profissional. Segundo a OE D,

Eu não conhecia os problemas de uma forma teórica [...] e em alguns desafios eu tive que pensar bastante para achar a resposta correta. (Videogravação GI 2, agosto/2014).

Por outro lado, a OE D identificou as quatro operações com números naturais, usando a decomposição e aproximação dos cálculos como conteúdos matemáticos fáceis para serem desenvolvidos com os PRT. Acrescentou, que

O estudo das frações na formação com OE proporcionou o desenvolvimento de atividades com desenhos, dobraduras e situações-problema com os PRT. A geometria foi explorada utilizando o lúdico. Grandezas e medidas também explorando o lúdico. Educação financeira utilizando uma linguagem simples relacionada ao dia a dia. E as curiosidades na parte da história da Matemática. (Videogravação GI 2, outubro/2014).

A OE D identificou que a formação promovida com as OE contribuiu muito para o desenvolvimento da formação com os PRT. Evidenciou alguns conteúdos matemáticos explorados a partir de atividades lúdicas envolvendo recursos didáticos para apoio das aprendizagens e, também, a resolução de problemas relacionados com

o cotidiano para o estudo da Educação Financeira. Embora identificasse conteúdos matemáticos promovidos a partir de recursos didáticos, registrou a resolução de problemas aditivos e multiplicativos como inovadores para seu aprendizado.

3.2 Os encontros e os diálogos no GI 1

Ao final do primeiro semestre de 2014, o grupo GI 1 reuniu-se para avaliar os primeiros meses de desenvolvimento da formação. As discussões apontaram algumas demandas emergentes para a eficácia da formação, entre elas uma maior assistência à OE A, pois essa professora apresentava algumas dificuldades sobre a explicitação dos conteúdos matemáticos, fazendo-se necessários auxílio e assessoramento no GI 2 e no GI 3. Além disso, contemplar um maior período de estudos sobre a resolução de problemas envolvendo as operações com números naturais, pois este tema registrava dificuldades de aprendizagem dos alunos, sendo que esta solicitação também foi mencionada no grupo de professores da OE B. Assim, o aprofundamento sobre o estudo teórico e prático, principalmente para a multiplicação e divisão de números naturais envolvendo as demais áreas do conhecimento de Matemática, foi pontuado como uma das demandas imediatas no atendimento às necessidades e expectativas das OE e PRT.

20

Outra demanda apontada no GI 1 relaciona-se à aproximação da formação no contexto e projetos da escola de uma forma contínua e sistemática, para que transformações ocorram no *locus* escolar, ou seja, na sala de aula, no processo de ensino do professor e, conseqüentemente, na aprendizagem dos alunos. Para tanto, o programa de formação identificou a necessidade de uma postura de acolhimento a estes professores, de aproximação sobre as reais necessidades que os mesmos possuem.

Assim, o GI 1, por intermédio do GI 2, teve como foco oferecer aos participantes da formação oportunidades de discussões, estudos e dinâmicas de trabalho para a ressignificação da Matemática com a finalidade de desconstruir concepções e sentimentos de medos referentes ao ensino e aprendizagem da Matemática. Entre as ações, também foram vislumbradas a necessidade do sentimento de pertença e confiança no grupo de estudos, seja com as OE ou com os PRT, no que se refere ao planejar juntos, apontar e discutir caminhos. Além disso, mostrar que não há respostas imediatas; valorizar os momentos de estudos; e oportunizar conhecimento de conteúdo. Assim, a transformação precisa ser entendida como contínua em diferentes aspectos, seja ela comportamental, afetiva, metodológica e conceitual.

A evidência discutida sobre o processo formativo revelou-se na fala da professora representante da SMED, onde registramos:

A formação ainda não atinge a escola como escola. Pode atingir a turma da professora que faz a formação, mas não toda a escola. O meu olhar está indo além. Eu vejo, por exemplo, o MatemáticaAção entrando na escola, como um projeto de escola (Relatório de Pesquisa, julho/2014).

A eficácia de uma formação em serviço deve estar articulada com o *locus* escolar (Imbernón, 2010; Nóvoa, 1992), como um projeto de gestão pedagógica para a melhoria das aprendizagens. Ainda, a criação de espaços de formação para inovação e pesquisa, a fim de analisar os obstáculos, individuais e coletivos que os professores encontram e os ajude a melhorar (Imbernón, 2010).

Na perspectiva de formação em serviço, identificamos, por meio dos relatos das OE, que apenas a OE A recebeu por parte da gestão escolar, a oportunidade e espaço para dialogar sobre a formação da qual participava. As demais OE indicaram que não houve o acolhimento da escola em relação à formação.

A formação não foi discutida como projeto de escola para o ensino da Matemática. Isso pode confirmar o que Nóvoa (1992) discute sobre o desenvolvimento pessoal, ou seja, a formação de professores tem ignorado o desenvolvimento pessoal e pouco valorizado a articulação entre formação e os projetos das escolas. Estes esquecimentos inviabilizam que a formação tenha como eixo de referência o desenvolvimento profissional dos professores, na dupla perspectiva do professor individual e do coletivo docente. E acrescentamos: o pouco desenvolvimento da qualidade do ensino em matemática.

Uma nova reunião foi realizada no dia 17/09/2014 para discutirmos o andamento das ações do programa. Nesse encontro, foram lidas as avaliações individuais das OE referentes à execução das atividades de formação, suas expectativas e necessidades em relação ao ensino e aprendizagem da Matemática, as demandas para qualificar os encontros formativos com os PRT e questões de logística relacionadas à melhoria de tempos e espaços para o desenvolvimento da formação.

Ainda foram discutidas a Matriz Curricular de Matemática do 4º e 5º anos do EF atrelada à Matriz de Referência da Prova Brasil. Foram sugeridas ações na formação para contemplar o estudo da Prova Brasil tendo em vista a qualificação dos professores e a melhoria do IDEB do município. Além disso, o grupo cooperativo

comprometeu-se na organização de um quadro comparativo entre as Matrizes de Referência de Matemática do 5º ano do EF para estudo e organização de Plano de Ação junto à SMED de São Leopoldo.

No dia 23/10/2014, o GI 1 reuniu-se novamente para dar sequência às atividades discutidas na reunião anterior sobre a elaboração de um Plano de Ação de atendimento à Matriz de Referência de Matemática, buscando ações e encaminhamentos adicionais de formação e pesquisa.

A intersecção entre os GI 1 e GI 2 facilitaram as ações de parcerias, de engajamentos e ajustes no decorrer da formação. Ações estas que envolveram a parte logística do programa como um todo, o desenvolvimento da formação matemática nos grupos, ajustes no processo, um espaço de diálogo entre os PU, PP, OE e PRT, momentos de compartilhamento de informações e experiências com os outros professores, apropriação de saberes, atendimento às **necessidades e expectativas** em relação ao ensino da Matemática e, principalmente, transformações nas práticas educativas das OE para o seu desenvolvimento profissional.

22

Como evidenciado ao longo da análise, cada OE, no seu tempo e ritmo, revelou e amadureceu seu desenvolvimento profissional durante o período em que estiveram envolvidos na formação. Os saberes produzidos envolveram uma dinâmica de trabalho para o atendimento às necessidades, bem como a ressignificação de conteúdos matemáticos pertinentes ao nível de ensino em que atuam. As atividades tiveram como apoio as experiências práticas dos professores, o estudo teórico e prático dos conteúdos matemáticos do 4º e 5º anos.

Deste modo, o desenvolvimento profissional das OE se manifestou de forma não linear, uma vez que cada qual é portadora de conhecimentos variados, aprendizagens matemáticas diferenciadas durante as trajetórias estudantis e profissionais. Lembramos que as OE não possuem formação específica para o ensino da Matemática, bem como, algumas estão desempenhando seu primeiro aprendizado como OE. A caminhada de cada sujeito envolvido se assemelha em alguns pontos e se distancia em outros, porém o processo de transformação fica evidente nas ações das OE no exercício da docência, na explicitação da formação junto aos seus pares e, embora em menor amplitude, no *locus* escolar.

3.3 As dimensões do desenvolvimento profissional

A análise realizada sob a perspectiva das dimensões do desenvolvimento profissional (Clarke e Hollingsworth, 2002) das OE no GI 1 e no GI 2 revelou:

No *domínio pessoal*, percebemos que as cinco OE se envolveram na formação com muitas expectativas sobre o processo de aprender e ensinar matemática e se colocaram predispostas para aprender a aprender, aprender a ressignificar e aprender a ensinar. No planejamento das formações para com os PRT, evidenciamos que as orientadoras B, C e E se sentiam à vontade e seguras sobre a condução dos encontros e sobre a discussão dos conteúdos matemáticos. Buscaram ressignificar as práticas relacionando o estudo dos números naturais com a resolução de situações-problema, desafios, envolvendo operações matemáticas, raciocínio lógico e diferentes estratégias de resolução.

No *domínio da prática*, verificamos que as OE tiveram experiências diferenciadas sobre o ensino e a aprendizagem de matemática, muito embora a formação no GI 2 tenha sido comum a todas. Entendemos que isso se deva, entre outros fatores, aos diferentes significados que cada OE tinha ao longo das experiências profissionais e as aprendizagens preexistentes da formação inicial.

No *domínio externo*, constatamos que cada OE buscou diferentes fontes de informação matemática e apoios promotores de desenvolvimento profissional. As OE, em sua maioria, buscaram aprofundar suas informações por meio de vídeos, sites que discutem a Matemática, livros didáticos do 4º e 5º anos do EF e leituras de apoio sugeridas pelo programa de formação.

Para o *domínio das consequências*, registramos que as orientadoras se sentiram mais à vontade para explorar conceitos matemáticos, atividades, leituras, jogos e outros materiais de apoio que abordassem os conteúdos matemáticos. Entre as atividades estão a resolução de problemas envolvendo diferentes estratégias de resolução, assim como a utilização de materiais de apoio como material dourado, jogos, brincadeiras, desafios matemáticos para concretizar o estudo dos números naturais, operações, o estudo das frações, da geometria, grandezas e medidas, a educação estatística e financeira.

Durante a análise, identificamos que os conteúdos matemáticos que as OE tomaram como temas desafiadores encontram-se a resolução de problemas aditivos e multiplicativos pela forma que os mesmos foram tratados, ou seja, a partir da diversidade semântica envolvidas no campo conceitual aditivo e multiplicativo e o seu uso de representações. De acordo com as OE, os problemas eram, de modo geral,

trabalhados na prática sem que houvesse uma organização, uma classificação dos problemas segundo sua estrutura semântica. A classificação em categorias ainda é pouco conhecida pelos professores que ensinam matemática nos anos iniciais do EF.

No estudo das frações ficou evidente que as OE resistiam em trabalhar com o conteúdo em sala de aula, devido a poucas informações e conhecimentos, principalmente quando o estudo envolvia diferentes significados e conceitos. Outra evidência diz respeito à aplicação do estudo em contextos variados envolvendo a resolução de problemas e demais áreas do conhecimento, como as frações e grandezas e medidas e as frações e os números decimais. Neste sentido, percebemos que as OE lançaram outras perspectivas de ensino e aprendizagem sobre o tema, principalmente na explicitação da formação junto aos seus pares.

As operações envolvendo os números naturais estavam muito presentes nas evidências apresentadas pelas OE como uma aprendizagem sobre o algoritmo da adição, subtração, multiplicação e divisão com o objetivo de sistematizar e facilitar o processo de cálculo e técnicas operatórias. Entretanto, algumas OE perceberam outro importante aspecto sobre o estudo, como o emprego dos mesmos para resolver situações-problema relacionadas ao dia a dia. Ou seja, a resolução de problemas como estratégias facilitadoras da aprendizagem das operações matemáticas e dos conceitos envolvidos.

24

O estudo da geometria trouxe para as OE um enfoque desconhecido para elas, o ensino do modelo de *Van Hiele* para o estudo do pensamento geométrico. Evidenciamos que as OE tinham concepções que migravam para a geometria plana e pouco para a geometria espacial. Nos relatos evidenciados nas análises, a geometria tomou outro ponto de vista: a importância de trabalhar a geometria desde cedo para que os alunos possam aprender a partir de situações concretas para, então, relacioná-lo a situações abstratas.

O trabalho com materiais didáticos e jogos pedagógicos fascinaram as OE de modo geral. Os materiais se revelaram, sob o olhar das mesmas, como receitas para solucionar os problemas do dia a dia. Embora os jogos e materiais tenham um papel fundamental no processo de ensino e de aprendizagem, eles devem ter uma perspectiva de conciliação entre a teoria e a prática para que os professores reflitam sobre a necessidade e a eficácia dos mesmos, tendo em vista o aprendizado matemático de fato.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da investigação realizada percebemos que desenvolvimento profissional das OE para a Educação Matemática variou de ritmo e intensidade de acordo com o envolvimento as necessidades profissionais de cada docente. Evidenciamos que ressignificar a Educação Matemática em um processo formativo para o desenvolvimento profissional vai muito além do querer aprender e querer ensinar matemática. Requer estar aberto para refletir, discutir, pesquisar e compartilhar com os pares para melhorar e aperfeiçoar o que já se sabe.

Acreditamos que a interseccionalidade de comunicação entre os grupos investigativos GI 1, GI 2 e GI 3 permitiu identificar condições favoráveis de desenvolvimento profissional e protagonismos para, além de dominar o conhecimento específico da Matemática, transformá-lo em conhecimento a ser ensinado na escola. Os momentos de diálogos e experiências entre os professores trouxeram benefícios a todo o processo de formação, principalmente para a melhoria do desempenho profissional dos professores. A experiência apresentada mostrou que, quando existe um interesse comum focado e articulado, transformações podem ocorrer. Mas, para isso, o diálogo, a escuta, a troca, o respeito ao outro, o comprometimento e a responsabilidade de todos os envolvidos se fazem necessários. Ao mesmo tempo, o trabalho em rede se fortalece quando abandonamos o isolamento para nos unir. E, fortalecidos, somos capazes de tomar decisões, realizar planejamentos, assumir frentes de trabalho e, principalmente, nos desenvolvermos como pessoas e profissionais.

Para finalizar, observamos que, em um processo formativo contínuo e em serviço, a existência de uma prática escolar como projeto pedagógico de gestão pode permear o êxito das aprendizagens de quem ensina e de quem aprende. Formações individualizadas ou políticas formativas em larga escala, compreendidas apenas como cursos, podem se esvaziar no esquecimento e inviabilizar o desenvolvimento profissional dos professores na perspectiva do professor individual e do coletivo docente.

BIBLIOGRAFIA

Boavida, A. M. & Ponte, J. P. (2002). *Investigação colaborativa: potencialidades e problemas*. Refletir e investigar sobre a prática profissional. Lisboa:

Universidade de Lisboa, 2002, p. 43-55. Disponível em: <http://www.ipb.pt/~mjt/documdisciplinas/investigacaocolaborativa.pdf>.

Brasil (2011). Ministério da Educação: Plano de Desenvolvimento da Educação: *Prova Brasil: Ensino Fundamental: Matrizes de referência, tópicos e descritores*. Brasília: MEC, SEB; INEP. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/prova%20brasil_matriz2.pdf.

Brasil. (2014). Ministério da Educação: *Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Operações na resolução de problemas*. Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. Brasília: MEC, SEB.

Clarke, D. & Hollingsworth, H. (2002). Elaborating a model of teacher professional growth. *Teaching and Teacher Education*. 18, 2002, p. 947–967. Disponível em: [file:///C:/Users/win8/Downloads/Clarke2002%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/win8/Downloads/Clarke2002%20(2).pdf).

Ferreira, A. C. (2003). Metacognição e desenvolvimento profissional de professores de matemática: uma experiência de trabalho colaborativo. *Tese de Doutorado*. FE/Unicamp. São Paulo: Campinas, 2003. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000297486>.

Fiorentini, D. (2008). A pesquisa e as práticas de formação de professores de matemática em face das políticas públicas no Brasil. *Bolema*, Rio Claro, SP, Ano 21, nº 29, 2008, p. 43-70. Disponível em: <http://www2.rc.unesp.br/bolema/?q=node/69>.

Freitas, M. L. V. & Freitas, C. V. (2002). *Aprendizagem Cooperativa*. Porto: Edições Asa.

Gatti, B. A., Davis, C., Nunes, M. & Almeida, P. (2011). *Relatório final. Formação continuada de professores: uma análise das modalidades e das práticas em estados e municípios brasileiros*. Disponível em: www.fvc.org.br/estudos.

Giusti, N. M. R. (2016). Desenvolvimento Profissional de Professores Orientadores de Estudos em Educação Matemática por Processos Formativos de Colaboração e Cooperação. Tese de Doutorado. Universidade Luterana do Brasil/Ulbra.

Imbernón. F. (2010). *Formação continuada de professores*. Porto Alegre: Artmed.

Lopes, C. A. E. (2003). O conhecimento profissional dos professores e suas relações com Estatística e Probabilidade na Educação Infantil. *Tese de Doutorado*, FE/Unicamp.

Menezes, L. & Ponte, J. P. (2009). Investigação colaborativa de professores e ensino da matemática: caminhos para o desenvolvimento profissional. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, 2009, p. 1 - 10.

- Nacarato, A. M., Grando, R. C., Toricelli L. & Tomazetto, M. (2006). Professores e futuros professores compartilhando aprendizagens: dimensões colaborativas em processo de formação. In: Nacarato, A. M. & Paiva, M. A. V. (Org). *A formação do professor que ensina matemática: perspectivas e pesquisas*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Nóvoa, A. (1992). Formação de professores e profissão docente. In: Nóvoa, A. (coordenação). *Os professores e a sua formação*. Lisboa: Publicações Dom Quixote.
- Roesken, B. (2011). *Hidden dimensions in the professional development of mathematics teachers: in-service education for and with teachers*. Rotterdam: Sense Publishers.
- Secretaria Municipal de Educação. (2012). *Orientações Curriculares para a Educação Básica da Rede Municipal de Educação de São Leopoldo* (versão final, nov, 2012). Prefeitura Municipal de São Leopoldo.

