

Trabalho Colaborativo: Desenvolvimento Profissional de um Formador de Professores de Matemática

Collaborative Work: Professional Development of a Mathematics Teacher Trainer

Janaína Mendes Pereira da Silva¹

Evonir Albrecht²

Regina da Silva Pina Neves³

Resumo: O presente texto, parte do estudo ao nível doutoral, objetiva compreender como um formador se desenvolve profissionalmente em um ambiente de trabalho colaborativo envolvendo a concepção de uma Tarefa de Aprendizagem Profissional (TAP) para o ensino de Sistemas de Equações Lineares em uma disciplina de Álgebra Linear. Trata-se de um estudo qualitativo-interpretativo. Os colaboradores do estudo são um formador de professores de Matemática e uma pesquisadora. Os resultados apontam que a experiência pessoal do formador de professores de Matemática influenciou a construção de sua identidade docente no Ensino Superior. Além disso, a participação em um trabalho colaborativo potencializou a interação e aproximações ao relacionar a matemática acadêmica com a matemática escolar, bem como a teoria e a prática.

Palavras-chave: Tarefas de Aprendizagem Profissional. Sistemas de Equações Lineares. Formador de professores de Matemática. Desenvolvimento Profissional.

Abstract: This text is part of a doctoral-level study, aiming to understand how a teacher educator develops professionally in a collaborative work environment involving the design of a Professional Learning Task (TLT), for teaching Systems of Linear Equations in a Linear Algebra discipline. This is a qualitative-interpretative study. The study collaborators are a Mathematics teacher educator and a researcher. The results indicate that the personal experience of Mathematics teacher educators influenced the construction of their teaching identity in Higher Education, that participation in collaborative work enhanced interaction and approaches when relating mathematics to school mathematics and between theory and practice.

Keywords: Professional Learning Tasks. Systems of Linear Equations. Mathematics teacher educator. Professional development.

Introdução

No campo da Educação Matemática tem realizado diversas pesquisas sobre a formação do formador de professores e sua atuação na Licenciatura em Matemática, pois os estudos apresentam que há poucas pesquisas sobre a docência no ensino superior e o interesse crescente de pesquisas sobre o formador de professores (Bianchini *et al.*, 2018), principalmente as que envolvem o desenvolvimento profissional desses sujeitos (Coura & Passos, 2017, 2021). Nesse caso, a figura do formador de professores de Matemática, docente universitário, é objeto de estudos que apontam haver escassez de pesquisas focadas em sua formação, nos saberes relacionados à sua prática letiva e no seu papel atuante nas Licenciaturas em Matemática (Silva

¹ Universidade Federal do ABC • Santo André, SP — Brasil • ✉ jana.mendes.ps@gmail.com • ORCID <https://orcid.org/0000-0002-6540-1521>

² Universidade Federal do ABC • Santo André, SP — Brasil • ✉ evonir.albrecht@ufabc.edu.br • ORCID <https://orcid.org/0000-0002-0128-4290>

³ Universidade de Brasília • Brasília, DF — Brasil • ✉ reginapina@gmail.com • ORCID <https://orcid.org/0000-0002-7952-9665>

et al., 2023).

Outros estudos realizados nas licenciaturas em Matemática refletem sobre a tendência dos cursos serem predominantemente teóricos em sua estrutura curricular e, em alguns contextos, aproximando-se da formação de bacharelado, conforme ressaltado em pesquisas como as de Kilpatrick *et al.* (2001), Gatti *et al.*, (2010) e Gatti *et al.* (2019). Diante disso, ao pensar no processo de formação inicial de professores de matemática, ainda há demandas a serem atendidas tendo em vista que existem distâncias entre esta formação inicial e a prática nas diferentes realidades brasileiras (Almeida & Cristóvão, 2017; Dias *et al.*, 2016; Viola dos Santos & Lins, 2016).

A inspiração para o presente estudo veio das provocações encontradas pela revisão bibliográfica realizada no início da pesquisa doutoral (Silva *et al.*, 2023). Ao repensar o trabalho pedagógico na formação continuada para a docência no Ensino Superior de formadores de professores de Matemática, pautado nas teorias educacionais que possibilitam emergir soluções e alternativas no desenvolvimento profissional, percebeu-se que não existe curso específico para a formação de formadores de professores, abrangendo principalmente a ação pedagógica (Coura & Passos, 2017; Ramírez-Montes, 2020). Além disso, também constatou-se que a participação em processos formativos oportuniza o desenvolvimento profissional para os formadores de professores (Ping *et al.*, 2018).

Nesse contexto, esta comunicação científica apresentará alguns dos resultados desta pesquisa, cujo objetivo é compreender como um formador de professores de Matemática se desenvolve profissionalmente em um ambiente de trabalho colaborativo, que envolveu a criação de uma Tarefa de Aprendizagem Profissional (TAP) para o ensino de Sistemas de Equações Lineares em uma disciplina de Álgebra Linear.

Referencial teórico

Estudos destacam a importância de garantir que os formadores de professores estejam disponíveis e motivados a participar de formações voltadas para o desenvolvimento profissional (Ponte *et al.*, 2016). Como os formadores de professores também desempenham o papel de professores, seu próprio desenvolvimento profissional é considerado um fator central na melhoria da educação escolar, ao desempenhar um papel de facilitadores na formação inicial de futuros professores (Loughran, 2014). As oportunidades de desenvolvimento profissional para formadores de professores de matemática são reconhecidas como um componente crítico, tendo em vista que nem sempre esses sujeitos estão abertos a participarem de ações formativas.

A respeito do desenvolvimento profissional do formador de professores, Loughran (2014), propõe uma estrutura reflexiva que apresenta a jornada de estudos que os moldem, refletindo que muitas formações focam predominantemente nas formações de professores no sentido de fazerem coisas para professores e não com os professores e/ou formadores e de sua visão de crescimento profissional. O autor conceitua o desenvolvimento profissional dos formadores de professores como algo que ocorre de maneira significativa e se efetiva na prática, pois os “entendimentos de identidade; os desafios e as expectativas do empreendimento de formação de professores; e o lugar enquanto acadêmico como um importante marcador de conhecimento, habilidade e capacidade na academia” (p. 272, tradução nossa).

Nesse caso, a compreensão do desenvolvimento profissional versa sobre formadores de professores aprendendo, aprendendo a aprender e, a partir disso, promovendo mudanças em seu conhecimento e prática docente que beneficiam o crescimento dos seus estudantes. O desenvolvimento profissional (DP) dos formadores de professores oportuniza a reflexão sobre sua prática, não apenas para a formação de professores ou futuros professores (FP), mas também

se constitui a partir das múltiplas experiências docentes, abarcando processos constitutivos da trajetória de vida do formador de professores.

Sobre os processos de aprendizagem para os professores, Ping *et al.*, (2018) destacam a importância da identidade desses profissionais e da atividade que envolve a reflexão individual e colaborativa. Isso permite o compartilhamento de considerações pessoais e/ou interações relacionados às trocas de experiências entre pares (com outros profissionais, formadores mais experientes ou mesmos os alunos) sobre um incidente crítico (Ping *et al.*, 2018; Silva *et al.*, 2023, 2024).

No campo da Educação Matemática, algumas pesquisas indicam que abordagens voltadas para o desenvolvimento profissional têm o potencial de promover e oportunizar a aprendizagem profissional (Ribeiro & Ponte, 2019), bem como o desenvolvimento profissional direcionado a comunidades de aprendizagem de professores (Fiorenti & Crecci, 2017).

As “oportunidades de aprendizagem” são um conceito trabalhado há aproximadamente 50 anos na área educacional, e foram inicialmente pensada para as aprendizagens dos estudantes da escola básica (Kilpatrick *et al.*, 2001). Estes autores consideraram que sua compreensão não está apenas no tempo dedicado ao processo, mas também em como esse tempo é aproveitado e que pode ser influenciado por estudantes, professores, escolas e o sistema educacional. No campo da formação de professores, essa temática é recente e está no âmbito da formação docente. A respeito disso, os autores Ribeiro e Ponte (2019) utilizam o termo “oportunidades de aprendizagem profissional” (OAP), que remetem a “momentos coletivos em que professores em exercício trabalham e discutem situações matemáticas e didáticas para ampliar seus conhecimentos profissionais para a docência” (p. 50). Eles também acrescentam que muitos espaços formativos proporcionam oportunidades para os professores aprenderem, e essa aprendizagem se consolida continuamente no trabalho individual.

As oportunidades de aprendizagem profissional do professor ocorrem no contexto de sua prática diária, abrangendo desde os momentos anteriores à sala de aula, como o planejamento, até as fases de avaliação e colaboração, incluindo situações em outros ambientes escolares ou educacionais (Ribeiro & Ponte, 2019). Segundo esses autores, essa aprendizagem envolve o desenvolvimento e a integração de uma base de conhecimentos abrangendo o conteúdo, o ensino e a aprendizagem. Isso capacita o professor a aplicar esse conhecimento em tempo real, tomando decisões quando está na sala de aula. Essa concepção contribui para uma diversidade de práticas entre os professores.

Observa-se, portanto, que as pesquisas no campo da formação de professores na Educação Matemática exploram a concepção de aprendizagem como um fenômeno situado, ocorrendo ao longo da vida, e não necessariamente limitada a um período específico, como nos processos de formação. Isso nos leva a uma concepção de aprendizagem relacionada a um fenômeno social do qual o indivíduo não pode ser dissociado de seu contexto histórico, social e cultural.

Aspectos metodológicos

Esta comunicação científica é parte de um estudo doutoral em andamento, viabilizado por uma pesquisa qualitativa-interpretativa (Creswell, 2014; Scheiner, 2019). A pesquisa⁴ envolve um contexto de desenvolvimento profissional docente com base em um trabalho

⁴ Esta pesquisa assumirá a forma de um conjunto quatro de artigos, formato *multipaper*. Esses artigos até a presente data, encontram-se com dois publicados, um submetido e o último em fase de sistematização com vistas à submissão em revistas indexadas.

colaborativo (Silva *et al.*, 2023). Participam como colaboradores um formador de professores de Matemática, que leciona a disciplina de Álgebra Linear em um curso de Licenciatura em Matemática de uma instituição de Ensino Superior (IES) pública na Região Centro-Oeste e uma pesquisadora. Além disso, participaram, indiretamente, o orientador, a coorientadora e os futuros professores de Matemática em formação inicial matriculados na disciplina de Álgebra Linear ministrada pelo formador de professores. Considerando o formador de professores de Matemática e a sua prática letiva, ele vivenciou este trabalho colaborativo com algumas intencionalidades, em parceria com os autores deste estudo.

A recolha de dados foi realizada por meio das seguintes estratégias: (i) coleta documental de fontes textuais (Bauer & Aarts, 2017), que abrangeu a transcrição das gravações de áudio e vídeo dos encontros remotos formativos e dos vídeos das duas aulas no ensino superior registrados por duas câmeras (desenvolvimento da TAP), protocolos contendo registros escritos de futuros professores de Matemática, bem como as comunicações pré e pós-encontros via aplicativos de mensagens (WhatsApp), trocas de correio eletrônico (encaminhamentos de e-mails), compartilhamento de links e arquivos de materiais didáticos e uso de pastas em drives; (ii) observação participante não estruturada, (Fiorentini; Lorenzato, 2006); (iii) questionários semiestruturados (Rosenthal, 2014); e (iv) manutenção de um diário de bordo, ao longo do desenvolvimento da pesquisa.

A produção dos dados da pesquisa⁵ ocorreu nos anos de 2022 e 2023. As primeiras conversas iniciaram-se em abril e maio de 2022, e o processo formativo nos períodos de junho a agosto de 2022, por meio do estudo teórico-prático. De novembro de 2022 a janeiro de 2023, ocorreu a organização de uma proposta didática para a formação inicial, sendo realizados dezenove encontros remotos, que ocorreram, em sua maioria, semanalmente, com duração de 1h a 1h30. Esses encontros envolveram: (a) estudo teórico; (b) criação/elaboração de uma tarefa matemática (Silva *et al.*, 2023) e uma tarefa formativa (denominadas Tarefas de Aprendizagem Profissional – TAP); (c) planejamento de uma aula para o ensino superior (Silva *et al.*, 2023); (d) desenvolvimento da aula; e (e) reflexão da aula desenvolvida e da participação no trabalho colaborativo. Os encontros para o planejamento ocorreram remotamente⁶ e com a participação da primeira autora presencialmente no desenvolvimento da aula planejada.

Os encontros entre os colaboradores, seguindo as diretrizes propostas por Fiorentini (2004) e considerados fundamentais, foram facilitados a partir de um trabalho colaborativo (Silva *et al.*, 2023) na criação de uma Tarefa de Aprendizagem Profissional (TAP), destinada à formação inicial, com foco na disciplina de Álgebra Linear. Além disso, houve um enfoque nas oportunidades de aprendizagem profissional, envolvendo a participação ativa do formador de professores e da pesquisadora na análise da prática letiva. Isso incluiu a abordagem de diversos elementos relativos ao seu trabalho diário, incluindo sua ação e reflexão no contexto do ensino, bem como sua contribuição para a organização de propostas didáticas destinadas a futuros professores de Matemática na Educação Básica, contemplando tanto a matemática acadêmica quanto a matemática escolar.

No primeiro encontro formativo, foi realizada uma entrevista episódica entre o formador

⁵ Os dados foram recolhidos ao longo de todo o processo formativo compostos por: (i) protocolos contendo registros escritos dos cinco grupos formados pelos futuros professores de Matemática, (ii) áudios das discussões dos cinco grupos e do formador de professores que envolvem o desenvolvimento da TAP; (iv) vídeos das duas aulas no ensino superior registrados por duas câmeras; (iii) vídeos da discussão coletiva em plenária referente ao final da segunda aula do desenvolvimento da TAP, e (iv) vídeos e áudios transcritos dos encontros remotos realizados anteriormente (Silva *et al.*, 2023, 2024) e após a aula no ensino superior.

⁶ Encontros realizados por videoconferência, utilizando a ferramenta *Zoom Meetings*.

de professores João e a pesquisadora, resultando no primeiro artigo da tese⁷ (Silva *et al.*, 2024). Do 2º ao 9º encontro, foram apresentadas as descrições dos pontos considerados relevantes, foram também organizados parte do estudo teórico (2º ao 6º encontro) e dos estudos práticos para a escolha e adaptações de uma tarefa matemática referente ao tópico de Sistemas de Equações Lineares com duas incógnitas (2×2) (7º ao 9º encontro). Esses encontros foram detalhados no segundo artigo da tese (Silva *et al.*, 2023). Do 9º ao 13º encontro, que corresponde aos momentos de construção da TAP e planejamento de uma aula para a formação inicial (Silva *et al.*, no prelo), foram descritos no terceiro artigo da tese. O quarto e último artigo da tese (em desenvolvimento) refere-se aos excertos dos encontros remotos referente à análise da aula do ensino superior (14º encontro), implementada pelo professor formador de professores de Matemática, e à segunda parte do 19º encontro remoto (último encontro), referente à reflexão final do processo formativo.

O processo formativo foi mediado por um trabalho colaborativo entre o formador de professores e a pesquisadora (Silva *et al.*, 2023; Silva & Albrecht, 2023), envolvendo a própria prática letiva do formador de professores de Matemática, colaborador do estudo e incluirá uma constante reflexão e questionamento das práticas e teorias que orientam o trabalho docente, conforme discutido por Fiorentini (2004) e Bortoni-Ricardo (2008). A organização do Quadro 1 descreve a cronologia dos encontros do trabalho colaborativo desenvolvido. Envolvendo a apresentação dos objetivos e do resumo dos delineamentos e construções de cada encontro do processo formativo, realizado até agosto de 2023.

Quadro 1: Ações e referência dos encontros do processo formativo - Estudo teórico-prático

Encontros	Objetivos	Delineamentos
1º Encontro Dia: 07/06/2022	Apresentar a proposta de estudo doutoral; Apresentar e refletir a possibilidade de participação colaborativa no processo formativo; Realizar uma entrevista, e Organizar agenda para os encontros.	Apresentação e reflexão do estudo doutoral, da proposta formativa e realização de uma entrevista episódica.
2º Encontro Dia: 07/07/2022	Apresentar resumidamente as etapas do estudo teórico e como serão realizados os estudos colaborativamente; Explorar o texto sobre Tarefas de Aprendizagem Profissional (Ribeiro & Ponte, 2020).	Estudos teóricos a respeito de Tarefas de Aprendizagem Profissional (TAP). Primeiro contato do formador de professores com a possibilidade de trabalhar com tarefas formativas no Ensino Superior.
3º Encontro Dia: 14/07/2022	Explorar os textos sobre Cenários de Investigação (Skovsmose, 2000) e TAP (Silver <i>et al.</i> , 2007).	Continuação dos estudos teóricos a respeito de Tarefas de Aprendizagem Profissional (TAP) e Cenário de Investigação, de Ole Skovsmose. Vídeo: Conferência de Abertura do VIII EEMAT: Diálogo e Educação Matemática Crítica, com Ole Skovsmose. YouTube. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=St88un2ozEs
4º Encontro Dia: 28/07/2022	Explorar os textos sobre Tarefas Matemáticas (Swan, 2017) e Ensino Exploratório (Canavaro, 2011).	Estudos teóricos a respeito de Tarefas Matemáticas e a abordagem do Ensino exploratório;

⁷ O estudo doutoral será apresentado na forma de relatório de pesquisa intitulado *multipaper*.

		Vídeo: Ensino Exploratório em Aulas de Matemática. Vídeo da palestra do Prof. Dr. João Pedro da Ponte, do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. YouTube. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=DUT9p_SvYbA
5º Encontro Dia: 04/08/2022	Explorar o texto sobre Registro de prática e conhecimento coletivo (Ball <i>et al.</i> , 2014).	Estudos prévios a respeito de Registros de prática e Conhecimento Profissional Coletivo
6º Encontro Dia: 11/08/2022	Explorar o texto sobre Conhecimento Profissional (matemático e didático) (Ball <i>et al.</i> , 2008).	Estudos prévios a respeito de Conhecimento Profissional (Matemático e Didático) Levantamento de reflexões sobre o ensino de Álgebra Linear, tarefas matemáticas envolvendo Sistemas Lineares, registros de práticas da Educação Básica e do Ensino Superior.
7º Encontro Dia: 15/11/2022	Conversar sobre os ajustes de datas; Discutir o material para escolha da tarefa matemática e os registros de prática; Conversar sobre trabalho colaborativo.	Encontro de planejamento e organização: escolha de uma tarefa matemática e os registros de prática
8º Encontro Dia: 22/11/2022	Definição da tarefa matemática; Conversar sobre trabalho colaborativo; Refletir sobre o planejamento para a Educação Básica.	Encontro de planejamento e organização: reflexão de três tarefas matemática; Marcar com o professor da Educação Básica sobre a possibilidade de aplicação da tarefa matemática em sua classe.
9º Encontro Dia: 29/11/2022	Refinar a tarefa matemática e o plano da aula de três fases, na perspectiva do Ensino Exploratório; Conversar sobre trabalho colaborativo.	Levantar reflexões sobre o planejamento de aulas na perspectiva do Ensino Exploratório; Escolha de outros registros de prática para a concepção da TAP.
10º Encontro Dia: 06/12/2022	Discutir sobre a aplicação da Tarefa Matemática; Organizar a TAP; Planejar uma aula na perspectiva do Ensino Exploratório para o Ensino Superior; Organizar arquivo com as possíveis antecipações para o desenvolvimento da TAP.	Encontro de planejamento de uma aula para o Ensino Superior e organização da TAP; Definição do vídeo (registro de prática).
11º Encontro Dia: 13/12/2022	Organizar a TAP; Planejar uma aula para o Ensino Superior; Organizar arquivo com as possíveis antecipações para o desenvolvimento da TAP.	Encontro de planejamento de uma aula para o Ensino Superior e organização da TAP No decorrer da semana, o formador de professores compartilha as escolhas para organização das vinhetas (recortes do registro de prática escolhido).
12º Encontro Dia: 22/12/2022	Conversar sobre o desenvolvimento da Tarefa Matemática na Educação Básica; Finalizar o planejamento da aula em três fases para Organização da TAP e o	Encontro de planejamento de uma aula para o Ensino Superior e finalização da segunda parte da TAP;

	arquivo com as possíveis antecipações para o desenvolvimento da TAP.	Ponderações sobre a aplicação da tarefa matemática na Educação Básica em janeiro de 2023.
13º Encontro Dia: 19/01/2023	Escolher os registros de práticas da educação básica referentes à tarefa matemática; Finalizar o planejamento da aula em três fases para Organização da TAP e o arquivo com as possíveis antecipações para o desenvolvimento da TAP.	Encontro de planejamento e organização: escolha dos registros de práticas autênticos da Educação Básica e finalização da primeira versão da TAP; Diagramação final dos materiais para desenvolvimento em uma instituição de Ensino Superior pública.
25 e 27/01/2023	Desenvolvimento da aula mediada pela TAP na disciplina de Álgebra Linear I, ministrada pelo formador de professores João.	
14º Encontro Dia: 02/03/2023	Refletir sobre a aula e o desenvolvimento da TAP na disciplina de Álgebra Linear.	Encontro de reflexão sobre a aula na disciplina de Álgebra Linear; Observações do desenvolvimento da TAP: Ações Formador; pontos positivos; pontos críticos; pontos positivos; plenária; reflexão pessoal. Tomadas de decisões a partir da reflexão: reorganização da TAP.
15º Encontro Dia: 05/05/2023	Iniciar as observações referentes à remodelação da TAP sobre Sistemas Lineares.	Observação da TAP sobre Sistemas Lineares e reflexão para seu remodelamento.
16º Encontro Dia: 01/06/2023	Compreender os aspectos do conteúdo matemático e didático para remodelar a TAP.	Compreensões sobre o conteúdo matemático e didático para escolhas para remodelar a TAP.
17º Encontro Dia: 10/08/2023	Refletir os arquivos da TAP.	Entendimentos para reorganização dos arquivos: TAP e roteiro para o formador.
18º Encontro Dia: 17/08/2023	Remodelar os arquivos da TAP e roteiro para o formador.	Remodelamento dos arquivos (TAP e roteiro para o formador), na qual ela se torna duas, uma voltada apenas para o conteúdo de Sistemas Lineares e outra para este conteúdo e aspectos da linguagem.
19º Encontro Dia: 24/08/2023	Finalizar a etapa de reorganização das TAP e roteiros para o formador. Entrevista semiestruturada.	Finalização da reorganização das TAP e de seus respectivos roteiros para o formador e a realização da entrevista semiestruturada.

Fonte: Organização dos encontros, adaptação de Silva *et al.* (2023, p. 11-12).

Assim a perspectiva da participação ativa dos colaboradores que assumiram e observaram os papéis específicos no processo resultou na revisão de acordos, na reflexão sobre desafios enfrentados e nas dinâmicas de construção de significado, pertencimento e compromisso (Silva *et al.*, 2023).

O Trabalho Colaborativo como caminho para a compreensão do estudo

O trabalho colaborativo inicia-se após a apresentação da trajetória de formação acadêmica e profissional do formador de professores de Matemática (colaborador deste estudo), apresentando algumas características, a forma como ele organiza a disciplina, dimensão do próprio sujeito se desenvolvendo enquanto formador de professores de Matemática, em uma dimensão e preocupação curricular, que também faz parte do desenvolvimento profissional

(Silva *et al.*, 2023). A escolha pelo formador de professores ocorreu de maneira intencional, considerando o próprio perfil específico deste e sua disponibilidade em participar de um processo formativo para a realização da pesquisa.

No referencial teórico inicial discute, primeiramente, os aspectos relacionados à identidade profissional do formador de professores, conforme abordado em estudos anteriores (Silva & Albrecht, 2023). Enfatiza-se a natureza complexa, dinâmica e mutável dos papéis profissionais do formador de professores, que derivam de sua identidade profissional. Essa discussão nos permite também refletir sobre as trajetórias que envolvem tornar-se e ser um formador de professores. Posteriormente, explora-se o ensino de Álgebra Linear e Sistemas de Equações Lineares. Observa-se que as dificuldades relacionadas ao ensino e aprendizado desse tópico decorrem, em grande parte, do fato de que a teoria da Álgebra Linear se concentra na resolução de sistemas lineares. Esse conteúdo é relevante tanto no Ensino Superior quanto na Educação Básica.

Para compreender a organização dos documentos curriculares de um curso de Licenciatura em Matemática para o ensino de Sistema Lineares na disciplina de Álgebra Linear, foi realizada uma entrevista episódica (Flick, 2015) que visou analisar as narrativas de um formador de professor de Matemática sobre as características da organização do ensino da disciplina de Álgebra Linear e compreender como o perfil acadêmico/profissional de um formador de professores modela e/ou interfere o planejamento da disciplina de Álgebra Linear e do ensino de Sistemas Lineares. Para inteirar-se desses objetivos, foi necessário realizar inicialmente um processo descritivo em duas etapas voltado à natureza do trabalho docente de um formador de professores. Para a primeira etapa, realizou-se a construção de um estudo e a descrição documental a partir da leitura dos seguintes documentos: Diretrizes Curriculares Nacionais da Licenciatura em Matemática (DCNLM); Sistemas Lineares na Base Nacional Comum Curricular (BNCC); Projeto Político Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática (PPC); Plano de Ensino (PE). A segunda etapa foi a ampliação e o aprofundamento da descrição dos documentos por meio da inclusão de trechos narrativos provenientes de uma entrevista episódica (Flick, 2015) com o formador de professores de Matemática. Nesse contexto, foi possível realizar uma análise narrativa dos dados apoiados, denominada análise performativa (Riessman, 2002, 2005).

Foram observados processos de reflexão sobre a construção da identidade profissional e as práticas pedagógicas do formador de professores João. Esse entendimento foi possível a partir da análise dos documentos BNCC, PPC, DCNLM e o PE. Esse processo possibilitou o delineamento de sua trajetória ao retratar alguns processos de construção de sua identidade profissional como formador de professores. Ressaltou-se a necessidade de estudos dos papéis e identidades dos formadores de professores de Matemática, das fragilidades do PPC e do PE relacionadas à prática docente dos formadores de professores e sobre a matemática ensinada nos cursos de licenciatura e a falta de articulação com a matemática escolar. Para dar continuidade a este estudo, consideram-se possibilidades de envolvimento de formadores de professores em contextos formativos que permitam o aprimoramento de sua formação e prática docente (Silva *et al.*, 2024).

Em seguida a pesquisa avança para observar a pertinência do trabalho colaborativo. Nesse sentido, o referencial teórico versa primeiro sobre o trabalho colaborativo, no qual os membros, a partir de suas participações, estudam, refletem, compartilham, questionam-se e investigam sobre a complexidade de ensinar e aprender matemática, negociando possíveis práticas. Em segundo lugar, são abordadas a tarefa matemática e o ensino exploratório. Trata-se de uma pesquisa qualitativa-interpretativa, na qual foi organizada uma descrição dos dados referentes aos encontros teórico-práticos, analisados segundo categorias preestabelecidas e

inspiradas pelos estudos de Fiorentini (2004) e Santana e Barbosa (2015), quais sejam: (i) voluntariedade, identidade e espontaneidade, (ii) liderança compartilhada e corresponsabilidade; (iii) apoio, respeito mútuo e reciprocidade de aprendizagem; e (iv) implicações da participação docente em trabalho colaborativo.

Os resultados apontam que nos encontros teóricos e práticos houve o envolvimento da pesquisadora e do formador de professores na busca por tarefas apropriadas aos seus objetivos, mostrando como o processo formativo trouxe benefícios e constituiu-se enquanto trabalho colaborativo. Além disso, a participação com base na colaboração potencializou a interação, aproximando universidade e escola. Assim, o trabalho colaborativo potencializou a reciprocidade da participação dos envolvidos, as oportunidades de aprendizagem profissional, as implicações da participação voltadas para mudanças na prática docente e algumas nuances do crescimento profissional dos envolvidos.

Devido à complexidade do envolvimento de formadores de professores de Matemática em processos de formação continuada, são necessários mais estudos que articulem o engajamento de outros sujeitos com perfil semelhante ao do colaborador deste estudo. Isso deve incluir a participação em processos formativos, trabalho em colaboração ou em grupos colaborativos, com o compartilhamento de experiências de prática docente. É importante que estes não apenas se identifiquem como pesquisadores, mas também que estabeleçam vínculos com o ensino e a Educação Básica, enquanto formadores de futuros professores de Matemática.

A continuidade parte de um contexto de desenvolvimento profissional com base no trabalho colaborativo, conforme evidenciado anteriormente (Silva *et al.*, 2023). A análise dos dados foi organizada a partir do método indutivo e do método dedutivo (Benedicto *et al.*, 2012).

Outros resultados refletem a participação de um formador de professores na criação de uma tarefa formativa para o ensino de Sistema de Equações Lineares possibilita a interação entre a teoria (conteúdo) e a prática (aprender a ensinar este conteúdo) evidenciado ao longo do processo de elaboração da tarefa formativa. Foram proporcionados momentos de reflexão, avaliação e *feedback* considerados essenciais, uma vez que regularmente observamos esforços para promover conhecimentos matemáticos e didáticos no material didático criado para um ambiente de sala de aula que modela a prática de ensino. Isso se tornou fundamental, dado que os colaboradores da pesquisa enfrentaram desafios ao conectar os conhecimentos matemáticos fundamentais à matemática escolar e ao manter uma proposta didática que proporcionasse um ambiente de aprendizado envolvente para futuros professores de Matemática, refletindo assim as expectativas para a prática de ensino no futuro.

Os dados do trabalho colaborativo visando o desenvolvimento profissional apontam que: (i) o foco no conteúdo foi algo de preocupação do formador de professores; (ii) a coerência no desenvolvimento profissional de um formador de professores que deve estar alinhados com o currículo e os objetivos do conteúdo e do contexto local em que o formador trabalha (IES); (iii) a experiência referente ao tempo total atribuído às reuniões com oportunidades contínuas e intensivas; (iv) a participação em um trabalho colaborativo oportunizou a aprendizagem profissional de um formador de professores de Matemática; e (vi) a reflexão futura dos colaboradores para a continuação do trabalho colaborativo nos dados dos futuros professores de Matemática, sobre como estes aprendem um conteúdo que ensinarão na educação básica.

Este estudo apresenta a pertinência do formador de professores, acentuando que este não teve a experiência docente antes de ingressar como formador em cursos de Licenciatura em Matemática. Nesse contexto, ele tornou-se formador de professores sem ter tido, de um lado, uma formação teórica para a docência, para o ensino, a didática, as metodologias de ensino, logo praticamente não fez formação nessas perspectivas, saindo direto da formação para

docência no Ensino superior.

É importante ressaltar outro aspecto: sem uma experiência para o campo profissional para o qual está se formando, no início da carreira os futuros professores só conhecem um pouco da prática escolar do modo como ele viveu aquela prática no tempo em que foi discente no ensino básico. No entanto, não possuem experiência como professor vivendo uma experiência na outra perspectiva, do desafio de ensinar matemática para crianças e jovens. O estudo explora e apresenta a reflexão em como romper com essa dicotomia ou descontinuidade entre a matemática escolar e a matemática acadêmica. Ao oportunizar a colaboração e oportunizar a possibilidade da parceria com a pesquisadora, possibilita-se essa reflexão.

Enquanto desafio, o trabalho colaborativo oportunizou ao formador de professores a ter um aprofundamento do conhecimento teórico, e isso permite que ele perceba-se como um profissional tradicionalista, do paradigma do exercício. Porém a reflexão promove uma mudança a partir de uma prática em um contexto de ensino exploratório, investigativo e desenvolvendo em sala de aula no ensino superior uma proposta didática organizada em colaboração. Nesse caso, evidencia-se a sua participação, experiência e oportunidades de aprendizagem profissional. Cabe frisar que ainda são incipientes os resultados e que a oportunidade de aprendizagem profissional leva tempo, tendo em vista que ele foi formado em um contexto diferente do que foi vivenciado.

Então, o trabalho colaborativo tem um papel importante nessa trajetória dele na proposta de formação continuada. Pois, pela colaboração em cima do próprio trabalho docente do formador de professores de Matemática, a possibilidade de mudanças são afloradas, se transformar como formador de professores, transforma sua própria prática, mesmo sendo um processo moroso.

O processo de desenvolvimento profissional se dá ao longo do tempo, e a pesquisa doutoral ainda tem outros dados para observar, principalmente a partir das oportunidades de aprendizagens mais pontuais no movimento e na transformação do sujeito, que é o desenvolvimento profissional, fato que necessita ser observado ao longo de todo um processo.

O estudo também apresenta como ocorreu a colaboração na organização e elaboração de uma tarefa matemática, que é uma parte inovadora para o formador de professores (Silva *et al.*, 2023). Essa atividade é parte do currículo e está relacionada aos materiais utilizados na educação básica, à mediação do ensino e à análise do processo de elaboração de uma tarefa. Isso ratifica que o currículo em ação, porque depois a tarefa matemática desenvolvida será implementada na organização da TAP. Assim, culmina na apresentação da perspectiva da trajetória e dos momentos profissionais do formador de professores de Matemática. A TAP para a disciplina de Álgebra Linear apresenta-se como uma amostra de ferramenta para a formação inicial de professores. Ela explora conexões do conteúdo de Sistemas Lineares com a matemática escolar e possibilidades para que FP vivencie uma experiência da sala de aula, bem como uma possibilidade formativa diferente do modelo pelo qual o formador de professores de Matemática foi formado. Dessa forma, ele também possibilita que os futuros professores vivenciam essa nova abordagem (Coura; Passos, 2017, 2019; Ping *et al.*, 2018).

Nesse contexto, o conhecimento foi compartilhado entre o formador de professores e a pesquisadora, o saber da prática que a pesquisadora detinha e que o formador de professores até então não se percebia. Por outro lado, o formador de professores tem um excedente de visão que é o domínio mais conceitual da Álgebra, tendo feito um mestrado doutorado inclusive nessa área. Mas como estabelecer um diálogo entre o mundo da escola e o mundo da universidade, principalmente no que tange à álgebra linear? O estudo teórico-prático realizado em colaboração a partir da parceria se coloca como uma possibilidade nesse caso e este estudo

ainda precisa ser finalizado. Nessa perspectiva, ressalta-se que os estudos com a participação de formadores de professores de Matemática podem oportunizar a compreensão das necessidades na formação inicial do futuro professor de Matemática.

Agradecimentos

Ao Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação em Ciências, Matemática e Sexualidade (GECIMAS/UFABC); ao Grupo de Investigação em Ensino de Matemática (GIEM/UnB); ao Programa de Pós-graduação em Ensino e História das Ciências e da Matemática (PEHCM/UFABC) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior -Brasil (CAPES) –Código de Financiamento 001.

Referências

- Almeida, A.L., & Cristovão, E. M. (2017). Estado do conhecimento da pesquisa brasileira sobre disciplinas de conteúdo matemático na Licenciatura. *Zetetiké*, 25(3), 515–533.
- Ball, D. L., Ben-Peretz, M., & Cohen, R. B. (2014). Records of practice and the development of collective professional knowledge. *British Journal of Educational Studies*, 62(3), 317-335.
- Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: what makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407.
- Bauer, M. W., & Aarts, B. A. (2017). Construção do corpus: um princípio para a coleta de dados qualitativos. In M. W. Bauer, & G. Gaskell (Orgs.), *Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático* (pp. 39-63, 13. ed.). Vozes.
- Benedicto, S. C. de., Benedicto, G. C. De, Stieg, C. M, & Andrade, G. H. N. (2012). Postura metodológica indutiva e dedutiva na produção científica dos estudos em administração e organizações: uma análise de suas limitações e possibilidades. *Revista Economia & Gestão*, 12(30).
- Bianchini, B., Loureiro, G. L. de., & Gomes, E. (2018). Cálculo, Análise e Álgebra Linear: Indicações para novas Pesquisas a partir das Investigações do GT04. In: *VII Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (VII SIPEM)*. Acesso em http://www.sbemparana.com.br/eventos/index.php/SIPEM/VII_SIPEM/paper/view/371/596.
- BORTONI-RICARDO, S. (2008). M. *O professor pesquisador: introdução à pesquisa qualitativa*. São Paulo: Parábola. (Série Estratégias de Ensino, n. 8.).
- Canavarro, A. P. (2011). Ensino exploratório da matemática: práticas e desafios. *Educação e Matemática*, (115), 11-17.
- Coura, F. C. F., & Passos, C. L. B. (2017). Estado do conhecimento sobre o formador de professores de Matemática no Brasil. *Zetetiké*, 25(1), 7–26.
- Coura, F. C. F., & Passos, C. L. B. (2021). Conhecimento do formador de professores de matemática que é investigador da docência. *Zetetiké*, 29, e021007.
- Creswell, J. W. (2014). Pressupostos filosóficos e estruturas interpretativas. In J. W. Creswell, *Investigação qualitativa e projeto de pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens*. Porto

Alegre: Penso.

- Dias, M. A., Santos, B. dos, & Andrade, S. N. (2016). Concepções e ideias sobre diferentes sistemas vetoriais e o ensino e aprendizagem de geometria analítica e Álgebra Linear no Brasil. *Acta Scientiae*, 18(3), 707–722.
- Fiorentini, D. (2004). Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente? In M. Borba, & J. L. Araújo (Org.), *Pesquisa qualitativa em Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Fiorentini, D., & Crecci, V. M. (2017). Metassíntese de pesquisas sobre conhecimentos e saberes na formação continuada de professores que ensinam matemática. *Zetetiké*, 25(1), 164–185.
- Fiorentini, D., & Lorenzato, S. (2006). *Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos*. Campinas: Autores Associados.
- Flick, U. (2015). Entrevista episódica. In M. W. Bauer, & G. Gaskell (Orgs.), *Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: Um manual prático* (13ª ed., pp. 114-136). São Paulo: Vozes.
- Gatti, B. A., Barreto, E. S. S., André, M. E. D. A. de, & Almeida, P. C. A. (2019). *Professores do Brasil: novos cenários de formação*. Brasília: Unesco.
- Gatti, B. A., Nunes, M. M. R., Gimenes, N. A. S., Tartuce, G. Lobo B. P., & Unbehaum, S. G. Formação de professores para o ensino fundamental: instituições formadoras e seus currículos. *Estudos & Pesquisas Educacionais*, (1), p. 95–138, 2010.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2001). *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics*. Washington, DC: National Academy Press.
- Loughran, J. (2014). Professionally Developing as a Teacher Educator. *Journal of Teacher Education*, 65(4), 271–283.
- Ping, C., Schellings, G., & Beijaard, D. (2018). Teacher Educator’s Professional Learning: A Literature Review. *Teaching and Teacher Education*, 75, 93-104.
- Ponte, J. P., Quaresma, M., Mata-Pereira, J., & Baptista, M. (2016). O estudo de aula como processo de desenvolvimento profissional de professores de matemática. *Bolema – Boletim de Educação Matemática*, 30(56), 868–891.
- Ramírez-Montes, G. E. (2020). *Aprendizagem da álgebra linear num contexto de modelação matemática: Uma experiência de ensino com estudantes Costarriquenhos do Ensino Superior*. 2020. 329 f. Tese (Doutorado em Educação Didática da Matemática). Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Ribeiro, A. J.; Ponte, J. P. (2019). Professional learning opportunities in a practice-based teacher education programme about the concept of function. *Acta Scientiae – ULBRA*, 21, 49–74.
- Ribeiro, A. J.; Ponte, J. P. (2020). Um modelo teórico para organizar e compreender as oportunidades de aprendizagem de professores para ensinar matemática. *Zetetiké*, 28, 1-20.
- Riessman, C. K. (2002). Analysis of personal narratives. In J. D. Gubrium, & J. A. Holstein (Eds.), *Handbook of interview research: Context and method* (pp. 695-710). SAGE Publishings, Inc.
- Riessman, C. K. (2005). Narrative Analysis. In K. Nancy, H. Christine, M. Kate, R. Brian, & R. David (Orgs.). *Narrative, Memory & Everyday Life* (pp. 1-7). University of Huddersfield.



- Rosenthal, G. (2014). *Pesquisa Social Interpretativa: uma introdução* (T. da Costa, Trad., 5. ed.). Porto Alegre: EdUPUCRS.
- Santana, F. C., & Barbosa, J. C. (2015). Um estado do conhecimento sobre trabalho colaborativo: uma análise de artigos publicados no Brasil. *Boletim GEPEN*, (67), 4-14.
- Scheiner, T. (2019). If we want to get ahead, we should transcend dualisms and foster paradigm pluralism. In: Kaiser, G.; PRESMEG, N. (Eds.). *Compendium for Early Career Researchers in Mathematics Education*. New York: Springer, p. 511-532.
- Silva, J. M. P. da & Albrecht, E.. (2023). Tarefas de aprendizagem profissional em álgebra linear desde la perspectiva de la Educación Matemática Crítica. In: *Anais da 16ª Conferencia Interamericana de Educación Matemática*, Lima, 2023. <https://xvi-ponencias.ciaem-iacme.org/index.php/xviciaem/xviciaem/paper/view/2206>.
- Silva, J. M. P. da, Albrecht, E., & Pina Neves, R. da S. (2023). A Construção de uma Tarefa Matemática sobre Sistemas Lineares: Trabalho Colaborativo no Contexto da Formação de um Formador de Professores. *Perspectivas Da Educação Matemática*, 16(42), 1-34. <https://doi.org/10.46312/pem.v16i42.18319>
- Silva, J. M. P. da, Albrecht, E. ., & Pina Neves, R. da S. (2024). A trajetória acadêmico-profissional de um formador de professores de matemática. *Educação Matemática Pesquisa Revista Do Programa De Estudos Pós-Graduados Em Educação Matemática*, 26(1), 114–150. <https://doi.org/10.23925/1983-3156.2024v26i1p114-150>.
- Silva, J. M. P. da, Albrecht, E. ., & Pina Neves, R. da S. (no prelo).
- Silver, E. A., Clark, L. M., Ghouseini, H. N., Charalambous, C.Y., & Sealy, J. T. (2007). Where is the mathematics? Examining teachers' mathematical learning opportunities in practice-based professional learning tasks. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 10(4-6), 261–277.
- Skovsmose, O. (2000). Cenários para Investigação. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 12(14), 66–91.
- Swan, M. (2017). Conceber tarefas e aulas que desenvolvam a compreensão concetual, a competência estratégica e a consciência crítica. *Educação e Matemática*, (145), 67–72.
- Viola dos Santos, J. R., & Lins, R. C. (2016). Uma discussão a respeito da(s) Matemática(s) na formação inicial de professores de Matemática. *Educação Matemática Pesquisa*, 18(1), 351–372.