

Trajetória, recursos e conhecimentos para ensinar matemática no início da docência

Trajectory, resources and knowledge for teaching mathematics in early career

Trayectoria, recursos y conocimientos ara la enseñanza de las matemáticas en el inicio de la docencia

Trajectoire, ressources et connaissances pour l'enseignement des mathématiques en début de carrière

Katiane de Moraes Rocha¹

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Doutorado em Educação Matemática

<https://orcid.org/0000-0003-3687-9101>

Aparecida Santana de Souza Chiari²

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Doutorado em Educação Matemática

<https://orcid.org/0000-0001-7865-9356>

Resumo

Esse texto apresenta alguns dos resultados de uma pesquisa de pós-doutorado que busca criar, implementar, analisar e divulgar recursos para recompor aprendizagens de matemática após a pandemia da Covid-19. Nesse sentido, investigamos os processos de construção de conhecimentos para ensinar matemática e as suas relações com o trabalho de criação e adaptação de recursos por uma professora em início de docência. Para tanto, trabalhamos com uma abordagem qualitativa que envolveu acompanhar e entrevistar professoras que participaram da pesquisa. Para a análise dos dados, articulamos a Abordagem Documental do Didático e o quadro de conhecimentos para ensinar um conteúdo. Nesse contexto, analisamos o processo vivido por uma professora colaboradora, combinando a análise da sua trajetória e da sua participação no projeto. Nossa análise indicou que a formação inicial da professora foi pautada na construção de conhecimentos centrados na matemática acadêmica. No caso do projeto, inferimos que a sua participação favoreceu um momento de reflexão crítica sobre sua própria prática e conhecer recursos, desencadeando a construção de novos conhecimentos para ensinar matemática.

Palavras-chave: Trabalho documental, Conhecimentos do professor de matemática, Formação continuada, Trajetória documental.

¹ mr.katiane@gmail.com.

² aparecida.chiari@ufms.br.

Abstract

This article presents some results of post-doctoral research that aimed to: create, implement, analyze and disseminate resources to recovery learning after the Covid-19 pandemic. We investigate processes of knowledge building to teach mathematics. Looking to understanding their relationships of their resources' creation and modification. We worked on a qualitative approach that involved monitoring and interviewing teachers during their participation in the research project. We focus on teachers work in the beginning of their career. To analyze the data, we articulated the Documentational Approach to Didactics and mathematical knowledge for teaching frameworks. In this context, we analyzed data from our work with one mathematical teacher that was actively implicated in our project. We analyze data from her trajectory and her participation in the project. Teacher's trajectory analysis presented that initial training is based on the construction of knowledge centered on academic mathematics. Teacher's participation in the project had huge consequences in her knowledge to teach mathematics stimulated critical reflections about teacher's practices, discovering of new resources and generating knowledge to teach mathematics.

Keywords: Documentation work, Mathematics teacher knowledge, Teachers training, Documentational trajectory.

Resumen

Este texto presenta algunos resultados de una investigación posdoctoral que busca crear, implementar, analizar y difundir recursos para restaurar el aprendizaje matemáticas después de la pandemia de Covid-19. En este artículo investigamos los procesos de construcción de conocimiento para enseñar matemáticas y sus relaciones con el trabajo de creación y adaptación de recursos por parte de una docente que inicia su carrera docente. Para ello, se trabajó con un enfoque cualitativo que implicó monitorear y entrevistar a los docentes durante su participación en la investigación. Para analizar los datos, articulamos el Enfoque Didáctico Documental y el marco de conocimiento para la enseñanza de contenidos. En este contexto, analizamos el proceso vivido por una docente colaboradora, combinando el análisis de su trayectoria y su participación en el proyecto. El análisis de su trayectoria presentó e indicó otros resultados de investigación que muestran que la formación inicial se fundamenta en la construcción de conocimientos centrados en la matemática académica. En el caso del proyecto, inferimos que propició un momento de reflexión crítica sobre la propia práctica y el aprendizaje de nuevos recursos, desencadenando la construcción de nuevos conocimientos para enseñar matemáticas.

Palabras-clave: Trabajo documental, Saber docente de matemáticas, Educación continua, Trayectoria documental.

Résumé

Ce texte présente quelques résultats d'une recherche postdoctorale qui vise : créer, mettre en œuvre, analyser et diffuser des ressources pour rattraper les apprentissages des mathématiques après la pandémie de la Covid-19. Dans cet article, nous étudions les processus de construction des connaissances pour enseigner les mathématiques et leurs relations avec le travail de création et d'adaptation de ressources réalisée par une enseignante débutante au début de sa carrière d'enseignant. Pour cela, nous avons travaillé sur une approche qualitative qui consistait à suivre et à interroger les enseignants lors de leur participation à la recherche. Pour analyser les données, nous avons articulé l'approche documentaire du didactique et le cadre de connaissances pour le contenu pédagogique. Dans ce contexte, nous avons analysé le processus vécu par une enseignante collaboratrice du projet, combinant l'analyse de son parcours et sa participation au projet. L'analyse de sa trajectoire a présenté que la formation initiale repose sur la construction de connaissances centrées sur les mathématiques académiques. Dans le cas du projet, nous déduisons qu'il a encouragé un moment de réflexion critique sur sa propre pratique, l'apprentissage de nouvelles ressources en déclenchant la construction de nouvelles connaissances pour enseigner les mathématiques.

Mots-clés : Travail documentaire, Savoir pédagogique en mathématiques, Formation continue, Trajectoire documentaire.

Trajetória, recursos e conhecimentos para ensinar matemática no início da docência

O início de carreira é um momento marcante para os professores em geral. Cada início é pautado por muitas escolhas pessoais e profissionais que vão influenciar as ações e decisões feitas pelo professor. Elias (2021) discute a formação inicial dos professores, defendendo uma formação orientada para a prática docente. Para tanto, o autor apresenta o contexto de sua pesquisa, mobilizando o seu próprio lugar de fala e o articulando com pesquisas sobre a formação inicial. Ele propõe uma discussão sobre a desvalorização do professor da Educação Básica e a supervalorização da matemática acadêmica. Diante disso, faz uma distinção entre a matemática escolar e a matemática acadêmica, relacionando-as com a formação inicial dos professores. A matemática escolar compreende toda a parte pedagógica para ensinar determinados conceitos. A matemática acadêmica, por sua vez, corresponde à apresentação de resultados aceitos por uma certa comunidade científica por meio de demonstrações e argumentações baseadas em um raciocínio lógico-dedutivo. Além disso, o autor indica o distanciamento entre essas duas matemáticas e como isso impacta a formação dos professores de matemática. Ele conclui, assim, que formação inicial tem focado na matemática acadêmica, sem tratar de questões-chave do ensino da matemática.

O relato de Elias (2021) nos permite ter acesso a uma parte de sua trajetória, mostrando como certos eventos e contextos moldaram suas decisões e carreira docente. Encontramos, nesse caso, um professor universitário que teve uma formação inicial em que se destaca o trabalho com a matemática acadêmica e que o levou a um início de carreira docente inspirado na prática educacional que teve na escola, e não na universidade. Segundo ele, “apostilas e livros didáticos foram meus melhores amigos durante um ano como professor dos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, reproduzindo o mesmo ensino tradicional que tive em minha época de escola” (Elias, 2021, p. 5). Esse texto nos faz refletir sobre os primeiros anos de docência e as relações com as trajetórias dos professores. Como evidencia Elias (2021), uma grande parte dos cursos de formação inicial não preparam os professores para o início da docência, o que leva muitos a usarem como base para criar suas aulas a sua própria formação escolar.

Ademais, muitos cursos ainda se fundamentam na perspectiva em que ter o **conhecimento do conteúdo** é suficiente para ensiná-lo (Shulman, 1988), não levando em consideração uma gama de pesquisas em Educação Matemática, que mostra existirem vários outros **conhecimentos necessários para ensinar um conteúdo** (Ball, Thames & Phelps, 2008). De fato, ensinar um conteúdo exige que o professor crie e implemente atividades em sala. Esse

tipo de trabalho é denominado por Gueudet e Trouche (2015) como trabalho documental, o que compreende desde a procura de recursos até a preparação e a implementação em sala de aula. Esses autores chamam a atenção para a importância da criação de recursos pelo professor como o cerne de sua atividade profissional. Assim, nasce a **Abordagem Documental do Didático (ADD)** (Gueudet & Trouche, 2008), que busca refletir sobre a formação de professores por meio dos recursos criados e utilizados por eles. Esse processo de criação de recursos na formação inicial pode ser muito desafiador, pois, durante a graduação, os acadêmicos são expostos a poucas situações de planejamento de aulas ou que discutam recursos que auxiliarão na explicação de diversos conceitos.

A distância entre pesquisa e prática, logo, tem sido evidenciada em vários níveis da educação (D'Ambrosio, 2012). Nesse esteio, nossa pesquisa de pós-doutorado foi influenciada por essa questão e, para entender a pesquisa aqui exposta, acreditamos que compreender o contexto no qual ela foi desenvolvida é fundamental. Nesse artigo em específico, iremos refletir sobre as experiências de professores em início de carreira que participaram de um projeto de pesquisa que teve como objetivo principal criar e aplicar atividades com estudantes para realizar a recomposição de aprendizagens prejudicadas pela pandemia da Covid-19.

Em relação ao termo *recomposição de aprendizagem*, nos baseamos nas discussões propostas por Abe (2022), ao apresentar a diferença entre “recuperação” e “recomposição” de aprendizagem. O primeiro termo, “recuperação”, nos remete a recuperar algo que já foi ensinado, enquanto o segundo termo refere-se a estabelecer conexões entre o que precisamos ensinar atualmente com o que não foi (ou foi pouco) trabalhado no passado. No Mato Grosso do Sul (MS), foi implementado em 2022 o Projeto de Recomposição de Aprendizagem (PRA-MS). Esse projeto do governo do estado tem buscado diminuir as desigualdades sociais causadas pela pandemia (Rolim, 2022). Assim, nosso projeto busca contribuir com a criação de recursos, estratégias e tecnologias para a recomposição de aprendizagem de estudantes do MS.

Durante a criação das atividades, uma professora pesquisadora ministrou aulas para os estudantes do 6º ao 9º ano. Essa pesquisadora conduzia a pesquisa e interagia com uma mestrande, que dava aula em uma escola particular, e com duas acadêmicas do curso de bacharelado de Matemática, que queriam começar a licenciatura. Durante a criação e a aplicação das atividades, junto às reflexões sobre as dificuldades dos estudantes, a professora pesquisadora notou um desdobramento do projeto que não tinha sido pensado em sua concepção. Ela notou que, em alguns momentos, as colaboradas descobriam recursos e se questionavam sobre questões-chave relacionadas ao processo de ensinar os conceitos propostos. Assim, nesse artigo, propomos analisar esses momentos que articularam a construção de

conhecimentos necessários para ensinar um conteúdo e o trabalho documental pautado nos diferentes recursos propostos no projeto, discutindo duas questões:

- Quais impactos da formação inicial na construção do conjunto de recursos e conhecimentos para ensinar?
- Como certos recursos podem contribuir para a construção de conhecimentos necessários para ensinar matemática?

Para discutir essas duas questões, nosso artigo está dividido nas seguintes seções: (1) reflexões e fundamentos teóricos, apresentado alguns conceitos importantes para compreender o trabalho proposto; (2) caminhos da pesquisa, discutindo algumas escolhas que influenciaram a criação e a organização da pesquisa; (3) trajetória e experiência antes da docência, evidenciando eventos que impactaram a formação inicial da professora analisada; (4) experiências durante a docência e suas relações com o projeto realizado, discutindo recursos e conhecimentos em construção; e (5) conclusões e considerações finais, refletindo sobre o texto aqui exposto.

Reflexões e fundamentos teóricos

Nessa seção, discutimos elementos do nosso quadro teórico que fundamentaram nossas ações no projeto e a análise de dados. Inicialmente, apresentamos alguns princípios que norteiam nossa concepção de ensino e de aprendizagem, tanto para tratar a recomposição das aprendizagens pelos estudantes, quanto para orientar as nossas interações com os colaboradores do projeto. Posteriormente, discutimos os conhecimentos necessários para ensinar um conteúdo, estando para tanto pautados nos estudos Ball, Thames e Phelps (2008). Ademais, trazemos alguns conceitos da Abordagem Documental do Didático que evidenciam como o trabalho documental está no cerne da profissão do professor. Por fim, discutimos a articulação entre os conceitos apresentados e suas relações com o trabalho de professores no início da docência.

Nosso intuito de criar recursos que buscassem contribuir para a recomposição de aprendizagem de matemática nos levou a pensar o que guiaria nossas ações na pesquisa, a fim de ajudar os colaboradores do projeto a entenderem nossa proposta. Assim, nossas ações são embasados em alguns princípios, oriundos de diferentes quadros teóricos da educação matemática que se interessam pelos processos de ensino e de aprendizagem de matemática.

- **Princípio 1 – Aprender é se adaptar:** buscamos tratar situações nas quais estudantes são colocados em um meio de contradições, dificuldades e desequilíbrios,

compreendendo que a busca por adaptação a esse meio irá gerar aprendizagem (Brousseau, 2008).

- **Princípio 2 – Aprender é criar e se engajar:** incentivamos um trabalho com a resolução de problemas que estimule a criatividade dos estudantes, buscando uma aprendizagem com prazer e significado.
- **Princípio 3 – Aprender a matemática exige articular diferentes representações:** damos uma atenção especial a articulação de diferentes representações matemáticas, propondo a articulação entre diferentes registros (Duval, 1993).
- **Princípio 4 – Aprender mais com diferentes recursos:** acreditamos na mobilização de diferentes recursos digitais ou não para contribuir com a conceitualização matemática dos estudantes (Gueudet & Trouche, 2008).
- **Princípio 5 – Ensinar exige articular diferentes cenários:** buscamos trabalhar com diferentes cenários de aprendizagem, trabalhando exercícios, resolução de problemas, atividades lúdicas, situações reais e semirreais. Nessa concepção de ensino e aprendizagem, acredita-se que não há um modelo único que garante a aprendizagem do estudante (Skovsmose, 2000), mas alguns cuidados na criação e na aplicação das atividades.
- **Princípio 6 – Ensinar exige usar diferentes recursos:** temos o intuito de contribuir para trabalho documental do professor propondo diferentes recursos para organizar, preparar, divulgar o trabalho realizado em sala (Gueudet e Trouche, 2008).
- **Princípio 7 – Aprender implica usar nossos erros como oportunidades:** concordamos com Spinillo et al (2014, pp. 12), quando os autores afirmam que, “se não houvesse erros, não haveria aprendizagem, pois tudo estaria, de antemão, aprendido e conhecido”. Assim, nosso trabalho com os estudantes busca usar os erros como oportunidades para aprender mais.

Tendo em vista tais princípios, pensar a recomposição de aprendizagem de estudantes após a pandemia da Covid-19 nos levou a questionar como criar situações que pudessem contribuir para esse fim. Essas situações, por sua vez, levam em conta esses princípios, trabalhados de forma explícita e implícita com os envolvidos em nossa pesquisa. Na nossa pesquisa, a recomposição de aprendizagem implica ir além de atividades tradicionais de Matemática, e não apenas, por exemplo, pensar em remediar as dificuldades dando lista extra de exercícios. Recompôr a aprendizagem dos estudantes, portanto, é buscar um estudante ativo e feliz em aprender na escola.

Mobilizar esses princípios, ademais, exige desenvolver conhecimentos para ensinar matemática. Nesse contexto, o nosso trabalho com as colaboradoras buscou contribuir para a construção de **conhecimentos necessários para ensinar um conteúdo** (Ball, Thames & Phelps, 2008). A profissão de professor envolve criar um tipo especial de conhecimentos para ensinar o conteúdo. Ball, Thames e Phelps (2008) discutem exemplos que mostram como alguns conhecimentos para ensinar matemática podem influenciar o enfrentamento de algumas dificuldades para ensinar o conteúdo. Os autores exemplificam que muitas pessoas podem determinar se alguém errou ou acertou um problema. Entretanto, para entender a origem do erro ou quais ações podem ser realizadas para que esse se transforme em uma oportunidade de aprendizagem, é preciso conhecimentos especializados para ensinar.

Para abordar os conhecimentos necessários para ensinar matemática, iremos mobilizar as categorias propostas em nosso quadro teórico: **conhecimento comum do conteúdo (C-Conteúdo)**, ligado à questão dos conhecimentos matemáticos e habilidades usadas em situações que não são de ensino; **conhecimento especializado do ensino (C-Especializado)**, intrínseco ao ato de ensinar os conceitos matemáticos, pois ele está diretamente ligado às situações de ensino, ou seja, às situações didáticas; **conhecimento do conteúdo no horizonte (CC-Horizontal)**, que envolve a compreensão de como o conteúdo evolui nas situações de ensino nos diferentes níveis de ensino; **conhecimento do conteúdo e dos estudantes (CC-Estudiante)**, que permite explorar, investigar e usar a interação com o estudante para que ocorra a aprendizagem, levando em consideração questões específicas sobre a aprendizagem matemática; **conhecimento do conteúdo e do ensino (CC-Ensino)**, que combina o conhecimento do ensino e da matemática por trás de toda a organização e de decisões das situações didáticas para ensinar um determinado conceito; e **conhecimento do conteúdo e do currículo (CC-Curricular)**, que envolve os conhecimentos sobre as interações com os diferentes conteúdos e habilidades que estão envolvidas no ambiente escolar.

Esses conhecimentos são fundamentais para que o professor enfrente e crie as situações de ensino em sua profissão. Criar situações para ensinar um conteúdo envolve criar, adaptar e combinar diferentes recursos. Nesse sentido, o **trabalho documental** do professor é central em sua atuação. Na ADD, o enfoque está nos **recursos** que nutrem a atividade do professor (Gueudet & Trouche, 2008). Nesse contexto, o **recurso** é considerado como tudo que pode ser explicitado pelo professor, tendo sido usado, ou criado, para desenvolver sua atividade profissional. Esses recursos, quando agregados conhecimentos pelos professores, irão ser tornar **documentos** para eles (recursos + conhecimentos = documentos), sendo esse o processo de **gênese documental**. Como resultado desse processo, tais recursos são combinados com os

demais e incorporados em seu **sistema de recursos**. O sistema de recurso, por conseguinte, é mais que uma lista de recursos utilizados pelos professores, pois delineia-se como uma teia mais complexa que envolve relações, interações e classificações ligadas à finalidade de cada recurso e seu status para a ação.

Durante toda a sua vida profissional, o professor cria e adapta seus recursos em interação com o conteúdo e com os estudantes, desenvolvendo, assim, seu repertório pessoal. Logo, diversos eventos acontecem em sua carreira, contribuindo para a transformação de seu sistema de recursos. Rocha (2023) se interessou em estudar esses eventos e como isso impacta a atividade do professor em sala de aula, conceitualizando os eventos profissionais como um momento explicitado pelo professor ou inferido pesquisador, com impacto no seu trabalho documental. Nesse sentido, dois conceitos foram propostos dentro da ADD para analisar a atividade profissional do professor de matemática: **experiência e trajetória documental**.

A **trajetória documental** é definida pela combinação de eventos e transformações no trabalho documental do professor ao longo do tempo. A identificação de certos eventos e suas consequências na prática do professor nos ajudam a compreender determinados conhecimentos usados para ensinar o conteúdo. Esses eventos profissionais, por sua vez, podem ser identificados pelo professor (**eventos reflexivos**) ou pelo pesquisador (**evento inferido**). Rocha (2021) também observou que, ao analisar um conjunto de eventos, alguns reestruturam uma grande parte do sistema de recursos dos professores e reorientam o seu trabalho documental. Esses eventos são denominados de **eventos simbólicos de transição (EST)**. A identificação desses eventos permite compreender muitas decisões feitas por professores para exercer a sua atividade. A **experiência documental** é o que é apropriado pelo sujeito durante toda a sua história, criando e adaptando recursos. Assim, dois professores podem viver um mesmo evento, mas a experiência não será a mesma. Cada sujeito é marcado de uma forma diferente pelas situações que vive e isso é o que torna única cada trajetória.

A pesquisa que apresentamos nesse artigo trabalha numa perspectiva formativa, tal qual estamos apresentando. Por conseguinte, nossas ações buscam impactar o trabalho documental dos professores durante a participação no projeto. Nesse sentido, olhamos para a participação no projeto como um evento profissional da trajetória documental das professoras. Durante esse evento, apresentamos, nas análises, alguns momentos em que inferimos ter contribuído para o trabalho documental. Propomos, assim, o conceito de **microevento**, para denotar os momentos do trabalho documental dentro de um evento. A fim de entender esse termo, podemos pensar que usamos, metaforicamente, uma lupa, com o objetivo de se aprofundar nos eventos presentes em uma trajetória documental.

Ademais, articulamos a ADD (Gueudet & Trouche, 2008) e a abordagem dos conhecimentos (Ball, Thames & Phelps, 2008) para olhar para relação da formação inicial e o início da docência das colaboradoras do projeto. Criar recursos – tais como planejamentos, atividades e avaliações – para um professor em início de docência sem um repertório inicial é muito complexo. Afinal, o trabalho documental desses professores parte de um ponto inicial, ao mesmo tempo em que cria a sua própria identidade profissional. Além disso, a falta de experiência em relação à organização escolar, curricular e de interação com os estudantes pode dificultar a tomada de decisões. Assim, nossa pesquisa, ao exigir que se criassem recursos, aplicassem e discutissem os efeitos, se mostrou desafiadora para as colaboradas e proporcionou momentos de construção de conhecimentos a fim de ensinar Matemática.

Diante desta discussão, retomando nossas questões, temos os seguintes pontos:

- Quais eventos da formação inicial impactam a construção do sistema de recursos e conhecimentos para ensinar?
- Como o trabalho documental, seguindo os princípios propostos na pesquisa, pôde contribuir para a construção de conhecimentos necessários para ensinar matemática?

Na próxima seção, a fim de responder tais questionamentos, discutiremos as escolhas metodológicas feitas e alguns elementos de nossa análise de dados.

Caminhos da pesquisa: discutindo o contexto e algumas escolhas metodológicas

Nesta seção, discutiremos questões metodológicas relativas ao nosso trabalho com os professores e à produção de dados. Iremos expor, assim, a *intervenção formativa* (Engeström, 2011) e elementos ligados à nossa abordagem de pesquisa qualitativa (Bogdan & Biklen, 1994; Goldenberg, 1998).

Nossa pesquisa se enquadra em uma abordagem qualitativa; por isso, nossos dados “objetivam uma compreensão profunda de certos fenômenos sociais apoiados no pressuposto da maior relevância do aspecto subjetivo da ação social” (Goldenberg, 1998, pp. 49). Assim, buscamos olhar para a formação inicial e o início da docência de alguns sujeitos de modo a compreender esse processo. Nessa abordagem, discutir os caminhos, as escolhas e as dificuldades enfrentadas é de suma importância para entender os resultados apresentados. Bogdan e Biklen, (1994, pp. 50), nesse esteio, apresentam que os investigadores que fazem uso desse tipo de abordagem estão interessados nos diferentes modos como as pessoas dão sentido às suas vidas. Nesse contexto, procuramos compreender com maior profundidade o caso de algumas professoras, em termos de suas relações com os recursos apresentados no projeto e os conhecimentos para ensinar Matemática.

Nosso trabalho com as colaboradoras vai ao encontro da metodologia de *intervenção formativa* (Engeström, 2011), que considera um sujeito por seu poder de ação. Nesse quadro, o pesquisador não é considerado como o detentor do conhecimento e das soluções para serem aplicados pelos professores, mas sim parte de uma comunidade que busca a solução para um problema da sua atividade. Engeström (2011) apresenta quatro aspectos importantes dessa metodologia: sobre o ponto de partida, o pesquisador não sabe antecipadamente todos os problemas e as soluções a serem aplicadas na atividade; a formação é um processo, sendo que tudo é negociado durante a mesma, pois os participantes têm poder de ação e se envolvem na busca de soluções; os resultados são os novos conceitos que podem “ser usados em outros contextos como estruturas para criar novas soluções localmente apropriadas. Um resultado chave das intervenções formativas é o poder de ação (agency) entre os participantes” (Engeström, 2011, pp. 606); e, sobre o papel do pesquisador, ele deve estimular, apoiar, compartilhar e provocar mudanças.

Nesse sentido, nosso trabalho com os três membros do projeto foi pautado em uma perspectiva de colaboração, propondo a participação ativa nas decisões para criar e aplicar as atividades. No nosso projeto, trabalhamos com duas estudantes da graduação que fizeram uma iniciação científica por oito meses e a professora em docência, que foi bolsista durante dez meses.

Nesse artigo, apresentamos o trabalho com a Giovana³, professora em uma escola particular e mestrande de um programa de pós-graduação. Como citado anteriormente, nossa pesquisa busca criar atividades para aplicar e divulgar possibilidades de fazer a recomposição da aprendizagem matemática. Dentro do projeto, Giovana tinha um papel ativo, coordenando a construção do site, criando atividades, participando dos encontros no contraturno e vindo às quartas-feiras acompanhar o trabalho em sala. Nesse cenário, tínhamos como preocupação principal criar recursos e ela participava ativamente desse processo. Durante diversas interações, notamos algumas aflições e reações de Giovana diante de atividades propostas no projeto. Muitas delas aconteceram em reuniões ou interações informais sobre as atividades.

Durante essas interações, começamos a perceber que o projeto estava impactando a visão de Giovana sobre o ensino e, possivelmente, contribuindo para a construção de conhecimentos ligados ao ensino de matemática. Identificamos essa possibilidade e, por conseguinte, começamos a nos questionar sobre quais efeitos nossa prática de pesquisa estava tendo sobre a prática dessa professora. Assim, realizamos uma entrevista semiestruturada para

³ Pseudônimo.

investigar essa possível contribuição. Após a sua realização, transcrevemos essa entrevista, realizada no final do primeiro ano do projeto, para investigar sua trajetória e como o projeto impactou o seu trabalho em sala. Além disso, temos vídeos com alguns momentos de encontros que mostram essa professora aplicando atividades no contraturno e alguns planejamentos publicados no site do projeto. Muitos momentos interessantes de nossa interação com Giovana não foram registrados, sendo esses os de discussões informais; logo, quando mencionados na transcrição, iremos descrever a nossa versão desse acontecimento.

Considerando tais aspectos, nossa análise de dados seguiu os seguintes passos: identificação de **eventos** da formação inicial que vão orientar a sua relação com a profissão, recursos e/ou conhecimentos (denotados: E1, E2...); identificar **microeventos**, termo por nós utilizado para determinar episódios dentro da participação do projeto que permitam compreender os conhecimentos construídos nesse início de docência (denotados: ME1, ME2...); identificar **recursos estáveis**, termo que iremos usar para designar os recursos que integram o seu sistema de recursos no primeiro ano de docência; e identificar possíveis **recursos potenciais**, termo para designar os recursos que foram assimilados da experiência do projeto como possibilidade de ser usado futuramente em suas aulas. Para cada evento, microevento, recurso estável e potencial, buscamos relacionar os dados com a construção de conhecimentos necessários para ensinar.

Nas duas próximas seções, apresentaremos nossa análise de dados. Primeiro, iremos analisar os eventos gerais delineados por Giovana desde sua formação inicial. Após, iremos analisar microeventos e recursos explorados durante a sua participação no projeto.

Da formação inicial ao início da docência: investigando a trajetória documental e os conhecimentos desenvolvidos

Giovana é uma professora que estudou na escola pública em toda a sua vida escolar, na qual ela apresentava facilidade com a Matemática e ajudava os seus colegas. Inicialmente, diante disso, pensou em cursar Engenharia por incentivo dos pais, como ela nos disse:

Meu pai falava, professor, né? (com tom depreciativo) Vamos fazer Engenharia! Não sei o quê... Mas, eu sabia que a minha nota de corte não seria boa, por conta de que eu não me sentia segura com o ensino da escola, sim, porque não que a culpa é da escola pública, mas, de alguma forma, a escola pública não prepara tão bem no sentido de vestibular, essas coisas assim.

Observamos, pela sua fala, que o pai se mostrou desacreditado com a profissão de professora. Entretanto, Giovana observou que sua nota no processo seletivo para entrar em Engenharia poderia ser baixa, optando, assim, por cursar licenciatura em Matemática. Sendo

aprovada, ela cursou licenciatura no período de 2017-2022, sendo uma parte de sua formação durante a epidemia da Covid-19.

Giovana argumenta que, durante a sua graduação, teve muita dificuldade em relação ao conhecimento matemático:

Eu sofri muito na faculdade porque eu não tive uma base muito boa. Por mais que eu tivesse facilidade, eu não vi tudo que eu deveria ter visto. Então, eu tive muita dificuldade nessas disciplinas. [...] Teve um momento na verdade que eu pensei em desistir da faculdade. Eu acho que [foi] quando eu reprovei em cálculo duas vezes, Cálculo 1. Então eu falava assim, não é possível, não vou conseguir. Aí, me deu vontade de desistir. Só me deu, eu falei não! Cheguei no meio, acho que estava quase indo para a metade. Eu falei assim, não! Já que eu já estou aqui, vou até o final.

A **participação na disciplina de cálculo (E1)** foi um momento difícil para a sua carreira docente, colocando em questão a sua escolha de cursar licenciatura. Essa disciplina trabalha, essencialmente, com a matemática acadêmica, através dos seguintes tópicos: funções de uma variável real, limite, continuidade, derivadas e aplicações e integrais indefinidas. A disciplina de Cálculo 1 normalmente tem como enfoque demonstrar e aplicar teoremas. Após reprovar duas vezes nessa disciplina, ela **descobriu uma nova metodologia de avaliação por vídeo (E2)**. De fato, o **recurso vídeo** foi usado pela professora como método avaliativo, fazendo com que ela recuperasse o interesse pela disciplina, fazendo-a ter um alto desempenho na mesma. Esse evento despertou o seu interesse pela pesquisa em Educação Matemática e a levou em direção ao mestrado para discutir o tema da avaliação, contribuindo, assim, para a construção do **conhecimento do conteúdo para o ensino**, pois Giovana pôde conhecer outro método de como avaliar conhecimentos matemáticos. Esse evento foi extremamente importante em sua trajetória, afetando até a direção que a sua carreira tomaria, dando origem a novos recursos e eventos. Nesse contexto, inferimos que ele é um **evento simbólico de transição**.

Os momentos de avaliação durante a graduação foram marcantes para essa professora, causando sempre muita angústia e medo. Entretanto, durante a pandemia, as avaliações foram adaptadas e feitas de diferentes modos e, em geral, os estudantes tinham mais tempo para resolver as questões propostas. Isso impactou completamente os resultados e a relação de Giovana com este recurso, como relatado:

Tinha um tempo para você fazer avaliação. Então, assim, não eram questões que já tinha resolvido. Você tinha que dar um jeito, tipo resolver uma lista. Que era aquela loucura, pois você não sabia se estava certo ou não, mas eu tinha um tempo e esse tempo me dava uma calma, sabe por quê? Ficava muito nervosa às vezes para resolver a prova em duas horas. Então, todas essas questões de prova, e não sei o que... Até que me fez me interessar pela temática de avaliação, para falar de avaliação.

Giovana, ainda, argumenta que a pandemia facilitou os seus estudos, pois, se tivesse que fazer algumas disciplinas na modalidade presencial, acredita que acumularia mais retenções “mas eu acho assim que eu não fiquei mais tempo por causa da pandemia, né? Que eu só acho que teria ficado mais tempo. Eu não teria passado de análise na primeira. [...] A gente tinha como consultar”. Mas, se, por um lado, a pandemia permitiu que ela tivesse mais tempo para a avaliação, do outro, ela impediu a realização de dois estágios supervisionados no Ensino Médio. Por conseguinte, ela se sentiu desencorajada a dar aula no Ensino Médio: “eu não fiz os dois últimos estágios. Então, não tive contato com aluno, e até hoje eu tenho receio do ensino médio, talvez porque eu não fiz estágio de Ensino Médio”. O estágio no Ensino Fundamental foi considerado importante por Giovana, pois permitiu conhecer mais essa etapa de ensino. Esses dois aspectos nos mostram que a pandemia deixou suas marcas na formação inicial de Giovana.

Giovana também foi **bolsista do projeto de iniciação a docência-PIBID (E3)** e **bolsista do projeto da residência pedagógica (E4)**, o que colaborou para criar experiências com o ensino de matemática. Entretanto, somente no PIBID ela pôde ir à escola e desenvolver atividades, pois sua participação no projeto residência pedagógica foi durante o período da pandemia.

Aí eu fui pro PIBID, até gostava porque não tinha aquela responsabilidade de aulas, eu comecei ter uma noção e aí eu fui meio que caíndo a ficha, tipo assim, nossa, não é tão fácil, né? Mas eu ainda achava que era fácil, porque assim, eu estava lá em um dia. Levava aquele planejamento ideal, sabe? Aplicava ideia, dava tudo certo, tipo assim.

De fato, a experiência do PIBID, mesmo servindo como um início de docência, ainda fica muito distante da vida real de um professor que tem uma carga horária de vinte a sessenta horas semanais. O tempo que um acadêmico tem para preparar um planejamento, em colaboração com os colegas, não é o mesmo que se tem quando se é responsável por uma sala de aula.

Além dessas duas experiências de projeto, outro evento importante foi sua **participação voluntária em uma iniciação científica (E5)**. Essa experiência foi orientada pela professora regente da disciplina de Cálculo. Giovana se sentiu motivada, pela experiência com a avaliação por vídeo, em pesquisar mais sobre essa metodologia. Entretanto, foi orientada a trabalhar esse tema no **mestrado (E6)**, começando a pesquisar sobre o uso do Google Forms com graduandos em uma disciplina para utilizar na minha pesquisa de mestrado.

Os eventos identificados até a formação inicial nos permitem tecer algumas considerações parciais sobre o período de preparação para a docência de Giovana. Primeiro, observamos a questão da desvalorização do professor da Educação Básica (Elias, 2021), pois

ela apontaa depreciação do pai, ao ela escolher ser professora, preferindo que ela fizesse engenharia. Ademais, durante a entrevista, ela não evidencia como as disciplinas dedicadas à educação matemática contribuíram para construir o **conhecimento especializado do conteúdo**. Outro aspecto é que ela teve uma formação inicial fortemente pautada no trabalho com a matemática acadêmica, **conhecimento comum do conteúdo**, o que quase a levou a abandonar a carreira docente. Por fim, observamos um momento marcante na sua trajetória documental, que é a descoberta da metodologia de avaliação por vídeos, **conhecimento do conteúdo e do ensino**, desencadeando vários outros eventos, como, por exemplo, o início de uma iniciação científica e, posteriormente, o mestrado.

No começo de 2022, quando Giovana começou o mestrado, ela tinha sido chamada para ser professora em uma escola do Mato Grosso do Sul, uma escola dita *de autoria*, que é um projeto no qual o estudante fica o dia todo na escola tendo aulas e, também, realizando projetos. Esse momento não foi fácil para Giovana, pois a proposta era que os estudantes escolhessem um tema e ela preparasse a aula sobre esse tema. Ela explica:

Aí eu entrei, né? Logo no começo do ano, junto com o mestrado, então estava naquela pressão. Mestrado e escola, dar aula, meu Deus. E aí, lá, [eu dava uma disciplina de] eletiva. E é uma escola de autoria. Os alunos tinham que escolher o tema da eletiva, eu tinha, tipo assim, várias turmas, porque era uma aula de eletiva por semana. Né? Uma aula e aí eles tinham que escolher o tema, aí sei lá, o 6º ano, escolheu culinária, assim. Então, prepara uma ementa para você dar a culinária para eles se envolverem na Matemática. Eu falei: o quê? Eu não sei nem o que ensinar de base para o 6º ano. Lógico que eu li a BNCC, mas você fala assim, como que é na prática. [...] Eu às vezes tinha dificuldade de algum conteúdo básico por não ter aprofundado tanto na escola e na faculdade, não aprofunda. Né? [...] Eu falei, cara e agora? Aí, eu fiquei uma semana e desisti. [...] Eu falei, não, vou pegar a bolsa do mestrado, não vou ficar aqui não, estava no tempo ainda de seleção de bolsa.

Destacamos esse evento como **início e abandono da docência em uma escola pública integral (E7)** e podemos notar, na fala de Giovana, aspectos muito importantes, relativos à sua falta de recursos e de conhecimentos para ensinar nesse início de carreira. Primeiro, vemos que ela acredita que as dificuldades com conteúdos básicos, **conhecimento comum do conteúdo**, foi um fator que atrapalhou nessa primeira experiência. Além disso, constatamos que a falta de **conhecimento do conteúdo no horizonte** aparece como um outro fator, quando ela diz que “não sabe ensinar a base do 6º ano”. Ademais, vemos que o **recurso** da Base Nacional Curricular Comum é apontado como conhecido, **conhecimento do conteúdo e do currículo**, mas como um conhecimento teórico e não praticado, de forma a ser mobilizado em sala. Por fim, vemos que a fala de Giovana está em acordo com a discussão proposta por Elias (2021),

ao abordar que muitos cursos de graduação não preparam o professor para ensinar a matemática escolar, levando-o, em muitas situações, a depender das experiências vividas enquanto estudante para pensar o sua prática docente.

Após abandonar o emprego na escola, ela conseguiu ser **(E8) bolsista de mestrado**, o que permitiu participar de várias disciplinas e projetos ligados à pesquisa, tendo, assim, mais tempo para se dedicar à sua dissertação. Entretanto, devido a alguns acontecimentos na sua vida pessoal, ela teve que procurar um trabalho e abandonar a bolsa, acarretando dois eventos profissionais: voltar à **docência em uma escola particular (E9)** e ser **professora em uma empresa de acompanhamento escolar (E10)**. Esse espaço de acompanhamento tem um método tradicional, propondo listas de exercícios que levam o estudante à fixação de conceitos por meio da repetição. Sobre essa experiência, ela não apresentou muitas características marcantes, mas pontuou que a oportunidade a ajudou financeiramente. Assim, quando apareceu a bolsa para participar de nosso projeto, ela saiu desse espaço e se dedicou às atividades que propomos. Chegamos, com isso, ao evento **participação no projeto na escola pública para criar recursos (E11)**, que iremos tratar mais especificamente neste artigo. Nesse sentido, analisaremos na próxima seção o evento E11, identificando alguns microeventos que apresentam transformações no sistema de recurso e de conhecimentos de Giovana. Esses microeventos nos mostram características importante sobre o trabalho documental de Giovana no início de carreira.

Trabalho documental para construir conhecimentos para ensinar matemática

Nossa pesquisa foi iniciada em fevereiro de 2023 e, em abril, Giovana começou sua participação como bolsista no projeto. Ela tinha como responsabilidade participar da criação de recursos e, em particular, colaborar com o desenvolvimento de um site para divulgar recursos. Nossa primeira demanda, dada à Giovana, foi buscar e criar atividades criativas, nas quais o estudante pudesse ser ativo na construção do conhecimento. A bolsista achou a oportunidade interessante, pois, lecionando desde fevereiro em uma escola particular, ela estava tendo dificuldade em criar atividades. Entretanto, quando começou o projeto, ela ficou preocupada com essa responsabilidade de criar atividades, tal qual relatado:

Aí eu fui, meu Deus, atividade, gente, ele vai, vai falar pra eu fazer aquele planejamento gigantesco novamente e aí eu vou sofrer de novo. Assim, eu meio que retomei aquela ideia da faculdade de atividades inovadoras. Quando você falou [sobre] as atividades criativas e inovadoras, falei, gente, eu só resolvo, eu mal consigo resolver um exercício, um exercício que está na apostila com os alunos. Como vou fazer uma atividade inovadora? Ai e aí me deu muita insegurança no começo, sabe? Até quanto à questão

do site mesmo [que desenvolvemos no projeto]. No começo, foi um pouco desafiador pra mim, porque eu não sabia mexer lá. Falei, vamos pro Google site, eu sei, eu conheço, eu sei mexer.

Esse fragmento da fala de Giovana é essencial para compreender como ela viveu esse momento de início de docência. De fato, o sentimento de insegurança devido à sua falta de **conhecimento comum do conteúdo** da matemática escolar tem um forte impacto sobre o **conhecimento especializado do conteúdo** necessário para ensinar matemática. Além disso, ela apresenta uma visão negativa dos momentos propostos na faculdade para criar um planejamento. Criar um planejamento inovador para o professor em início de carreira exige um trabalho documental muito intenso, demandando, por conseguinte, a mobilização de muitos conhecimentos. Avaliando a sua participação no projeto, Giovana disse: “eu gostei muito dessa pegada criativa, eu sou muito dentro da caixa”. A cada atividade proposta no projeto, sempre discutíamos como o estudante poderia se engajar e gostar do que estivesse fazendo. Claro que algumas vezes isso não é possível, mas era um cuidado e uma busca constante que tínhamos. Giovana disse também que “eu sou o professor que dá aula com apostila à mão, porque eu tenho insegurança [sobre] se o que eu vou falar está certo ou não. Porque eu não tenho experiência”. Do ponto de vista do **trabalho documental**, esse tipo de prática economiza o tempo de pesquisa do professor; no entanto, o professor é menos reflexivo e crítico em relação a atividades e metodologias aplicadas. Nesse sentido, nosso projeto foi um momento no qual Giovana pôde refletir sobre novas metodologias de trabalho em sala. Percebemos na sua fala que, durante o seu ensino na escola privada, a apostila escolar foi um **recurso estável** na prática da professora.

Um **microevento** que aconteceu no projeto foi o **uso da escala cuisenaire**⁴ (ME1). Giovana conheceu esse recurso durante o projeto, pois o usamos para trabalhar a relação parte-todo, associada ao conceito de fração, com estudantes. Essas atividades foram realizadas no contraturno com todos os as salas dos anos finais do ensino fundamental visando a recomposição de aprendizagem de Matemática. Sobre o material, ela afirmou: “me ajudou, até que nem a questão das frações. Tanta coisa que a gente viu sobre a fração, até comprei a escala cuisinaire. [...] E daí, nas aulas de reforço, eu usei essa escala com o aluninho”. Esse tipo de recurso manipulável pode ajudar na compreensão da relação parte-todo e, também, a explicar as frações maiores que a unidade. Esse tipo de discussão com Giovana nutriu seus **conhecimentos especializados do ensino de matemática**, mostrando novos recursos para as

⁴ Esse material é formado por barras de madeiras coloridas que representam blocos retangulares de volume de um decímetro cúbico até dez decímetros cúbicos. Disponível em : <https://wp.ufpel.edu.br/obeducpacto/files/2019/12/Escala-Cuisinaire.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2024.

suas interações com os estudantes, contribuindo, também, para o **conhecimento do conteúdo e dos estudantes**. Consideramos, logo, que a escala cuiseraire é um **recurso potencial** que pode ser usado por Giovana em suas aulas.

Um outro **microevento** foi o **uso do material dourado no ensino de números decimais** (ME2). Durante uma das aulas observadas por Giovana, a professora-pesquisadora usou o material dourado para trabalhar com os estudantes do 6º ano a representação decimal. Diante disso, Giovana ficou realmente intrigada com a explicação fornecida pela professora e veio questioná-la informalmente sobre o material. Durante um tempo, a professora-pesquisadora explicou os conceitos de números decimais, articulando as representações numéricas e o algoritmo da divisão usando esse material. Diante disso, Giovana achou a explicação interessante e disse que realmente entendeu como poderia explicar para o estudante o uso da representação da vírgula. Ela argumenta:

Eu acho que a parte que você, assim, eu, eu entendi na hora que você falou, só que eu preciso estudar mais para falar para eles. A parte número decimal, porque isso é uma coisa que eu não sabia explicar o porquê. Sim, tipo, adiciona o zero, porque tem que pôr? Nem eu sei o porquê que sim, entendeu? Aí, quando você falou aquilo no material, eu falei, gente, eu preciso ensinar dessa forma.

O ME2 nos mostra mais um momento que desencadeou a **construção de conhecimento especializado do conteúdo**, ao serem discutidos recursos que podem ser usados para responder alguns porquês dos estudantes. Ball, Thames e Phelps (2008) argumentam que esse tipo de conhecimento é inerente ao ato de ensinar, pois, além de saber fazer cálculos (CC-Conteúdo), o professor tem que saber os porquês que auxiliam no ensino do conteúdo (CC-Especializado), o que vai contribuir para a interação e a aprendizagem dos estudantes (CC-Estudantes). Durante o projeto, vários foram os momentos nos quais criávamos ou discutíamos recursos e situações que permitissem a compreensão dos porquês. Nesse sentido, consideramos que, pelo fato de o material dourado ter favorecido sua aprendizagem, ele se torna um **recurso potencial** a ser utilizado em sala por Giovana.

O próximo **microevento** foi a criação de um **planejamento que trabalha o conceito de probabilidade** (ME3). Para postar as atividades no site, sempre buscávamos pesquisas ou artigos que pudessem nos ajudar a divulgar resultados de pesquisa. Assim, Giovana havia encontrado um artigo em uma revista que apresentava algumas atividades. Para colocar no site, ademais, era preciso colocar alguns comentários para o professor que fosse usar a atividade. Nas atividades propostas, tinham algumas questões que buscavam levar os estudantes a diferenciarem a probabilidade clássica da probabilidade frequentista. Giovana tinha colocado

as duas definições no planejamento e foi pedido, pela professora-pesquisadora, que ela buscasse um exemplo que explicasse a diferença entre as duas. No final de uma aula, em um momento informal, ela apresentou que tinha dificuldade em entender a diferença e exemplificar o que a definição trazia. Por isso, a professora-pesquisadora discutiu algumas ideias com ela que exemplificavam essa diferença. Na Figura 1, podemos observar o resultado final do planejamento postado no site.

Probabilidade clássica: número de resultados favoráveis/número de resultados possíveis. Nesse caso é considerado que todos os eventos têm a mesma chance de ocorrer.

Probabilidade frequentista: o cálculo de probabilidade deve ser realizado a partir de repetições do experimento e análise dos resultados.
Como esse tipo de probabilidade é utilizado?
Exemplo: Uma pizzaria vendeu em um mês 550 pizzas. Os sabores vendidos foram: 150 calabresa/ 200 mussarela/ 50 portuguesa/ 100 frango com catupiry/ 50 lombo.
Observando esses dados, qual é a probabilidade de no mês seguinte ser pedida uma pizza de calabresa?
R: $150/550 = 0,2727... = 27\%$

Com esse exemplo é possível observar os pedidos de um mês e calcular, baseado nesses dados a probabilidade de cada sabor ser pedido do mês seguinte.

Figura 1.

Extrato do planejamento feito por Giovana

Podemos inferir que esse momento de discussão envolve a compreensão desses conceitos (**conhecimento comum do conteúdo**) e o fato de saber explicar esses conceitos (**conhecimento especializados do conteúdo**). Ela discutiu sobre o fato de pensar ter colocado no planejamento, mas de não ter entendido antes de ter tido a interação com a pesquisadora

Até preparei, coloquei lá (no planejamento), aí quando você falou (o exemplo de que uma pizza em uma certa pizzaria é mais pedida no que outra) que eu falei: gente, faz todo o sentido, era uma coisa que estava tão óbvio, eu falei, nossa, que legal. Aí, eu consegui ter essa ideia e foi me dando mais segurança.

O ME3 nos mostra como a interação com a pesquisa permitiu à Giovana criar recursos que irão, possivelmente, contribuir para a sua prática docente. A cada planejamento que ela criava e colocava no site, muitas discussões sobre conteúdo, ensino e relações com os estudantes eram feitas. Assim sendo, esse planejamento é um **recurso potencial** para a prática da Giovana em sala de aula. A sua fala e o extrato do planejamento nos indica que Giovana estava vivendo um processo de construção de **conhecimento especializado do conteúdo** sobre o ensino de probabilidade.

A proposta de trabalhar diferentes recursos com a professora Giovana foi visto por ela como enriquecedor, pois, ela nos disse: “me ajudou muito as coisas que eu falei, eu tenho um conhecimento de material, como a questão de abrir esse olhar e falar cara, ó, tem e faz diferença você usar um material”. Outro ponto por ela explicitado, como uma consequência do trabalho no projeto, é que ela buscou colocar questões abertas nas suas avaliações para que os estudantes justifiquem mais suas respostas:

E o que acontece nas provas que eu aplico, eu não consegui colocar mais provas de *marcar x*. Eu já tinha meio que uma coisa, eu não consegui porque eu ficava pensando assim, como que eu vou saber que esse aluno está entendendo? Não, porque aqui a gente acompanhava muito o desenvolvimento do aluno, de olhar no projeto. E lá eu não conseguia muita coisa. Enfim, não era como o projeto. Então, eu comecei colocar sempre questão aberta, para ver. Falava assim, oh, você tem que justificar o que está pensando.

Observamos, nesse excerto da entrevista, que a professora destaca um impacto na sua interação com os estudantes por buscar olhar o desenvolvimento do aluno, **conhecimento do conteúdo e do estudante**. Além disso, as mudanças na sua concepção sobre como avaliar os estudantes transformam os recursos usados para avaliar, **conhecimento do conteúdo para o ensino**. Ademais, ao analisar a participação no projeto, ela discute o fato de ter assistido as aulas da formadora:

Isso foi muito bom para mim, porque às vezes eu via a leveza que você levava ali com as aulas [...]. Quando a gente vê o professor, a gente quer aprender, aprender mais, porque uma coisa era quando eu estava no PIBID na escola, eu olhava a professora como se eu fosse uma aluna. Hoje, tipo assim, eu olho no professor, eu fico assim, como que ele faz?

Vemos, nessa fala, que estar presente na escola, observando e participando do projeto, foi algo que Giovana acredita ter sido mais conectado com a sua realidade atual e que isso contribuiu para sua aprendizagem. Ela tem, portanto, uma visão crítica sobre o seu próprio trabalho que foi desencadeada pelo projeto.

Eu ficava pensando, os alunos não aguentam mais. Eu ficava, do começo ao fim, falando sem parar. Eu falava, falava, falava, falava, eu falava, eu falava tipo assim, de trás pra frente, tipo, eu falava muitas vezes? Pensava assim, eu tenho que falar de todas as formas para ver se ele vai entender? Só que aí vendo as suas aulas e a dinâmica do projeto. Eu falei assim, não é assim, o aluno aprende mais, quando o professor fala menos.

Essa reflexão é consequência dos princípios nos quais nos embasamos ao propormos nossas atividades. Esse tipo de reflexão revela muito sobre o processo de construção de conhecimentos que ela iniciou no projeto. Os três microeventos que apresentamos aqui são

exemplos de momentos que desencadearam essas reflexões e que mostram como o trabalho documental proposto no projeto contribuiu para a construção de alguns conhecimentos por Giovana. Na próxima seção, iremos trazer algumas considerações mais globais sobre a investigação aqui apresentada, discutindo nossas questões de pesquisa.

Considerações e conclusões

A primeira questão de pesquisa que propomos era investigar **quais impactos da formação inicial na construção do conjunto de recursos e conhecimentos para ensinar**. No caso de Giovana, observamos que a formação inicial foi permeada de muitas dificuldades, em relação ao conhecimento do conteúdo da matemática acadêmica. Podemos concluir, com isso, que ela passou muito tempo estudando essa matemática e que as experiências das disciplinas de práticas de ensino ficaram em um segundo plano. Temos que levar em conta, também, que metade da sua formação inicial foi durante a pandemia, inviabilizando, por exemplo, o estágio supervisionado no Ensino Médio e afetando a sua participação no projeto residência pedagógica. No entanto, ela teve como experiência de sala um estágio no Ensino Fundamental e com a participação no projeto PIBIB.

Mesmo com essas experiências, vimos que Giovana se sente despreparada em relação ao conhecimento matemático escolar. Nossa análise mostrou que ela se sente despreparada tanto do ponto de vista da matemática escolar, quanto de possuir recursos para ensinar matemática. Nesse contexto, a formação inicial de deu, de certa forma, desconectada com o que acontece em suas aulas, levando a um sentimento de insegurança e a um apego forte à apostila da escola. Agrega-se a isso o fato de ela ter tido uma formação escolar básica por ela considerada fraca; assim sendo, esse sentimento de insegurança foi cada vez mais amplificado. Alguns eventos da formação inicial, como a reprovação na disciplina Cálculo, tiveram relação com esse sentimento, levando-a até a querer abandonar o curso. De maneira geral, podemos concluir que a formação inicial não oportunizou para Giovana, de maneira significativa, a construção de conhecimentos para ensinar matemática.

O estudo de um caso, como o de Giovana, não é suficiente para tirar conclusões gerais, mas nos alerta para a importância de apoiar o professor em início da docência. Cabe ressaltar também que o perfil de Giovana é bem particular, pois ela participou de dois projetos na graduação e está, atualmente, no mestrado em Educação Matemática. Como consequência desse perfil diferenciado, vemos que Giovana sempre está refletindo e tendo uma postura crítica sobre sua prática. Considerando isto, nos questionamos sobre o trabalho documental de

professores que vivem exclusivamente as disciplinas ligadas à matemática acadêmica e vão para escola diretamente.

Elias (2021) relata seu caso, em que a história pessoal do autor passou por esse caminho, o que isso tornou sua prática tradicional e sem muitas reflexões. Defendemos, assim, que a formação inicial precisa propor mais momentos de trabalho documental para o ensino de matemática. Na mesma medida, defendemos um acompanhamento dos professores durante nos primeiros anos de docência, pois, como vimos no caso de Giovana, quando ela se sentiu responsável por uma sala, muitos questionamentos apareceram e sua participação no projeto contribuiu para refletir sobre eles. Nesse sentido, o grande diferencial em relação à Giovana foi a realização de um trabalho entre pesquisadora e professora, conformando um tipo de *parceria documental*, que envolveu trocas e discussões. Esse tipo de trabalho reforça, igualmente, a importância do trabalho coletivo com outros colegas no início da docência.

A segunda questão de pesquisa que propomos era investigar **como certos recursos podem contribuir para a construção de conhecimentos necessários para ensinar matemática.**

Criar planejamentos foi desafiador para Giovana, pois ela estava em uma escola particular, na qual *consumia* tudo que era proposto na apostila. Seguir uma apostila é como seguir uma receita de bolo: se tudo dá certo, não tem problema. Entretanto, se tem algo que não dá certo, você pode ficar sem saber como consertar. Era o que acontecia quando ela não sabia explicar alguns porquês. Esse material, portanto, não ajudava na compreensão dos conceitos matemáticos. Mostramos aqui, em contrapartida, alguns recursos potenciais para a sua prática como a escala cuisenaire, o material dourado e os planejamentos postados no site.

Usando esses recursos, mostramos que a professora desenvolveu alguns conhecimentos para ensinar matemática. Isso ocorreu com outros recursos de forma informal ao longo dos oito meses que trabalhamos juntos. No site que elaboramos em conjunto com Giovana, disponibilizamos vários recursos discutidos no projeto, buscando ampliar a rede de professores que usam esses recursos. Os recursos que usamos no projeto buscam contribuir para a aprendizagem matemática dos estudantes, sendo um apoio para o ensino de matemática. Além disso, compartilhamos, no site, recursos que podem ajudar o trabalho documental dos professores, tanto para sua organização, quanto para a preparação de suas aulas.

Como dito, a nossa pesquisa envolveu a Giovana e outras duas acadêmicas do curso de bacharelado em matemática, buscando partir dessa experiência local para uma experiência próxima ao global. Nesse sentido, o site é um resultado importante do projeto e que tentaremos, de maneira voluntária, manter ativo. Defendemos uma divulgação de práticas e de

recursos, pois a troca de experiência em sala de aula é um ato enriquecedor para a formação em serviço do professor. Quantas pesquisas e materiais existem para o ensino de matemática e que ficam dentro dos grupos de pesquisas, sem serem compartilhados com a comunidade? Nossa pesquisa, logo, se enquadra junto àquelas que buscam construir pontes entre o mundo da pesquisa e as práticas em sala de aula.

Do ponto de vista teórico, procuramos articular abordagem a documental do didático (Gueudet; Trouche, 2008) à abordagem de Ball, Thames e Phelps (2008) sobre os conhecimentos necessários para ensinar matemática. Podemos observar, no caso de Giovana, que o trabalho documental com alguns recursos, no projeto, contribuiu para a construção de conhecimentos em todas as categorias propostas por Ball, Ball, Thames e Phelps (2008). Ademais, a análise de sua trajetória documental ajudou na compreensão do porquê suas aulas são baseadas no que é proposto na apostila e como algumas experiências na formação inicial contribuíram para aumentar a sua insegurança em relação ao seu conhecimento do conteúdo.

De uma forma imbricada, a falta de conhecimentos para ensinar matemática impactam em seu trabalho documental, levando-a a buscar recursos que diminuam as escolhas a serem feitas e que guiem o seu trabalho em sala. De modo geral, a articulação entre esses dois quadros teóricos nos permitiu olhar para o fenômeno de uma professora iniciando a docência, contribuindo para o debate sobre a formação de professores.

Do ponto de vista das escolhas metodológicas, nossa pesquisa aconteceu em uma escola pública e foi dirigida por uma professora-pesquisadora que era regente na escola, que procurou soluções junto às colaboradoras para trabalhar a recomposição de aprendizagem. Trabalhar em sala de aula do Ensino Básico e pesquisar em paralelo é um quadro que nos pareceu muito propício para analisar, criar e desenvolver novas atividades. Entretanto, essa dinâmica impactou também o tempo que tínhamos para preparar e aplicar as atividades.

Assim, muitas atividades que propomos não foram publicizadas no site e precisam ser refinadas. Também, muitos recursos que trabalhamos com a Giovana não apareceram no momento da entrevista e não conseguimos manter um jornal de bordo ativo sobre as ações. Logo, constata-se que estar envolvido o tempo todo com a escola que pesquisamos, articular o trabalho com as acadêmicas, as atividades do contraturno e o desenvolvimento do site foi bastante desafiador.

No mais, o trabalho com as colaboradoras foi um desdobramento do nosso projeto, que acreditamos ter percebido tardiamente para a coleta e análise de dados. Muitos momentos interessantes aconteceram sem registro formal de dados e não puderam, por conseguinte, ser tratados nas análises. Entretanto, nossas entrevistas com as colaboradoras nos permitiram

apresentar alguns **microeventos** e **recursos potenciais** que exemplificam os efeitos do trabalho realizado. Esses dois termos, aqui introduzidos, nos parecem interessantes, quando estamos analisando um evento em curso na trajetória documental de um sujeito.

Com Rocha (2023), por sua vez, apresentamos uma análise da **trajetória documental** de uma professora, propondo esse novo conceito de análise da transformação do sistema de recursos ao longo do tempo e os eventos que as desencadearam. No caso da professora francesa, eventos ligados ao trabalho coletivo com uma parceira documental e a implicação em trabalho em coletivos foram inferidos como importantes para reflexões sobre sua prática. No caso de nossa parceria com a professora brasileira, inferimos, novamente, que as parcerias são frutíferas e sua ligação com o coletivo de colaboradoras do projeto também. Para tanto, um tempo destinado a participar do projeto em paralelo com o trabalho em sala foi fundamental, pois fez com que fossem articuladas a pesquisa e a prática em sala de aula.

Concluindo, nosso texto evidenciou alguns resultados de um projeto de pós-doutorado em andamento (2023-2024), mostrando a complexidade do trabalho documental e a construção de conhecimentos de uma professora em início de docência que era colaboradora no projeto. Esse trabalho fortaleceu nossas concepções sobre a importância de um projeto que se passe na escola, ligando pesquisa e prática. Muitas questões ainda estão em aberto nesse projeto, tais como os efeitos na aprendizagem dos estudantes e como dar sequência ao trabalho de *alimentar* o site com planejamentos. Por fim, as discussões aqui propostas nos permitiram contribuir para as discussões que articulam início de docência, recursos e conhecimentos construídos.

Referências

- Abe, S. K. (2022). Recomposição das aprendizagens no Brasil e no mundo CENPEC. *CENPEC*, 2. <https://www.cenpec.org.br/noticias/recomposicao-aprendizagens-brasil-mundo>.
- 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. <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0022487108324554>.
- Bogdan, R. O., BIKLEN, S. K. (1994). *Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto Editora.
- D’ambrosio, U. (2012). *Educação Matemática: Da teoria à prática*. Papirus.
- Duval, R. (1993). Registres de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée. *Annales de didactique et de sciences cognitives*, 5, p.37–65.
- Elias, H. R. (2021). Por uma Formação Matemática Orientada pela Prática Docente na Educação Básica. *Perspectivas da Educação Matemática*, 14(35), 1-26. <https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/13234>.
- Goldenberg, G. (1992). *A arte de pesquisar*. Editora Record.

- Gislaine, G., Trouche, L. (2016). Do trabalho documental dos professores: Gênesis, coletivos, comunidades. Tradução de Katiane de Moraes Rocha. *EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*, 6(3), 1-43. <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/emteia/article/view/2243/1815>.
- Rocha, K. (2021a). O uso do conceito de trajetória documental para analisar as relações entre recursos e desenvolvimento profissional do professor de Matemática. *Educação Matemática Pesquisa Revista*, 23(3), 455-481. <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/56869>.
- Rocha, K. (2021b). O Aporte do Conceito de Trajetória Documental para Análise do Desenvolvimento Profissional de Professores de Matemática. In S. B. C. Igliori (ed.), *Compreender o Trabalho dos Professores Brasileiros do Ensino Básico: Uma Abordagem pelos Recursos* (pp. 41–64). Editora Blucher. <https://doi.org/10.5151/9786555500813-02>.
- Rocha, K. (2023). Travail documentaire et changement de curriculum: L’apport du concept de trajectoire à une analyse de cas. *Recherches en didactique des mathématiques*, 43(3), 1-46.
- Rolim, R. C. (2022). Impactos do ensino tradicional durante a retomada das aulas presenciais. *RECIMA21 – Revista Científica Multidisciplinar*, 3(4), 1-9. <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i4.1363>.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Skovsmose, O. (2000). Cenários para Investigação. *Bolema – Boletim de Educação Matemática*, 13(14), 66-91.
- Spinillo, A. G. et al. (2014). O erro no processo de ensino-aprendizagem da matemática: errar é preciso? *Boletim GEPEM*, (64), 57–70. <https://doi.org/10.4322/gepem.2015.005>.