

O uso do conceito de trajetória documental para analisar as relações entre recursos e desenvolvimento profissional do professor de Matemática

The use of the concept of documentational trajectory to analyze the relationship between resources and the mathematics teachers' professional development

El uso del concepto de trayectoria documental para analizar la relación entre los recursos y el desarrollo profesional de los docentes de matemáticas.

Katiane Rocha¹

Grupo de Didática da Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (DDMat- UFMS), Doutorado em Didática da Matemática (ENS-Lyon, França),
<https://orcid.org/0000-0003-3687-9101>

Resumo

Neste artigo mobilizamos o conceito de trajetória documental, proposto no quadro da Abordagem Documental do Didático, para analisar o desenvolvimento profissional de professores de matemática. Para tanto, nos pautamos nos princípios metodológicos propostos na Investigação Reflexiva. Neste quadro, analisamos como o professor de matemática transforma seus conhecimentos e recursos ao longo do tempo. Realizamos a análise do caso de uma professora francesa do ensino fundamental em um período de mudanças curriculares. Nossa análise mostrou que ao longo de sua trajetória, a professora mudou a forma como se relaciona com os livros didáticos, recursos digitais e colegas de trabalho. A professora passou de uma prática com alunos de conteúdo/exercício a um trabalho com problemas e situações lúdicas.

Palavras-chave: Desenvolvimento profissional do professor de Matemática, Recursos, Trajetórias, Experiência.

¹ E-mail: mr.katiane@gmail.com.

Abstract

In this article, we mobilize the concept of documentational trajectory, proposed in the framework of the Documentational Approach to Didactics, to analyze the mathematics teachers' professional development. Therefore, we are guided by the methodological principles proposed in Reflective Investigation. In this framework, we analyze how mathematics teachers transform their knowledge and resources over time. We analyzed the case of a French elementary school teacher in a period of curriculum changes. Our analysis showed that throughout her trajectory, the teacher has changed the way she relates to textbooks, digital resources, and co-workers. The teacher went from a practice with content/exercise to a work with problems and playful situations.

Keywords: Professional development of the mathematics teacher, Resources, Trajectories, Experience.

Resumen

En este artículo movilizamos el concepto de trayectoria documental, propuesto en el marco del Enfoque Documental de lo Didáctico, para analizar el desarrollo profesional de los profesores de matemáticas. Por tanto, nos guiamos por los principios metodológicos propuestos en Investigación Reflexiva. En este marco, analizamos cómo los profesores de matemáticas transforman sus conocimientos y recursos a lo largo del tiempo. Analizamos el caso de una profesora de primaria francesa en un período de cambios curriculares. Nuestro análisis mostró que, a lo largo de su trayectoria, la docente ha cambiado la forma en que se relaciona con los libros de texto, los recursos digitales y los compañeros de trabajo. El docente pasó de una práctica con contenido/ejercicio a un trabajo con problemas y situaciones lúdicas.

Palabras clave: Desarrollo profesional del docente de matemáticas, Recursos, Trayectorias, Experiencia.

Résumé

Dans cet article, nous mobilisons le concept de trajectoire documentaire, proposé dans le cadre de l'Approche Documentaire du Didactique, pour analyser le développement professionnel des enseignants de mathématiques. Pour cela, nous nous basons sur les principes méthodologiques proposés dans l'Enquête Réflexive. Dans ce cadre, nous analysons comment les enseignants de mathématiques transforment leurs connaissances et leurs ressources au fil du temps. Nous avons analysé le cas d'une enseignante de français au primaire dans une période de changements curriculaires. Notre analyse a montré qu'au cours de sa carrière, l'enseignante a changé sa façon d'interagir avec les manuels, les ressources numériques et les collègues. L'enseignant est passé d'une pratique avec des élèves contenus/exercices à un travail avec des problèmes et des situations ludiques.

Mots-clés : Développement Professionnel du professeur de Mathématiques, Ressources, Trajectoires, Expérience.

O uso do conceito de trajetória documental para analisar as relações entre recursos e desenvolvimento profissional do professor de Matemática

Novas recursos digitais têm favorecido novas formas de trabalho coletivo, podemos citar recursos como o Dropbox que permite o compartilhamento de recursos; ou softwares com Scratch² que possibilita o compartilhamento de recursos relativos ao ensino de Matemática e discussões entre usuários. Os novos recursos digitais junto com o advento da internet criam uma gama de possibilidades que podem impactar o trabalho de produção e adaptação de recursos, denotado por Gueudet e Trouche (2015) de trabalho documental dos professores. Nesse sentido, retomamos um fala de Rabardel que argumenta:

As questões sobre as quais devemos refletir não podem se restringir ao processo de apropriação. Nos parece que é preciso se questionar também sobre a criação, a institucionalização, a incorporação à um patrimônio comum, e a circulação. Esta é uma questão absolutamente crucial: todos os recursos disponíveis em uma comunidade ou coletividade variam continuamente.

Isto é objeto de uma história e que eu penso que nós não podemos realmente explorar o desenvolvimento do sujeito e as competências profissionais independentemente desta história e da contribuição própria, recíproca, do sujeito à esta história.” (Rabardel, 2007, pp.90)

Assim, surge nosso interesse de analisar os impactos dos recursos sobre o desenvolvimento profissional do professor. Compreendemos que esse processo de desenvolvimento esta ligados a vários fatores, tais como: descoberta de novos recursos, construção dos conhecimentos pelo professor, interações com os outros atores do ensino e evoluções de suas concepções sobre a profissão (Gueudet & Trouche, 2015). Esse processo é culturalmente, socialmente e historicamente situado. Culturalmente situado, pois, por exemplo, se analisarmos o desenvolvimento profissional de um professor de Matemática brasileiro e um professor de Matemática francês temos que levar em conta aspectos ligados a cada cultura escolar. Socialmente situado, pois, por exemplo, se analisarmos a atividade de um professor do ensino público e do privado no Brasil, diferentes aspectos devem ser considerados.

² <https://scratch.mit.edu/>

Historicamente situado, uma vez que, se analisarmos a atividade de um professor antes e durante a pandemia da COVID-19, veremos grandes mudanças no seu trabalho documental.

Nesse artigo propomos analisar esse trabalho documental por meio do que chamamos de trajetória documental. Intuitivamente, a trajetória documental descreve a história dos professores com os recursos, evidenciando quando e quais recursos começaram a fazer parte da prática dos professores de Matemática. Esse conceito foi desenvolvido na tese de Rocha (2019). Aqui apresentamos alguns resultados desse estudo referente ao caso de uma professora do ensino fundamental, Viviane. Trataremos a questão: *como e quais transformações marcam a trajetória documental de Viviane?* Para tanto, apresentamos nesse texto alguns elementos do nosso quadro teórico, metodológico e alguns resultados.

Referencial teórico

Apresentamos aqui três referenciais teóricos centrais no nosso trabalho: Abordagem Documental do Didático (ADD, Gueudet & Trouche, 2015), a noção de trabalho coletivo proposta por Fleck (1994) e alguns conceitos da didática profissional (Pastré, 2005). Finalizamos essa seção com alguns conceitos desenvolvidos no trabalho de tese de Rocha (2019).

A Abordagem Documental do Didático (ADD, Gueudet & Trouche, 2015) tem um papel estruturante na nossa pesquisa. Nessa abordagem o termo *recurso* designa tudo que o professor utiliza para fazer o seu trabalho. E o trabalho de produção de recurso é considerado o coração da atividade profissional, visto que o professor é o responsável por criar e aplicar os seus recursos. Os recursos produzidos pelos sujeitos vão compor o que Gueudet e Trouche (2015) denotam por *sistema de recursos*. A análise desse sistema nos fornece diversos elementos sobre o trabalho realizado pelo professor, por exemplo, podemos observar que o professor possui ou não diversos *softwares* nos permitindo analisar se recursos digitais são presentes no seu trabalho. Entretanto, se de um lado análise desse sistema é rica, do outro ela

é complexa. De fato, o sistema de recurso de um professor não é apenas uma lista de recursos, pois os recursos possuem vínculos e funções diferentes. Além disso, esse sistema é dinâmico e vivo estando em constante evolução. Esta dinâmica do sistema de recursos e a sua heterogeneidade tornam a sua análise interessante e complexa.

Levando em consideração os aspectos coletivos trabalho documental do professor de Matemática, nos pautamos nas reflexões propostas por Fleck (1934) que apresenta: “o ato cognitivo não é de forma alguma o processo individual de uma consciência teórica existente de qualquer maneira; é o resultado da atividade social, uma vez que o estado de conhecimento do momento excede os limites impostos por um indivíduo” (p. 73). E é nessa perspectiva que Fleck (1934) define um *coletivo de pensamento* como sendo

a comunidade de pessoas que trocam ideias ou que interagem intelectualmente, portanto, temos nela um vetor do desenvolvimento histórico de um domínio do pensamento, de um determinado estado de conhecimento e de um estado de cultura, isto é, de um determinado estilo de pensamento (Fleck, 1934, p. 73).

Por uma questão de economia, adotaremos o termo *coletivo* quando falarmos de coletivos no sentido geral, e usaremos o termo coletivo de pensamento quando nos referirmos a um coletivo específico ou quando quisermos enfatizar um vínculo com o referencial teórico adotado. Segundo Fleck (1934), um coletivo de pensamento está associado a um *estilo de pensamento*, pois os dois conceitos são indissociáveis. Assim que duas ou mais pessoas trocam ideias, existe um coletivo de pensamento e um estilo de pensamento associado.

Situando a profissão do professor como uma atividade nas quais as tarefas tem um baixo nível de prescrição, trazemos para o nosso quadro teórico conceitos oriundos da didática profissional abordados por Pastré (2005, 2011). Pastré (2005) propõe um estudo exploratório para refletir sobre a construção da experiência e o desenvolvimento do sujeito por meio da ação, partindo do princípio de que “a ação deixa rastros em quem a realizou” (p. 240). Pastré (2011, p.20) apresenta a importância do sujeito “um sujeito que age, que aprende, no trabalho

ou em formação, um sujeito que se desenvolve”. Nesse sentido, ele mobiliza o trabalho de Rabardel et Samurçay (2004) que apresenta esse desenvolvimento do sujeito *para e na* atividade, segundo esses autores: de um lado o sujeito transforma o real, seja ele material, social ou simbólico, essa é a *atividade produtiva*; por outro lado, ele transforma a si mesmo criando novos conhecimentos desenvolvendo novas competências, denotada de *atividade construtiva*. Nesse sentido, Pastré (2011) defende uma análise centrada na atividade do sujeito em um sentido amplo incluindo a aprendizagem oriunda da mesma. Segundo o autor nas profissões em que o nível de prescrição para resolver os problemas são baixas o bom profissional é aquele que sabe se adaptar e desenvolver novas competências frente a novas situações. Assim, nossa premissa é que resolvendo essas situações o sujeito se desenvolve criando novos recursos e novos conhecimentos.

Os estudos de Pastré (2005) também alimentam a conceptualização de trajetória documental, importamos assim que: (a) uma trajetória "conta" parte de uma história de vida, é marcada por eventos que marcam continuidades e rupturas no trabalho documental; (b) também é uma questão de contingência, porque não podemos antecipar eventos antes de experimentá-los; (c) leva em consideração também a construção de si, pois está vinculada à dimensão reflexiva da atividade; (d) é o evento vivido pelo sujeito e sua apropriação de sua experiência que constituem o material para a trajetória documental de professores de Matemática.

Os aportes teóricos apresentados até aqui embasam nossa reflexão sobre a formação profissional dos professores por meio das interações, sejam individuais ou coletivas, com os recursos. Pastré destaca que o desenvolvimento é histórico e que “por um lado, depende muito das circunstâncias e dos eventos. [...] Por outro lado, não se trata apenas das circunstâncias: os sujeitos têm um papel eminente na forma como reagem aos eventos” (2011, p. 107). Estamos interessados na análise de "como" os professores constroem suas experiências ao longo do tempo, interagindo com os recursos.

Diante do exposto, definimos a *experiência documental* (ED) como a acumulação e apropriação pelo professor de seu trabalho documental. Essa experiência é construída e transformada por meio de atividades *construtivas* e *produtivas*, pois é por meio da atividade que o sujeito se constrói. Pastré (2005) apresenta o retorno a si mesmo para transformar a experiência vivida em experiência como o que permite ao sujeito identificar as invariâncias de sua identidade. Inspirando-nos neste referencial, propomos o conceito de *traço de experiência documental* que é o que o professor reconhece como norteador do seu trabalho documental num determinado período. Esses traços nutrem e são nutridos pela experiência documental dos professores. São produzidos em momentos nos quais os professores repensam sua prática, apresentam uma visão *meta*, para além do momento da ação, da situação particular, mostrando uma organização invariante da ação do sujeito. O traço experiência documental relaciona-se ao registro da experiência vivida pelo professor. É colocado a tempo de descrever as mudanças ou continuidades no trabalho documental dos professores, por exemplo "no início da minha carreira fiz muitos exercícios de formação" ou "desde 2006, uso cada vez menos o livro didático" etc.

Em sua história, o professor vivencia diversos eventos que fundamentam sua experiência documental. Definimos um *evento profissional* como um marcador em um momento específico em que houve uma transformação no trabalho documental dos professores. Nesse contexto, propomos dois tipos de eventos: *eventos inferidos* que são determinados pelo pesquisador por meio da análise do trabalho documental dos professores; e os *eventos reflexivos* que são identificados pelo próprio professor como tendo originado uma transformação significativa na em seu trabalho documental.

Com o tempo, cada sujeito constrói sua própria *trajetória*, “diria que o que aprendemos com a vida depende primeiro do que vivemos. E são tantas trajetórias quantas são as experiências vividas [...] (Pastré, 2011, p. 107)”. Nesse sentido, definimos a *trajetória*

documental (TD) de um professor como um percurso (que expressa continuidades e mudanças) que articula os eventos profissionais (individuais e / ou coletivos) vividos pelo professor e as transformações em seu trabalho documental ao longo do tempo. A identificação dos eventos busca analisar o que é contínuo no trabalho documental do professor o (*fidelidade conservadora*) e as mudanças ou reorganizações (*fidelidade criativa*). Esses dois movimentos foram apresentados por Pastré (2011) estão em torno da construção da experiência pelo sujeito.

Procuramos identificar eventos que revelem rupturas no trabalho documental dos professores que chamamos *eventos simbólicos de transição (fidelidade criativa)*. Esses eventos representam um momento de fortes mudanças e reorganização no trabalho documental dos professores, se destacando entre os demais eventos apresentados por eles. A identificação desses eventos está ligada à modelagem da trajetória dos professores por períodos para os quais podemos inferir uma orientação no trabalho dos professores para uma *família de atividades (fidelidade conservadora)*, essa orientação é chamada de *dominante documental*. O conceito de família de atividades foi definido por Rabardel e Bourmaud (2005) sendo que uma *família de atividades* reúne várias classes de situações, por exemplo: buscar recursos, acumular recursos, revisar / adaptar recursos, disseminar recursos, entre de outros. Por exemplo, no início de uma carreira, parece consistente (e também presente em nossos dados) pensar que um professor tem sua ação orientada para a criação de novos recursos para o seu ensino.

Quadro metodológico

Nossa pesquisa é baseada nos princípios da investigação reflexiva (TROUCHE, GUEUDET, PEPIN, 2018): *acompanhamento de longa duração, acompanhamento em todos os lugares, ampla coleção de recursos materiais usados, acompanhamento reflexivo e o confronto permanente do professor do professor com a materialidade do seu trabalho*. Nessa seção apresentamos esses princípios que guiam a concepção de nossas ferramentas metodológicas.

O princípio de *acompanhamento de longa duração* busca favorecer a observação de diversas situações para melhor compreender a ação do sujeito. Este longo acompanhamento está ligado à necessidade de olhar para as várias situações em torno do trabalho documental do professor e tentar identificar os conhecimentos mobilizados ou transformados nelas. Também permite ao pesquisador alternar análise e coleta de dados, podendo adaptar as ferramentas metodológicas para uma análise mais precisa do trabalho documental do professor. Além disso, o acompanhamento durante um determinado intervalo de tempo é muito útil para analisar a trajetória documental, pois nos permite observar de perto um período dessa trajetória. Também é útil para a análise da experiência documental, possibilitando à análise de momentos de construção dessa experiência.

O princípio de *acompanhamento em todos os lugares*, permite o acesso aos diversos momentos nos quais ocorrem o trabalho documental dos professores. Este princípio está ligado à natureza do trabalho documental dos professores. Com efeito, os professores não preparam o seu trabalho somente na escola no momento que se dedica ao planejamento da sua aula. Esse trabalho é dinâmico, ele pode se preparar conversando com um colega, ou participando de treinamentos, ou em casa, entre outros ... Se é em sua casa que ele tem a maior parte de seus recursos, é nesse lugar que uma entrevista no seu trabalho documental será mais rica e fiel ao que ele faz. Sempre haverá uma parte inacessível desse trabalho documental, mas o esforço de entrar nos múltiplos espaços desse trabalho pode nos ajudar a entendê-lo melhor.

A análise da *ampla coleção de recursos materiais usados* nos permite acompanhar o material utilizado e elaborado pelos professores. Coletamos os recursos que inspiram os professores ou que foram criados por eles. Esses recursos são apenas uma pequena parte do iceberg que constitui o sistema de recursos. A análise das origens dos recursos ou de suas transformações apoia a análise dos conhecimentos mobilizados pelo professor. Um recurso

também pode ser uma forma de acessar um evento na trajetória documental ou de analisar a experiência documental acumulada pelo professor.

O *acompanhamento reflexivo* leva os professores a refletir sobre o seu próprio trabalho documental. A reflexão sobre o trabalho documental tem um caráter *retrospectivo*, permitindo o professor pensar no que aconteceu em sua aula ou vida profissional; e *prospectivo*, pois o professor repensa sobre o futuro se baseando na sua reflexão do passado (conceitos apresentados por Perrenoud, 2001). Como Trouche, Gueudet e Pepin apontam:

O envolvimento ativo do professor é uma necessidade prática, visto que é ele quem tem acesso ao trabalho de documentação do professor (para além da observação direta do investigador). Também produz uma postura reflexiva levando o professor a uma atitude introspectiva, às vezes tornando visível o que poderiam ser recursos ocultos ou links ocultos dentro de seu sistema de recursos. (2018, p. 8)

Isso nos remete ao último princípio - também vinculado à reflexividade dos professores - de *confronto permanente do professor com seu trabalho se com a sua materialidade*. Esse confronto é frutífero para completar a análise do pesquisador, pois desse modo certos aspectos de sua prática vêm à tona. Uma ferramenta muito específica de investigação reflexiva para fazer esse confronto é a *Representação Esquemática do Sistema de Recursos* pelo professor (RSSR). Os professores são solicitados a representar elementos de seu sistema de recursos. Essa ferramenta permite que os professores reflitam sobre o seu trabalho documental. Adotamos e adaptamos, em uma dinâmica de instrumentalização, essa ferramenta em nosso trabalho com os professores. Nós mudamos de três maneiras:

- Em primeiro lugar, ao invés da representação esquemática, preferimos usar a expressão *mapa*, pois denota o processo dinâmico e ativo de representar algo, proporcionando meios para explorar um território desconhecido;
- Em seguida, distinguimos dois tipos de mapas. O primeiro é o *mapeamento reflexivo* que diz respeito à criação de mapas pelos próprios professores. A segunda é o *mapeamento inferido* feito pelo pesquisador para

representar elementos do trabalho documental dos professores. Vamos, portanto, falar sobre *Mapeamento Reflexivo de Sistemas de Recursos* (MRSR) e *Mapeamento de Inferido do Sistemas de Recursos* (MISR);

- Por fim, transpomos esta ferramenta da análise dos sistemas de recursos para a análise das trajetórias documentais dos professores. Estamos, assim, integrando duas novas ferramentas à metodologia: o *Mapeamento Reflexivo da Trajetória Documental* (MRTD) e o *Mapeamento Inferido da Trajetória Documental* (MITD).

Por um lado, os princípios da investigação reflexiva e essas ferramentas sustentam nossas reflexões metodológicas. Por outro lado, buscamos contribuir com o desenvolvimento desta metodologia para responder às questões de pesquisa que formulamos.

Para coleta de dados trabalhamos com duas professoras do ensino fundamental, Anna e Viviane. A escolha dos sujeitos seguiu alguns critérios, como: trabalho em diferentes escolas, terem mais de 15 anos de experiência e diferenças expressivas em relação ao trabalho coletivo. Nesse artigo, apresentamos alguns resultados da análise do caso da Viviane que é professora desde 1999 e durante o período que a acompanhamos (2016-2019) não participava de nenhum trabalho coletivo (voltado para o ensino) fora da escola. Os dados foram coletados por meio de entrevistas, observação do planejamento e da aula da professora. Neste artigo, tratamos os dados de algumas entrevistas. Uma vez coletados, transcrevemos os áudios e fizemos uma análise temática do conjunto de dados. Assim, identificamos os recursos, coletivos e eventos apresentados pelos professores e as descrições dos mesmos (para mais informações sobre análise ver Rocha, 2019 ou Rocha, 2021).

A trajetória documental de Viviane

Nessa seção apresentamos alguns resultados da nossa análise da trajetória documental da Viviane. Primeiramente, expomos uma visão panorâmica da trajetória de Viviane e, na sequência, apresentamos uma análise detalhada em dois períodos.

Categorizamos os 15 eventos reflexivos apresentados pela professora para ter uma visão global dos tipos de eventos associados às transformações mais importantes em seu trabalho documental, ela apresentou assim: (1) quatro “eventos ligados à vida do professor na escola que trabalha”; (2) dois “eventos relacionados a mudanças de escola”; (3) cinco “eventos relacionados com trabalho coletivo dentro e fora da escola”, no caso da Viviane os cinco grupos estão localizados no próprio estabelecimento; (4) um “evento relacionado à mudança de status do professor”; (5) e três “eventos relacionados à descoberta de um novo recurso”.

Na nossa análise identificamos um *evento simbólico de transição* e, conseqüentemente, duas dominantes documentais. O *evento simbólico de transição* identificado é o evento “chegada ao colégio CM” (ER7), essa identificação é sustentada por três motivos: primeiro, ele foi identificado em um ano em que a frequência de eventos é bem elevada, sinalizando um possível movimento de transição; segundo, ele gerou outros eventos, demonstrando sua força; enfim, ele está associado a uma mudança de dominante documental. De fato, os eventos anteriores ao ER7 estavam relacionados ao trabalho em seu primeiro ano no ensino médio e no fundamental. Esses eventos ocorreram no início de sua carreira, quando a professora criou os recursos de seu ensino. A partir desse evento Viviane passou a descobrir muitos recursos interagindo com os novos colegas e a secretaria de educação da região. Citamos o exemplo os recursos do Sésamath, as competições ligadas a secretaria de Lyon, o início do compartilhamento de cursos online com colegas via Dropbox, entre outros recursos que descobriu no colégio CM. Assim, deduzimos que a dominante documental antes de “chegar ao colégio CM” é a “criação de recursos” e após é a “descoberta de novos recursos”.

Do exposto, constatamos que a maioria dos eventos apresentados por Viviane estão relacionados ao seu trabalho na escola. Isso nos permite observar que as transformações no trabalho documental de Viviane estão fortemente ligadas ao que acontece na escola onde ela trabalha. Essa característica da trajetória documental de Viviane é muito diferente da de Anna (ver Rocha, 2021), para quem o trabalho documental é fortemente impactado pelo trabalho coletivo fora da escola. Observamos também que sua trajetória pode ser vista em dois períodos: *criação de recursos e descoberta de novos recursos*.

Ao analisarmos as variedades de recursos apresentados por Viviane durante o mapeamento reflexivo da sua trajetória documental, identificamos 28 recursos associados aos eventos, temos: (1) seis recursos “para trabalhar com os alunos”; (2) sete recursos “ligados à formação”; (3) dois recursos ligados ao “currículo”; (4) cinco recursos que são “recursos de diferentes autores em Educação Matemática”; (5) três vinculados a recursos “produzidos no trabalho coletivo”; (6) cinco recursos “relacionados a tecnologia”.

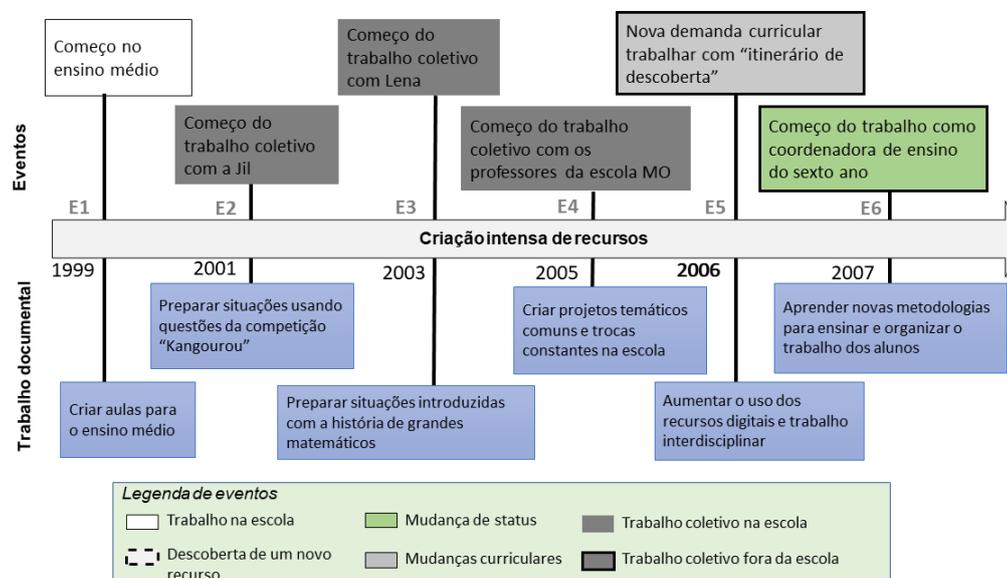
Em relação aos recursos apresentados no mapeamento, destacamos que: no caso de Viviane, os recursos para formação são mais numerosos do que no caso de Anna (ver Rocha, 2021); Viviane apresenta pouquíssimos recursos relacionados ao trabalho coletivo, enquanto Anna representa a maior parte dos recursos expostos; Viviane apresenta mais recursos de diferentes autores no ensino de Matemática do que Anna. No caso específico da Viviane, ao observarmos a categoria de recursos digitais percebemos que eles também são usados com os alunos, então podemos observar que entre os recursos expostos uma boa parte é para trabalhar com alunos enquanto que Anna apresentou muito mais recursos para a formação de professores.

Na sequência, apresentamos e analisamos duas dois mapas (Figura 1 e 2) relativos aos dois períodos da trajetória documental de Viviane. Esses mapas foram criados pelos

pesquisadores levando em conta os eventos reflexivos apresentados pela professora e as consequências no seu trabalho documental inferidos na análise.

Figura 1.

Mapa inferido da trajetória documental de Viviane (1999-2007)



O primeiro evento desse período é (ER1) “*começo no ensino médio*”, cuja consequência no trabalho documental de Viviane foi criação intensa de aulas para o ensino médio. Viviane disse:

É verdade que o ensino médio foi meu primeiro ano, então fui descobrindo a profissão, você tem alunos, já tem um conteúdo que é completamente diferente ... Acho que no ensino médio a gente é muito focado no conteúdo do curso é um pouco mais teórico, enquanto no ensino fundamental podíamos nos dar ao luxo de fazer atividades um pouco mais divertidas, abordar as coisas de forma diferente, por exemplo, usar mais o jogo ... são completamente diferentes. É sobretudo o contacto com os alunos que permite abordar as coisas de uma forma diferente.

Nessa citação percebemos que a professora aponta a diferença entre trabalhar no ensino médio e no fundamental. Segundo ela, no ensino médio a importância dada ao conteúdo é maior, enquanto no fundamental a importância está ligada à criação de situações didáticas e lúdicas.

Posteriormente Viviane evoca o evento reflexivo (ER2) “*começo do trabalho coletivo com a Jil*”, ela diz

também dirigia um clube de jogos de Matemática com uma colega e isso nos permitia trabalhar principalmente com as coisas do Canguru [olímpiada de Matemática]. [...] Foi também no colégio [...]: “Colégio, jogos de clube” e coloquei “Folhetos Canguru” abaixo em azul.

Inferimos assim que a parceria com Jil possibilitou preparar situações para que os alunos aprendam com o uso das questões da competição Canguru. Na mesma linha, Viviane apresenta o evento (ER3) “*começo do trabalho coletivo com a Lena*” e diz: “fizemos muitas pesquisas em livros, em sites específicos, sobre matemáticos. E então montamos um pequeno palco de teatro com o matemático escolhido”. Observamos que as duas professoras trabalharam com a história dos matemáticos. Além disso, Viviane disse: “fazíamos trocas de enigmas com alunos de outras escolas, e o objetivo era que os enigmas permitissem descobrir diferentes pistas para que pudessem descobrir o nosso matemático”. Deduzimos aqui que este evento lhe permitiu criar situações para ensinar Matemática em conexão com a história de certos matemáticos. É importante frisar que as parcerias de Viviane com professores eram baseadas principalmente na divisão de tarefas e na troca de recursos, de vez em quando ela criava projetos em conjunto com seus colegas.

Posteriormente, o evento identificado é (ER4) “*começo do trabalho coletivo com professores do colégio MO*” por ajudar a criar projetos temáticos comuns e fomentar o trabalho coletivo dentro do colégio. Viviane testemunha isso “é verdade que trocamos muito nas nossas práticas de aula, também documentos, atividades, tarefas de casa, fazíamos deveres comuns ... É verdade que trabalhamos muito nisso com os colegas”. Observamos neste trecho que ela destaca a intensidade de seu trabalho com colegas de escola. Além disso, ela disse “também havia projetos com colegas, passamos a fazer projetos juntos, sobre temas comuns. E com colegas de outras disciplinas, conseguimos fazer atividades conjuntas também”. Notamos aqui a criação de projetos comuns e a vontade de realizar situações didáticas comuns no colégio.

Posteriormente, temos o evento (ER5) “*nova demanda curricular de trabalhar com itinerários de descoberta (IDD)*”, Viviane destaca “isso levou a trabalhar com disciplinas

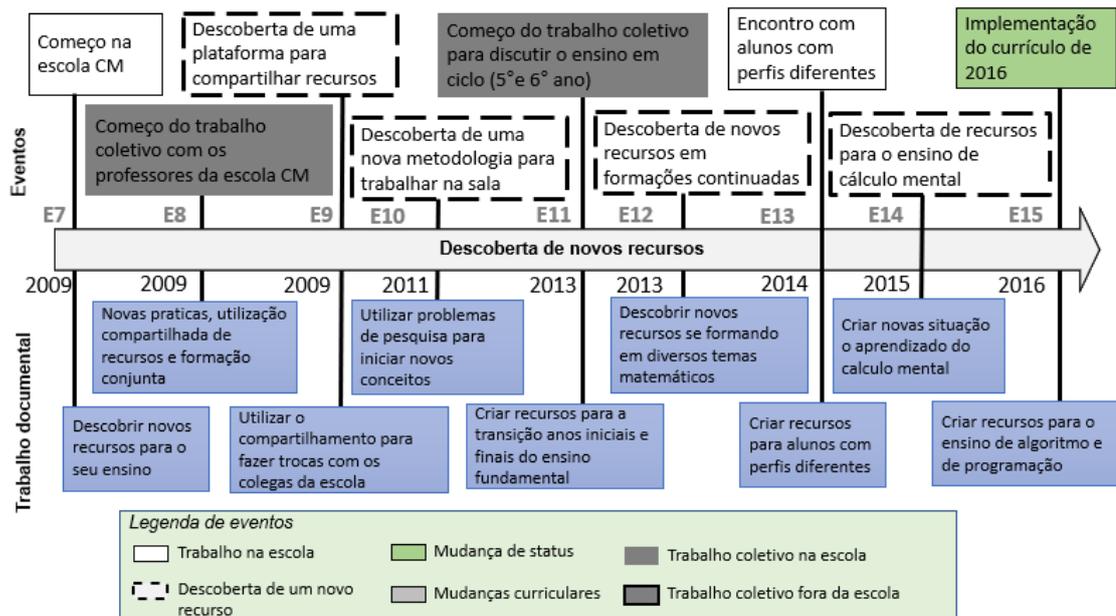
diferentes. [...] usando revistas diferentes e tínhamos que procurar temas diferentes, então nos permitiu utilizar, por exemplo, planilhas, diferentes recursos digitais”. Destacamos, no trecho da fala de Viviane, que esse evento possibilitou aumentar o uso da tecnologia digital e ampliar o trabalho interdisciplinar. A mudança curricular de 2005 impactou levemente o trabalho documental dela, enquanto para Anna essa mudança causou uma reestruturação no sistema de recursos a avaliar por competência (ver Rocha, 2021). No caso de Viviane, não constatamos em sua fala que essa mudança curricular impactou fortemente o trabalho documental dela.

O último evento desse período é (ER6) o “*começo de trabalho como coordenadora do 6º ano*”: “quando eu era coordenadora dos sextos ano, o tínhamos que trabalhar metodologia com os alunos, eu tinha me documentado sobre isso para saber que tipo de metodologia poderíamos fazer com eles: utilização de cardemos especiais, etc ...”. Notamos que a mudança de status de Viviane influenciou seu trabalho documental ao levá-la a buscar novas metodologias para que os alunos aprendam a organizar seu trabalho. Viviane atesta isso dizendo que era um trabalho “para todas as disciplinas, então seja por exemplo, como usar o seu livro, como aprender uma lição, é isso. [...] organizar o seu trabalho, buscar informações importantes em um enunciado, tanto para Matemática quanto para as outras disciplinas”. Assim, esse evento influenciou o trabalho de Viviane com os alunos.

Na sequência tratamos dos eventos relacionados ao segundo período da trajetória documental de Viviane denotada de “descoberta de novos recursos”.

Figure 1.

Mapa inferido da trajetória documental de Viviane (2009-2016)



O primeiro evento desse período é o evento de transição simbólica (ER7) “*começo na escola CM*” que permitiu a Viviane descobrir novos recursos para o seu ensino. Viviane destaca “em 2009, é verdade que tínhamos um trabalho em equipe importante no colégio CM então isso permitiu descobrir muitas coisas então, no início trabalhávamos com o Geoplano digital e o Cabri -Géomètre. E aí eu, depois que comecei nessa escola descobri o GeoGebra. Nesse trecho, a professora cita a descoberta do recurso GeoGebra, por exemplo. O evento ER7 desencadeou outros eventos (sendo: ER8, ER9, ER10, ER11, ER12 e ER13).

Muitos recursos de Viviane veem do evento (ER8) “*começo de trabalho coletivo com os professores da escola CM*”. Ela disse

No grupo de professores de Matemática, todos nós fazemos trocas. Dependendo do nível que a gente tiver de fato, a gente vai trocar "aqui vou trocar isso com a colega porque ela tem o 6º ano e isso com a outra colega" e depois com colegas de outras disciplinas também, sobre projetos a gente também troca com outras disciplinas, claro que menos intensamente. É principalmente com os professores da mesma disciplina.

Notamos, nesse trecho, que o evento permitiu a Viviane discutir práticas, adicionar recursos e se formar juntos. É importante frisar que não encontramos em nossa análise

elementos que evidenciem as diferenças entre o trabalho documental realizado com os professores do colégio MO e do CM, Viviane apenas destacou que no colégio CM eles trabalham muito mais coletivamente.

Além disso, foi no trabalho com os professores do colégio CM que ela fez a (ER9) “*descoberta de uma plataforma de compartilhamento de recursos*”. Viviane argumenta: “Dropbox, por exemplo que o uso do Dropbox foi também quando cheguei nessa região onde os colegas se ofereceram para compartilhar nossos recursos via Dropbox. [...] Então isso, eu acho que sim, é uma coisa importante também”. Observamos na fala do professor que a consequência para seu trabalho documental foi usar o compartilhamento online para trocar recursos com colegas do colégio.

Viviane apresenta também (ER10) a “*descoberta de uma metodologia de trabalho em sala de aula*” quando chegou na região de Lyon, o que a levou a usar problemas de pesquisa para introduzir certos conceitos. Viviane nos disse “então que eu acho que é uma boa forma dos alunos trabalharem em grupo, compartilhem, [...]. São problemas de pesquisa e agora, de repente, também nos permitem usar em nossas aulas”. Esses problemas vêm principalmente de uma competição chamada “*Rallye Transalpin*” e são usados para que os alunos façam pesquisas como um grupo. A utilização de competições é frequente nos recursos utilizados por Viviane com seus alunos.

O próximo evento é o (ER11) “*começo de trabalho coletivo para discutir o ensino em ciclo (5° e 6° ano)*”: “a descoberta da ligação entre os anos iniciais e finais. Permitiu utilizar bastante recursos dos anos iniciais no 3° ciclo, acho que foi uma grande descoberta e uma grande partilha ao nível do trabalho”. Assim, este evento permitiu-a criar recursos para o sexto ano.

Na sequência temos o evento (ER12) “*descoberta de recursos em formações continuadas*” que permitiu a Viviane descobrir novos recursos e aprender sobre diversos temas

da Educação Matemática. Aliás, Viviane diz “é verdade que ... essas formações permitem ainda uma evolução da prática. Por exemplo, tivemos uma formação sobre jogos em matemática, *Matemática lúdica*, levando a utilizar jogos matemáticos com os alunos”. Ressaltamos, na fala da professora, que ela apresenta essas formações como aceleradores de mudanças em suas práticas na sala de aula. Viviane exemplifica “um que me lembro bem, que foi muito interessante, foi o de cálculo mental: nos levou a trabalhar mais com o cálculo mental, montávamos pequenos slides, por exemplo. Um que ainda uso é sobre a introdução da distributividade, para cálculo literal”. Este trecho mostra como essas formações possibilitaram a descoberta de novos recursos. Além disso, Viviane também fez cursos de formação por causa do “*encontro com alunos de perfis diferentes*” (ER13). Viviane disse “eu me perguntava: como trabalhar com alunos disléxicos, como organizar as aulas, com cores”. Este evento é uma resposta à presença de alunos disléxicos em sua sala de aula, levando-a a criar recursos para alunos com necessidades especiais.

O seguinte evento é (ER14) “*descoberta de recursos para o ensino de cálculo mental*”, do qual Viviane especifica “é uma [calculadora] que descobri por acaso na Internet. E é uma competição de cálculo mental online, na verdade, que está sendo feito pela secretaria da região de Lille”. Ela usou essa competição com os alunos para trabalhar com aritmética mental. Pudemos constatar o interesse do professor em usar competições para o ensino de Matemática. Notamos que este evento é muito local, visto que está associado à utilização de um novo recurso para trabalhar o cálculo mental, permitiu criar novas situações para os alunos praticarem a aritmética mental.

O último evento apontado pela Viviane é a (ER15) “*implementação do currículo de 2016*”, ela disse “trabalhamos principalmente com algoritmos porque essa é a grande parte do currículo. Então isso me permitiu descobrir o software Scratch que eu não conhecia”. Esse evento levou a professora a criar um conjunto de recursos para o tópico de algoritmos e

programação. Viviane especifica “depois, talvez também com as reformas, fomos mais além, para consultar os vários livros que saíram. É verdade que folheamos muito os livros impressos para ver um pouco o conteúdo”. Além disso, Viviane também participou da formação continuada ministrada pelos formadores regionais com base na utilização do software *Scratch*. Notamos que este evento favoreceu utilização e a busca de novos recursos, tendo um impacto significativo no trabalho documental de Viviane.

De um modo geral, este período foi bastante afetado pela mudança de escola da Viviane que permitiu a descoberta de vários recursos. Além de participar de diferentes formações para renovar a sua prática, o que foi muito importante na trajetória documental de Viviane. Além disso, a mudança curricular foi um evento que teve um impacto significativo na criação de recursos. Por fim, a dimensão coletiva de seu trabalho documental está centrada no trabalho coletivo na escola.

Traços de experiência documental de Viviane

Buscamos na fala de Viviane momentos nos quais a professora apresentou uma reflexão geral sobre sua experiência documental e identificamos quinze traços de experiência documental (T). Apresentamos nessa seção esses traços ligados aos dois períodos: criação de recursos (T1 à T6) e descoberta de recursos (T7 à T15).

Quando Viviane abordou sua produção de recursos no ensino médio, ela mostrou que estava focada na criação de recursos para a parte teórica de Matemática no ensino médio. Sendo que, o livro didático tanto no ensino médio como no fundamental foi um recurso amplamente utilizado pela professora, ela acrescenta: “era realmente o que mais usávamos, enquanto agora é muito mais variado. Mas eu me lembro que nos primeiros anos eu usava muito o livro didático”. Portanto, inferimos dois traços experiência documental: (T1) *no início da minha carreira no ensino médio, estava focada na preparação teórica da aula* e (T2) *no início da minha carreira, eu era apegada aos livros didáticos*.

Também identificamos um traço da experiência documental relacionada ao trabalho com alunos. Ela disse que iniciava as aulas com “uma correção de exercícios e depois dava uma atividade, de forma bastante tradicional”. Viviane apresenta que agora ela começa a aula com problemas, enquanto antes trabalhava mais com exercícios de aplicação. Além disso, ela disse:

acho que evoluímos a cada ano, na verdade. As lições, eu acho, estão são cada vez mais esclarecidas em comparação com o que fazia antes. Tenho tendência escrever menos coisas do livro na aula, fazemos muito mais atividades, problemas, atividades em grupo.

Assim, identificamos o traço experiência (T3): *no início da minha carreira, minha aula era mais tradicional voltada para resolução e correção de exercícios.*

Os três últimos traços de experiência que identificamos correspondentes a esse primeiro período são ligados ao trabalho coletivo de Viviane. De fato, ela nos disse “é verdade que trabalhamos muito com os colegas [na escola MA], sempre trabalhei bem em equipe com os colegas”. Pudemos observar na nossa análise dos dois períodos de sua trajetória que ela sempre busca trocar e criar seus recursos com os colegas da escola na qual ela trabalha. Assim, inferimos o traço experiência documental (T4): *desde o início da minha carreira tenho procurado trabalhar bem com o coletivo de professores da minha escola.* Além disso, Viviane disse

sempre tive um colega, digamos, com quem me dei muito bem. Com os colegas de Matemática em geral, mas entre os colegas de Matemática sempre houve um colega com quem eu realmente pude trabalhar de uma forma mais particular, na verdade. No ensino médio, talvez menos, porque era o primeiro ano e eu estava em duas escolas secundárias diferentes. Mas, por outro lado, no ensino fundamental, sim, lembro-me de alguns colegas com quem trabalhei.

Observamos neste trecho que Viviane destaca a existência de parcerias documentais com colegas das instituições que trabalhou. Assim, inferimos o traço experiência documental (T5) *desde o início da minha carreira tenho trabalhado regularmente com um parceiro documental.* Além disso, observamos que o trabalho documental de Viviane está vinculado ao

trabalho na escola. Viviane sublinha que o seu trabalho coletivo no início da sua carreira “estava mesmo centrado na escola onde eu trabalhava. Exceto, uma vez, que trabalhei com um colega que estava em diferentes instituições e me conectou um pouco com outras escolas, mas sempre troquei e interagi com ela”. Identificamos assim o traço documental (T6) *no início da minha carreira, o meu trabalho coletivo era principalmente na escola.*

Identificamos nove traços de experiência documental relacionados ao segundo período da trajetória documental de Viviane. Esse período é marcado pela descoberta de novos recursos, o que também leva a uma diversificação dos recursos utilizados na preparação da aula. Viviane disse: “acho que já mudei muito, enfim, a forma de conceber as aulas é completamente diferente já que não uso apenas os livros didáticos, mas tento ser muito mais diversificada, então busco os documentos oferecidos pelo Eduscol (site equivalente ao MEC), por sites, etc”. Esse trecho corrobora nossa inferência do traço T7: *hoje procuro diversificar recursos para trabalhar com os alunos.* Além disso, a professora continua usando os livros didáticos para preparar as aulas, mas sendo menos dependente do mesmo, ela disse: “ainda uso os livros para buscar ideias de atividades, exercícios para os alunos levarem pra casa, mas é verdade que eu ainda os uso na preparação de minhas aulas, mas muito menos do que antes”. Então a gente deduz o traço (T8): *hoje ainda uso alguns livros didáticos como fonte de ideias.*

Além disso, a tecnologia digital influencia cada vez mais os recursos utilizados na preparação do curso por Viviane. De acordo com ela,

todas as aulas são digitais agora, enquanto antes não eram, isso é um ponto importante. De repente para as modificações fica muito mais simples, você pode reajustar seu curso de acordo com sua turma, de acordo com seus alunos é muito apreciável”.

Observamos que Viviane prefere preparar a aula em formato digital, pois facilita a readequação de seus recursos. Assim, concluímos o traço experiência (T9): *hoje, utilizo muito*

a tecnologia digital para ministrar minhas aulas, pois é mais fácil modificar minhas aulas.

Viviane também declara:

E então o fato de variar os suportes, as atividades, a forma de abordar as coisas, é muito interessante para os alunos e também dá vontade de descobrir outras coisas.

Eu acho que você realmente tem que variar a mídia, isso me parece essencial. E então dar sempre sentido ao que fazemos, ou seja, se conseguirmos trazer as coisas de uma forma mais concreta, é realmente uma algo a mais para eles e talvez trabalhar mais também a nível de projetos. Integrar o que estamos fazendo em um projeto maior realmente faz sentido.

Observamos neste trecho que a professora busca variar os materiais para tornar o ensino da Matemática mais atraente para os alunos. Isso nos leva, portanto, a inferir o traço experiência documental (T10): *hoje, acho que temos que tornar o ensino da Matemática mais atraente, mobilizando diferentes suportes.* Além disso, Viviane busca trabalhar situações lúdicas com seus alunos. Ela disse: “eu procuro atividades de vez em quando, jogos, exercícios que sejam um pouco mais divertidos, coisas diferentes”. Viviane enfatiza repetidamente a importância de usar jogos com os alunos para tornar o ensino de Matemática mais divertido. Assim, inferimos o traço (T11): *hoje trabalho muito mais com situações didáticas lúdicas com meus alunos.* Além disso, no trabalho com os alunos temos em contraste com o traço T3 do período 1 o traço (T12): *hoje faço mais problemas e faço os alunos escreverem menos nos cadernos.*

Os dois últimos traços que identificamos estão relacionados ao trabalho coletivo da professora, ela disse:

É realmente uma escola onde compartilhamos muito, mas dependendo do estabelecimento onde estamos ... É verdade que há alguns que gostam de trabalhar por conta própria e por isso alguns nem compartilham o seu trabalho. Então aqui nós realmente compartilhamos tudo o que fazemos. Para que todos possam aproveitar todas as nossas atividades, modificá-las à sua maneira, é isso. Quando digo: "Seria melhor se fizéssemos assim ou não?" "... O objetivo é de fazer uma avaliação, ver o que funcionou bem ou não, então a gente guarda ou não guarda.

Observamos neste trecho que Viviane destaca o compartilhamento de práticas no atual colégio. Aliás, Viviane apresentou que estar em uma instituição na qual as pessoas compartilham suas práticas contribuiu muito para sua experiência documental. Assim, inferimos o traço experiência documental (T13): *hoje trabalho em uma escola onde as pessoas são muito mais abertas a compartilhar, então compartilho mais*. Além disso, outro ponto que tem favorecido seu trabalho com os colegas é a descoberta do compartilhamento online. Aliás, Viviane confirma isso dizendo

Por exemplo o Dropbox, é algo que eu não usava antes. Usar ferramentas como o Scratch agora é muito recente. [...] E depois, enfim neste estabelecimento muito mais trocas do que poderíamos ter em outros estabelecimentos. E eu acho que as trocas são facilitadas pela ferramenta digital.

Assim, inferimos o traço da experiência documental (T14): *hoje vejo que troco muito mais graças ao digital*. A última característica que identificamos está ligada à participação em vários cursos dos professores da escola MA. Inferimos o traço T15: *hoje, acho que os cursos de capacitação nos permitem renovar nossas práticas juntos*.

Considerações finais

Retomamos a questão proposta nesse texto: *como e quais transformações marcam a trajetória documental de Viviane?* De modo geral, no início da carreira Viviane trabalhou durante um ano no ensino médio, seu trabalho documental foi focado na criação do curso. Ela usava muito do livro didático para criar as aulas e, quando se tornou professora ensino fundamental, esse recurso continuou sendo muito importante para ela. Nesse período, trabalhou muito com a resolução e correção de exercícios de fixação com os alunos. No segundo período da trajetória vimos que Viviane buscou diversificar os recursos com que usa para preparar as aulas, utilizando menos o livro didático. Considerando os recursos digitais importantes para a preparação das aulas, pois facilitam sua adaptação. Observamos que seu trabalho com os alunos mudou, pois ela busca mais situações lúdicas para trabalhar com eles e também problemas. Em

seguida, seu trabalho coletivo foi intensificado no colégio atual, graças à abertura de seus colegas e aos recursos digitais que facilitam o compartilhamento. Por fim, as formações feitas em conjunto com os colegas levam Viviane a transformar seus recursos.

Ao longo de nosso estudo, colocamos os professores em situação de reflexão sobre suas interações com os recursos de seu ensino, utilizando suportes de representação gráfica (o mapeamento reflexivo de suas trajetórias documentais e sistemas de recursos). Os professores disseram que ficaram muito surpresos e interessados na reflexão que lhes foi oferecida. Eles nunca haviam experimentado esse tipo de exercício e acharam muito positivo refletir sobre o seu trabalho. Parece-nos que tais sistemas de coleta de trajetórias poderiam ser integrados de forma útil aos sistemas de formação inicial ou contínua de professores. Essa integração em sistemas de formação, sem dúvida, exigirá adaptações, dependendo das restrições específicas de um determinado contexto. Sem dúvida, seria ainda mais relevante em casos de eventos simbólicos de transição, por exemplo, uma mudança de currículo ou a integração de novos recursos.

A conceituação que propomos neste artigo e que é oriunda de um trabalho de tese (Rocha, 2019), precisa ser testada em outros contextos de pesquisa para que possamos avaliar suas contribuições para a comunidade. Em particular, as noções de dominante documental e de eventos simbólicos de transição que nos parecem relevantes para analisar as continuidades e rupturas no desenvolvimento profissional dos professores. Esses dois conceitos nos permitiram olhar a trajetória documental por período, olhando para as transformações no trabalho documental ao longo do tempo. No entanto, convém destacar que esses períodos são aproximações que nos fornecem elementos da trajetória documental como um todo, mas que não podem expressar toda a complexidade do trabalho documental dos professores.

Referências

- Fleck, L. (1934). *Genesis and Development of a Scientific Fact*. University of Chicago Press (Édition 2015).
- Gueudet, G., & Trouche, L. (trad. K.M. Rocha) (2015). Do Trabalho documental dos professores: gênese, coletivos, comunidade. O caso da matemática. *Revista de Educação Matemática e Tecnológica Ibero-americana*, 6(3), 1-45. <https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/view/2243>
- Pastré, P. (2005). Genèse et identité. In P. Rabardel & P. Pastré (Éds.), *Modèles du sujet pour la conception : dialectique activités développement* (pp. 231-259). Toulouse : Octarès.
- Pastré, P. (2011). *La didactique professionnelle. Approche anthropologique du développement chez les adultes*. Paris : Presses universitaires de France.
- Perrenoud, P. (2001). *Développer la pratique réflexive dans le métier d'enseignant*. Paris : ESF Sciences humaines.
- Rabardel, P. (2007). Principes pour la constitution d'une didactique professionnelle. *Activité humaine et conceptualisation. Questions à Gérard Vergnaud. Coordonné par Merri, M.* Toulouse: Editions Presses Universitaires du Mirail, 87-90.
- Rabardel, P., & Bourmaud, G. (2005). Instruments et systèmes d'instruments. In P. Rabardel & P. Pastré (Éds.), *Modèles du sujet pour la conception. Dialectiques activités développement* (pp. 211-229). Toulouse : Octarès.
- Rocha, K. (2019). *Une étude des effets du travail documentaire et collectif sur le développement professionnel des enseignants de mathématiques: Apport des concepts d'expérience et de trajectoire documentaires*. [Tese de Doutorado em Didática da Matemática, Ecole normale supérieure de Lyon, France]. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-02399664/>.
- Rocha, K. (2021). O Aporte do Conceito de Trajetória Documental para Análise do Desenvolvimento Profissional de Professores de Matemática. In: S. Iglori, *Compreender o Trabalho dos Professores Brasileiros do Ensino Básico: Uma Abordagem pelos Recursos* (pp.41-64). São Paulo: Blucher.
- Trouche, L., Gueudet, G., & Pepin, B. (2018). Documentational approach to didactics. In S. Lerman (Éds.), *Encyclopedia of mathematics education*. New York : Springer.