

A TRAJETORIA DOCUMENTAL: uma análise da historia da integração de recursos na prática do professor de matemática¹

DOCUMENTATIONAL TRAJECTORY: an analysis of the history of resource integration in the practice of mathematics teacher

Katiane de Moraes Rocha²

Luc Trouche³

RESUMO

A mudança tecnológica no cenário educacional acentua a importância e as potencialidades dos recursos no trabalho do professor. Nesse sentido, o professor cria, ao longo do tempo, uma história de produção de recursos que denotamos de trajetória documental. Neste artigo, buscamos discutir a seguinte questão: quais contribuições o trabalho coletivo pode causar para a trajetória documental do professor? Para isso nos fundamentamos nos pressupostos teóricos da Abordagem documental do didático. Nossa discussão é pautada na análise de dados referentes a uma professora francesa que leciona matemática no Ensino Fundamental. O trabalho dessa professora está sendo acompanhado de diversas maneiras: na produção de planejamentos, por meio de um diário de bordo, entrevistas e reuniões coletivas na escola. Esse acompanhamento está de acordo com os princípios da investigação reflexiva. Este trabalho está em andamento no quadro de uma tese de doutorado, todavia alguns resultados iniciais podem ser observados, dentre os quais destacamos dois: o primeiro é a forte influência do trabalho coletivo na produção de recursos de uma professora analisada; e o segundo é relativo à presença de um recurso Mise en train que condiciona a criação de vários outros recursos, sendo denotada assim um metarecurso.

Palavras-chave: *Recursos; Desenvolvimento Profissional; Trajetória documental; Trabalho coletivo.*

1. Este artigo foi apresentado no I Simpósio Latino-Americano de Didática da Matemática em Bonito – MS.

2. Institut français de l'éducation, École Normale Supérieure de Lyon – França. E-mail: katiane.de-moraes-rocha@ens-lyon.fr.

3. Institut français de l'éducation, École Normale Supérieure de Lyon – França. E-mail: luc.trouche@ens-lyon.fr.

ABSTRACT

*Technological change in the educational scenario highlights the importance and the potential of resources in the work of a teacher. In this sense, the teacher creates, over time, a history of teacher work with/for resources; we propose the notion of documentational trajectory. In this article, we discuss the following question: what contributions the collective work might cause to the teacher's documentation work? For this purpose we considered theoretical assumptions of the documentational approach to didactics. Our discussion is based on the analysis of data concerning a French teacher who teaches math in elementary school. The teacher's work is being accompanied by several ways: interviews, follow-up of lesson preparation, and classroom observation, and a logbook filled by teachers. This tracking is in accordance with the principles of reflective investigation. This work is in progress within the framework of a doctoral thesis, however some initial results can be observed, among which we highlight two: the first is the strong influence of the collective work in the production of the teacher's resources and the second is on the presence of a resource *Mise en train* that impacts on teacher's documentation work and it is denoted as a *metaresource*.*

Keywords: *Resource, Professional development, Documentational trajectory, collective work..*

Introdução

As novas possibilidades advindas das tecnologias de comunicação e informação para o ensino tem causado grande impacto nas discussões da Educação Matemática (PEPIN, GUEUDET, TROUCHE, 2015; LA-GRANGE, 2005 e RUTHVEN, 2010). Essas possibilidades afetaram enormemente os recursos disponíveis para os professores e a maneira de produção de recursos (ADLER, 2010; GUEUDET e TROUCHE, 2010 e RUTHVEN, 2010). Novos espaços de colaboração e compartilhamento foram criados. Podemos citar, por exemplo, a associação francesa Sésamath que produz recursos essencialmente a distância, em uma plataforma e um modelo de trabalho colaborativo. Essa associação produz recursos digitais, livres e gratuitos, para o ensino de matemática, tais como: livros didáticos interativos, softwares, fóruns de discussões para professores, entre outros. O Sésamath é apenas um de muitos exemplos que podemos citar que evidenciam as transformações que as novas tecnologias causaram no trabalho do professor.

As mudanças extrapolam o plano informal de produção de recursos e afetam diretamente os currículos escolares. Muitos países têm incorporado diversas tecnologias nas escolas e criado novas propostas curriculares que incentivam o seu uso (ADLER, 2010 e RUTHVEN, 2010). Na França, por exemplo, em 2016, foi colocado em prática um novo programa escolar no Ensino Fundamental. Esse currículo propõe várias mudanças para o ensino de matemática nesse nível de ensino. Dentre as mudanças, destacamos três grandes que afetam diretamente a produção de recursos do professor: uma proposta de um ensino em ciclo de três anos ao invés de uma progressão anual, causando a criação de novos recursos, por exemplo, livros didáticos no formato de ciclo; a integração do conteúdo algoritmo e programação, exigindo a integração de novos softwares e conceitos no ensino de matemática; além da proposta de criação de horas de trabalho interdisciplinares, com o objetivo de fortalecer a interação entre professores de diversas disciplinas.

Essas mudanças curriculares e tecnológicas colocam em questão os recursos utilizados pelos professores: *quais* recursos, *onde* são encontrados e *como* são usados. Tais questões nos movem, assim, a analisar a história dos professores com os recursos. Essa história, ao longo do tempo, cria o que denotamos de trajetória documental (ROCHA, 2016). Esse conceito em construção tem sido objeto de estudo da tese de Katiane Rocha, sendo que essas discussões incorporam um cenário mais amplo de discussões sobre recursos vivos para o ensino e aprendizagem do projeto nacional francês de pesquisa *Revea* (2013-2018, <https://www.anr-revea.fr>).

Neste artigo, nosso objetivo é explorar a seguinte questão: quais contribuições o trabalho coletivo pode causar para a trajetória documental do professor? Nesse sentido, dividimos a discussão em quatro partes: uma apresentação dos pressupostos teóricos que fundamentam nossas reflexões e ferramentas metodológicas, tendo como quadro teórico principal a Abordagem documental do Didático (GUEUDET e TROUCHE, 2015); em seguida, apresentamos as escolhas metodológicas adotadas para a realização do nosso trabalho; na sequência, há algumas reflexões sobre a trajetória documental da professora analisada divididas em duas partes, influências do grupo Sésames sobre trajetória documental de Anna e um análise da constituição do metarecurso *Mise em train*; por fim, nós apresentamos algumas considerações e perspectivas para outros estudos na área. Cabe esclarecer que os grupos Sésames e Sésamath são dois grupos

distintos, sendo o primeiro uma associação de professores que produzem recursos online para o ensino da matemática e, o segundo, é um grupo que produz recursos para o ensino da Álgebra presencialmente.

Pressupostos teóricos

Nosso interesse em compreender a trajetória documental do professor origina-se e se baseia nos pressupostos da Abordagem Documental do Didático (GUEUDET e TROUCHE, 2008) que nos propõe um olhar para o desenvolvimento profissional do professor por meio da utilização e do processo de produção de recursos. Esse enfoque sobre os recursos dos professores está ligado ao fato de considerarmos o professor um produtor independente de seus recursos (ADLER, 2010). Assim, cabe a ele selecionar, adaptar, criar, usar, compartilhar, revisar seus recursos, ou seja, realizar um trabalho documental que é “coração da atividade profissional dos professores” (GUEUDET e TROUCHE, 2015, p. 7).

A palavra recurso é empregada em um sentido amplo, como tudo que pode nutrir o trabalho do professor (GUEUDET e TROUCHE, 2015). Desse modo, podemos considerar como recurso um livro, uma conversa com um colega, um compasso, uma folha de um aluno, etc. Alguns recursos podem ter *status* diferentes no trabalho do professor. Nesse sentido, alguns estudos têm sido desenvolvidos para identificar tipos ou possíveis classificações de recursos no quadro do desenvolvimento da Abordagem Documental do didático, citamos, por exemplo, a tese desenvolvida por Prieur (2016) em que a autora propõe o termo “metarecurso” para designar um recurso que condiciona a criação de outros, favorecendo uma postura reflexiva do professor sobre sua produção. Esclarecemos que esse conceito será utilizado em nossa análise, mas existem outros conceitos que também estão sendo desenvolvidos por Gueudet e Trouche (2015) e serão apresentados nesse artigo.

Os autores apontam que os recursos são utilizados pelo professor para construir a “matéria” do seu ensino. Na construção dessa matéria, são acrescentados a esses recursos conhecimentos que vão torná-los documentos para esse professor. Esses conhecimentos são construídos por meio da criação dos “esquemas de utilização” pelos professores, sendo eles considerados “como o conjunto estruturado dos caracteres genera-

lizáveis das atividades de utilização dos instrumentos” (RABARDEL, 1999, p. 209). Desse modo, Gueudet e Trouche (2015) nos propõem a seguinte representação

Documentos = Recursos + Esquemas de utilização

Esse documento é construído em um processo intitulado “gênese documental”, sendo esse um processo contínuo. Cabe ressaltar que a dialética recurso/documento tem origens e estabelece relações com a dialética artefato/instrumento proposta por Rabardel (1995) na teoria da instrumentação. A abordagem documental do didático busca, entretanto, centrar suas discussões no trabalho do professor, propondo termos e levando em conta aspectos que são específicos da sua profissão. Assim, o conceito de gênese documental estabelece também uma relação com o conceito de gênese instrumental (RABARDEL, 1995). Segundo Gueudet e Trouche (2015), como produto dessa gênese documental, o professor desenvolve seu sistema de recursos que reagrupa todos os recursos que ele possui para realizar o seu trabalho, assim como seu sistema documental, que vai agrupar todos os documentos que ele construiu para realizar o seu trabalho.

Na realização desse trabalho documental, o professor constrói socialmente seu pensamento, de acordo com Fleck (1934), por meio de suas interações com coletivos de pensamentos, que se trata de “um embrião, logo que duas ou mais pessoas trocam ideias” (FLECK, 1934, p. 81), sendo que eles podem ser momentâneos ou estáveis. Esses coletivos têm e criam um estilo de pensamento “que é caracterizado pelos pontos comuns dos problemas que interessam o coletivo de pensamento” (FLECK, 1934, p. 173). Nesse artigo, usaremos o termo “coletivo” para designar os diferentes “coletivos de pensamentos” dos quais os professores participaram ao longo de sua vida.

Diante do exposto, acreditamos que a análise da trajetória documental deve levar em conta o papel do trabalho coletivo no desenvolvimento profissional do professor. Uwamariya e Mukamurera (2005) apresentam algumas pesquisas que têm sido realizadas sobre o desenvolvimento profissional de professores. As autoras apontam que o conceito de profissionalização do professor ainda é confuso tanto do ponto de vista epistemológico – sem uma definição geral e englobando diversas terminologias como formação, evolução profissional, etc. – quanto do ponto de vista

da constituição da sua prática – como e quais saberes são necessários de serem criados pelos professores.

Uwamariya e Mukamurera (2005) apresentam ainda alguns trabalhos sobre desenvolvimento profissional realizados nos últimos dez anos. Elas identificam duas perspectivas, consideradas complementares, que têm sido propostas nessa linha de pesquisa. A primeira é a “perspectiva desenvolvimentista” que possibilita pesquisas sobre a carreira do professor. E a segunda é a “perspectiva profissionalizante” que tem sido seguida em duas direções, em que a primeira proporciona observar o desenvolvimento profissional do professor como um processo de aprendizagem e a segunda o utilizada no desenvolvimento de pesquisa e reflexão realizadas pelo professor. Nós situamos nosso trabalho na segunda perspectiva por meio da qual analisamos o processo de aprendizagem do professor, assim como o estimulamos a refletir sobre o seu trabalho. Acreditamos, de acordo com Ponte (1994), que a análise das transformações e do desenvolvimento do trabalho do professor contribui para identificação das condições e restrições que os levam a tomar decisões em sua prática.

O desenvolvimento profissional, conforme exposto por Gueudet e Trouche (2015), pode ser observado como um entrelaçamento entre integração de novos recursos, criação de novos conhecimentos, interação com outros atores do cenário educacional e evolução de concepções da profissão. Nesse sentido, observamos o desenvolvimento profissional do professor por meio da análise de seu trabalho documental. Ao longo dos anos, diversos eventos desencadeiam transformações do trabalho documental do professor que geram o que nomeamos “trajetória documental”. A palavra evento é empregada num sentido amplo, como tudo que pode levar um professor a inserir um recurso em seu trabalho. Entretanto, acreditamos que existem eventos que são de grande impacto no trabalho documental – por exemplo, uma mudança curricular – e outros mais habituais – como a preparação de uma avaliação bimestral. Nós chamaremos esses eventos de grande impacto, de acordo com Sabra (2011), de incidente documental.

As mudanças curriculares são exemplos de potenciais incidentes documentais por exigirem que os professores transformem seus sistemas de recursos e criem novos conhecimentos. Além disso, a integração de alguns recursos digitais na prática do professor pode gerar incidentes documentais. Ruthven (2010) aponta cinco características estruturantes

da prática dos professores que a integração de um novo recurso pode afetar, sendo elas: ambiente de trabalho, formato da atividade, sistema de recurso, planejamentos curriculares e economia temporal. O ambiente de trabalho é compreendido como lugar onde as aulas acontecem, ou seja, o “ambiente material da aula, sua infraestrutura técnica, e a organização social associada” (RUTHVEN, 2010, p.184). O formato da atividade compreende a organização do trabalho na sala de aula, tais como rotinas e modelos de interações criadas entre professor e aluno no processo de ensino e de aprendizagem. O sistema de recurso é definido por Ruthven (2010) como uma coleção de ferramentas e matérias para classe, entretanto, nós amplificaremos essa noção relacionando-a com a definição proposta por Gueudet e Trouche (2015). Os planejamentos curriculares são compreendidos no sentido cognitivo como uma forma de organização estruturada da atividade finalizada; eles contêm elementos que guiam o trabalho do professor na sala de aula: objetivos, ações, atividades, possíveis dificuldades dos alunos, entre outros. Por fim, o conceito de economia temporal é baseado na comparação entre o tempo de ensino e o tempo de aprendizagem dos alunos que é chamado de tempo didático.

De modo geral, podemos observar que a integração dos recursos na prática dos professores é um fenômeno complexo que exige a coordenação de vários aspectos da sua prática exigindo, assim, o desenvolvimento profissional dos professores. Nesse sentido, construímos nossas ferramentas metodológicas de forma que pudéssemos observar esse desenvolvimento profissional dos professores que analisamos.

Escolhas Metodológicas

Nosso trabalho inspira-se nos princípios da investigação reflexiva apresentadas por Gueudet e Trouche (2012) que propõem um acompanhamento de longa duração do trabalho do professor, em todos os lugares, favorecendo a reflexão do professor sobre seu trabalho e recolhendo dos recursos utilizados e produzidos por ele. Esses princípios foram propostos pelos autores no quadro da Abordagem documental do didático, com o objetivo de dar alguns elementos metodológicos para a análise do trabalho documental dos professores.

Diante do exposto, cabe ressaltar que elaboramos as ferramentas metodológicas e tomamos algumas decisões em razão das interações

com o campo de pesquisa ao longo do tempo. Nesse sentido, iniciamos a pesquisa de campo em março de 2015, pautada na hipótese de que os recursos Sésamath eram utilizados por muitos professores na França (SABRA e TROUCHE, 2011). Desse modo, a análise dos usos e da produção desses recursos pareceu-nos um meio interessante para compreender o impacto dos novos recursos digitais e novas formas online de produção de recursos sobre prática de professores. Todavia, acreditamos que esses recursos, quando integrados na prática dos professores, articulam-se com os recursos que o professor criou e integrou ao longo do tempo. Por isso, optamos por investigar a trajetória documental dos professores e as relações com os usos dos recursos Sésamath.

Com o objetivo de atender aos nossos interesses de pesquisa, realizamos um trabalho com dois grupos de professores: professores na escola em um acompanhamento contínuo e professores que participaram do processo de produção dos recursos Sésamath em um acompanhamento descontínuo. Nesse artigo, apresentamos as escolhas metodológicas relativas ao trabalho com o primeiro grupo e propomos uma primeira análise dos dados relativos a uma das professoras analisadas.

Para proceder à escolha dos professores, levamos em consideração a disponibilidade do livro didático Sésamath para a utilização dos alunos na escola, pois acreditamos que esse fator pode favorecer o uso pelos professores dos recursos digitais criados pela associação. Seguindo esse critério, começamos a acompanhar o trabalho de Anna. No início, tínhamos dois objetivos, o primeiro era a imersão da pesquisadora brasileira Katiane Rocha e da pesquisadora chinesa Chongyang Wang em um colégio Francês, para que pudessem vivenciar um pouco dos aspectos específicos dessa nova cultura escolar. O segundo objetivo, por sua vez, era refletir e elaborar nossas ferramentas metodológicas.

Por meio das observações feitas em relação ao trabalho com Anna, a professora selecionada para nosso estudo, tomamos três decisões. A primeira foi elaborar um questionário para compreender os usos dos recursos Sésamath pelos professores franceses que pudessem iluminar nossas análises dos usos feitos desses recursos por Anna. A segunda decisão foi acompanhar o trabalho de sua colega Cindy, visto que elas produziam muitos recursos juntas, além de essa colega também possuir o livro didático Sésamath disponível para seus alunos. E a última decisão foi iniciar um trabalho com um professor que respeitasse três critérios:

baixa participação em trabalhos coletivos fora do colégio, atuação em um outro colégio e disponibilidade do livro *Sésamath* para os alunos. Essa última decisão foi tomada devido ao fato de identificarmos grandes aproximações nas trajetórias documentais de Anna e Cindy. Notamos, por exemplo, que Anna e Cindy são parcerias na criação e compartilhamento de recursos, bem como participam juntas de trabalhos coletivos dentro e fora da escola. Contudo, começamos nosso trabalho com Viviane, que é uma professora de matemática em um outro colégio. Assim sendo, nós realizamos o acompanhamento contínuo de três professoras do colégio: Anna desde março de 2015, Cindy desde março de 2016 e Viviane desde julho de 2016.

Para a análise da trajetória documental, utilizamos entrevistas, gravações da preparação de planejamentos e trabalho na sala de aula. Para coleta de dados, usamos cinco dispositivos: áudios, vídeos, recolhimento de recursos em um Dropbox, questionário e diário de bordo. Cabe ressaltar que realizamos um trabalho parcialmente quantitativo ao propor um questionário aos professores do Ensino Fundamental Francês. Esse questionário é composto por 17 questões, sendo de algumas de alternativas e outras de questões abertas, voltadas a cinco aspectos, sendo eles: os recursos utilizados pelos professores, a escolha e o uso dos livros didáticos, utilização dos recursos *Sésamath*, o trabalho coletivo e a mudança curricular de 2016. Acreditamos que essa visão expandida dos recursos utilizados pelos professores franceses nos fundamentará na análise da trajetória documental das professoras analisadas.

Além disso, elaboramos mapas que representam a trajetória documental e os sistemas de recursos dos professores. Essa proposta é pautada nas representações esquemáticas do sistema de recursos propostas por Gueudet e Trouche (2010), que fornecem uma visão parcial dos recursos utilizados pelos professores. Todavia, esclarecemos que, nesse estudo, usaremos o termo “mapeamento” ao invés de “representação”, por compreender que essa palavra acentua o aspecto dinâmico e parcial do tipo de representação proposta. Assim, em nosso trabalho com as professoras, propomos um Mapeamento Reflexivo da Trajetória Documental (MRTD) e um Mapeamento Reflexivo do sistema de Recursos (MRSR).

Cabe salientar que, devido à especificidade de cada trajetória documental, é complicado pensar em um quadro metodológico idêntico para todos os professores. Cada trajetória documental possui um ponto a ser

explorado que pode ou não ser coincidente com as das outras professoras. Nesse sentido, tentamos propor uma base comum de entrevistas, mas nos permitindo realizar ferramentas diferenciadas de acordo com as especificidades de cada trajetória documental.

A nossa proposta foi analisar a trajetória documental de Anna. Para isso nos baseamos na transcrição da entrevista na qual ela mapeou pela primeira vez em sua trajetória, na digitalização que realizamos desse mapa, bem como em algumas questões do questionário. Para a construção desse primeiro mapa, solicitamos que Anna representasse em um eixo de tempo os eventos importantes que causaram efeitos em seu sistema de recursos. Além disso, pedimos que ela informasse quais foram os recursos utilizados em cada evento. Nós apresentamos a definição de termos importantes, como recurso e evento e, por meio de uma entrevista semidireta, Anna construiu seu primeiro mapa. No próximo tópico apresentamos a análise de dois aspectos presentes nesse mapa, sendo eles a influência do grupo Sésames sobre sua trajetória documental e a constituição e os usos que tornam o recurso “*Mise em train*” um metarecurso.

Análises iniciais

Para analisar o uso e a criação do metarecurso *Mise em train* e sua participação no grupo *Sésames*, dividimos essa análise em duas partes. Na primeira parte, apresentamos alguns efeitos sobre a prática desse metarecurso no grupo *Sésames*. Na segunda parte, apresentamos a *Mise em train*, aspectos de sua criação e que a torna um metarecurso. Para isso, consideramos os estudos de Ruthven (2010) sobre as características estruturantes da prática de professores para mostrar como esse metarecurso ocupa um lugar importante na prática da professora analisada. Nas análises, foram considerados alguns pontos do questionário com 398 respostas obtidas e comparamos com as respostas de Anna, além de utilizamos dados relativos às entrevistas realizadas com ela.

Influências do grupo Sésames sobre a trajetória documental de Anna

Na figura 1, apresentamos a digitalização do primeiro mapeamento reflexivo de Anna no qual pudemos observar 14 eventos considerados

marcantes por ela. De modo geral, é possível notar a sua implicação em diversos trabalhos coletivos (E6, E8, E9, E10, E13 e E14) e a influência da implementação das diretrizes de base comum de 2005 na França sobre o seu trabalho. Essa visão geral fornecida pelo mapa sintetiza uma parte da evolução do seu trabalho documental.

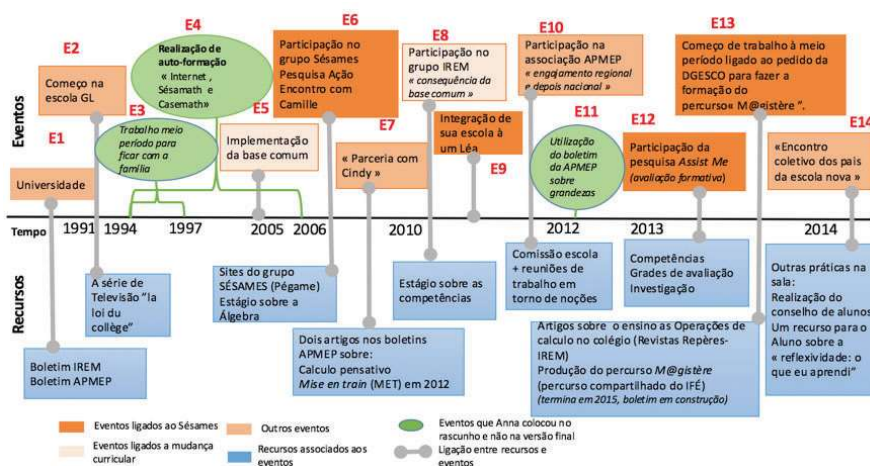


Figura 1. Mapa reflexivo da trajetória documental de Anna

O foco da análise será na participação de Anna no grupo Sésames, por entendermos que esse coletivo tem um papel importante em sua produção de recursos. Todavia, um aspecto importante para entender sua participação nesse grupo é sua relação com o trabalho coletivo dentro e fora do seu colégio. Nesse sentido, ela relatou-nos o seguinte: “eu tenho certa dificuldade de trabalhar sozinha, eu trabalhei muito com as pessoas [...], pois eu não consigo me sentir segura se ninguém me dá sua opinião. Eu preciso das opiniões dos outros para fazer alguma coisa interessante”. Podemos notar a importância, em seu trabalho documental, da participação de coletivos de professores e das parcerias que ela estabelece com colegas. Isso fica muito evidente, por exemplo, no trabalho que ela realiza com Cindy dentro e fora de sua escola.

Na França, o trabalho coletivo tem sido pouco explorado pelos professores. Esse aspecto foi reafirmado nas respostas que obtivemos no questionário, pois 88% dos professores informaram que não utilizam o

trabalho coletivo com meio de criar novos recursos. Além disso, interrogamos os professores sobre a participação em trabalhos coletivos, nessa questão fornecemos quatro opções: IREM⁴, APMEP⁵, coletivos estabelecimentos e outros, sendo a opção “outros” preenchida por apenas 10% dos interrogados. Dentre as respostas obtidas, um aspecto que chama a atenção é que 67% dos professores não participam de nenhum trabalho coletivo, 25% participam de um coletivo, 6%, de dois coletivos, 1%, de três e 1%, de quatro coletivo.

Em relação às respostas de Anna, verificamos que ela pertence ao 1%, o equivalente a dois professores que participam de quatro trabalhos coletivos, o que significa que ela tem um perfil particular. Essa constatação torna ainda mais forte o interesse para entender sua trajetória documental, sendo o grupo Sésames é um coletivo do qual ela participa, pois teve um grande impacto em seu sistema de recursos, desencadeando outros eventos marcantes para ela e a criação de novas parcerias de trabalho.

Desde 2005, Anna participa do grupo Sésames (ou Sesames⁶), o nome do grupo é um acrônimo para: Situações de Ensino Científico: Atividades de Modelização, de Avaliação, de Simulação relativa ao ensino de Álgebra. Esse grupo é coordenado pela pesquisadora Sarah e possui oito membros, cujo objetivo a produção colaborativa de recursos para professores e formadores de matemática do Ensino Fundamental.

Anna começou a participar desse coletivo a convite de Sarah em um encontro casual quando ela lecionava para o filho de Sarah. Antes de aceitar o convite, ela hesitou, pois a álgebra não era seu ponto forte de trabalho. Em relação à sua integração ao grupo, separamos dois extratos de sua fala, conforme apresentados, no quadro a seguir:

4. Instituto de Pesquisa do Ensino de Matemática.

5. *Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public.*

6. SESAMES, Situations d'Enseignement Scientifique: Activités de Modélisation, d'Évaluation, de Simulation, <http://pegame.ens-lyon.fr/>.

Quadro 1. Razões pela qual Anna começou a participar do grupo Sésames.

| | |
|--|---|
| Participação do grupo Sésames | <i>Eu não conhecia nada de Álgebra</i> , não era meu ponto forte. Não era minha preferência. [...]. E então, ela [Sarah] me disse, se é uma coisa que você não sabe muito ensinar, vem, você pode ver, refletir sobre como fazer. [...] Contudo, esta foi uma mudança. O fato de aceitar, enfim, de ter vontade de ir [...] de aceitar ir na direção do Sésames. Eu não tinha nem me questionado, eu nem mesmo sabia que existia a pesquisa ação. |
| Papel da Base Nacional Comum Curricular na prática de Anna | Outro evento em paralelo [ao grupo Sésames] é a lei da Base Nacional Comum Curricular, pois isso me interessava. Aqui, você vê, para o curso era a oportunidade. Eu tinha encontrado Sarah em uma reunião de pais de alunos, a gente discutiu, e ela me falou do grupo. Então, a Base Nacional Comum Curricular foi implementada e isso me deu vontade de refletir sobre as competências. |

É possível observar, na fala de Anna, que sua participação no grupo Sésames e a implementação da Base Nacional Comum Curricular estão interligadas. Elas vão dar origem a outros eventos, por exemplo, no grupo Sésames Anna encontrou e estabeleceu uma parceria com Camille. Além disso, ela evidenciou o interesse que elas tiveram a respeito dos conhecimentos e competências⁷ implementados na Base Nacional Comum Curricular. Esse interesse as levou a desenvolverem juntamente um trabalho sobre as competências como resposta às interrogações levantadas por Sarah no grupo Sésames, sendo que esse trabalho foi a porta de entrada para sua participação no grupo IREM (E8) que deu origem a um estágio sobre competências para o ensino da matemática no colégio. Além disso, Anna realizou um estágio sobre cálculo reflexivo com Cindy e Camille, que está ligado ao Sésames, sendo apontado como seu recurso. Desse modo, Anna tornou-se uma formadora de professores.

Outra contribuição da participação do Sésames para o trabalho de Anna foi a integração da sua escola na rede Léa⁸ (E9). O Léa de sua escola foi proposto em parceria com a pesquisa realizada por Anna e Cindy no grupo Sésames, sendo Anna a representante da escola nesse grupo. Ainda

7. É possível obter mais informação nos sites: <http://www.education.gouv.fr/cid2770/le-socle-commun-de-connaissances-et-de-competences.html> e <http://www.cafepedagogique.net/LEXPRES-SO/Pages/2014/06/11062014Article635380686959045983.aspx>.

8. Lugares de Educação Associados ao Instituto Francês de Educação que propõem um suporte à escola para realização de pesquisas em busca de resolver as questões sobre o processo de ensino e de aprendizagem.

podemos notar, em sua trajetória documental (E12 e E13), outros dois trabalhos realizados pelo grupo Sésames nos quais Anna se engajou na realização. O primeiro é a criação de um percurso de formação a distância denominada Magistério (M@gistère) que visa criar diapositivos de formação contínua, monitorada e interativa para professores do Ensino Fundamental e Médio. Em relação à criação dessa formação, ela disse:

A gente trabalha com os recursos para a Álgebra, em seguida o programa de cálculo. [...] A gente apresenta o que é um programa de cálculo [...]. Então, isto nos obrigou a colocar como se deve ser feito.

[...]

A gente estudava os Magistérios dos outros, então os outros vinham e cada grupo apresentava o que queria que fosse feito. Então, tivemos muitas discussões sobre o que colocamos em um magistério, como fazer uma formação.

É possível observar que essa formação exigiu a criação e a reflexão sobre os recursos criados no grupo Sésames, assim como a interação com outras propostas de formações e discussões sobre como criar uma formação. O segundo trabalho foi a participação da pesquisa formação ASSIST ME⁹ (Investigação da Avaliação na Ciência, Tecnologia e Educação Matemática) que é um projeto europeu no qual o grupo Sésames se propôs a investigar sobre a avaliação por competências para o ensino da Álgebra.

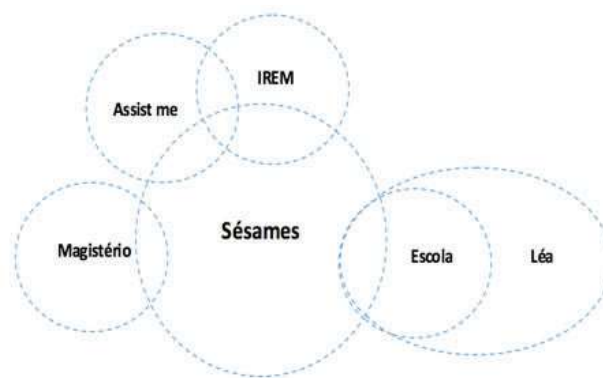


Figura 2. Ligações entre os diferentes coletivos e Sésames.

9. *Assess Inquiry in Science, Technology and Mathematics Education.*

Em relação ao trabalho de Anna nesses coletivos, é possível destacar três aspectos importantes: para criar as atividades no grupo Sésames, ela investigou questões ligadas ao seu trabalho; ao participar do ASSIST ME, realizou uma investigação de como avaliar os alunos; ao participar da formação Magistério, também investigou como realizar uma formação. Desse modo, podemos dizer que Anna é uma pesquisadora em ação.

A figura 2, referente às ligações do coletivo Sésames apontadas ao longo do texto, mostra o papel importante desse grupo na trajetória documental de Anna, uma vez que essas ligações estabelecidas demonstraram o impacto no trabalho documental de Anna. Isso pode ser visto na criação e na difusão do metarecurso *Mise en train* (MET). No próximo tópico, consta a exploração e descrição desse recurso, cabe ressaltar que ele é fruto da produção colaborativa do grupo Sésames na qual Anna, Camille e Cindy exercem um papel importante em sua criação. A MET está entre os 12 temas que são apresentados pelo grupo em seu site, *pegame* (<http://pegame.ens-lyon.fr/>), tendo um lugar central nas discussões propostas pelo grupo.

A constituição e os usos que tornam o recurso *Mise en train* um metarecurso

Para compreender esse metarecurso, é importante rever a expressão francesa “*Mise en train*”, que, na tradução literal em português, significa “colocar no trem”. Essa expressão reflete uma característica desse metarecurso, que é a de tratar um conteúdo ou um tema matemático em pequenas partes ao longo das aulas. Além disso, a palavra “*train*” em francês é um acrônimo para Trabalho de Pesquisa e de Aprofundamento com Tomada de Iniciativa, que foi inventado por Anna, cujo objetivo é acentuar o papel do aluno na realização das atividades que compõem a *Mise en train*. Nesse sentido, mantemos durante nossa análise a expressão francesa *Mise en train* (MET).

Em uma das entrevistas realizadas com Anna sobre a trajetória documental, nós exploramos quatro pontos: suas características, os recursos criados, as consequências sobre a aprendizagem dos alunos e trabalho como professor e as implicações desse trabalho em diversos coletivos. Em relação às características da MET, Anna mencionou vários fatores

que influenciaram o seu surgimento, sendo eles: a perda de tempo para organizar a sala no começo da aula e a necessidade de realizar tarefas administrativas (registro de presença dos alunos, preparação do material, etc.); a percepção dos benefícios no trabalho com o cálculo mental no começo das aulas; a motivação dos alunos quando eles fazem exercícios que os incitam a pesquisar; as discussões no grupo Sésames sobre diminuir as aulas de revisão, de trabalhar o conteúdo em partes pequenas e em diversos momentos; e a troca de experiências com os colegas de inglês que dividem o tempo de aula em várias partes para fazerem atividades diferentes para torná-la mais dinâmica.

Diante desses fatores, a MET foi criada com o objetivo de se estabelecer uma maneira de criar recursos, de trabalhar com alunos e de organizar a aula. Nessa nova organização, cada aula é dividida em dois momentos: o primeiro momento é no começo da aula com o trabalho de “MET”, como é conhecida pelos alunos; e o segundo é o trabalho com o curso principal usando o tempo restante da aula. Durante esse primeiro momento, não se trata de realizar exercícios do conteúdo realizado durante a aula, mas de criar várias entradas para construir um conceito matemático ou relembrar um conceito já trabalhado. Nesse aspecto o formato da atividade (RUTHVEN, 2010) muda, e o começo da aula é conhecido como o momento “*Mise em train*”. Nesse momento, os alunos são levados a conjecturar e pesquisar, entre os conceitos já trabalhados, maneiras para resolver o problema proposto. Além disso, os alunos que chegam atrasados à aula podem consultar os colegas sobre a atividade, diminuindo as interrupções da aula, mudando assim a organização na sala de aula, ou seja, uma mudança no ambiente de trabalho (RUTHVEN, 2010).

Em relação aos recursos criados pela MET, que vão compor o sistema de recursos de Anna, podemos observar uma progressão anual que contém a organização dos conceitos a serem trabalhados em MET e no curso principal, um caderno para que os alunos coloquem suas anotações, planejamentos detalhados com as atividades a serem tratadas, slides que reúnem as atividades de um tema (funções, áreas, etc.), atividades que são colocadas no site *pegame* e artigos para disseminar o conceito de MET nas revistas da APMEP e no IREM. Cabe ressaltar que os roteiros curriculares (RUTHVEN, 2010) são adaptados, por exemplo, à progressão anual, sendo dividida em duas partes: MET e curso principal. Essa mudança proporciona três possibilidades para tratar um tema. A

primeira é começar a tratar um tema na parte MET e depois incluí-lo no curso principal. A segunda é começar a trabalhar um tema na parte curso e depois passá-lo para o curso principal. E a última é trabalhar todo o tema na parte MET.

Ainda em relação ao sistema de recursos, inferimos que o trabalho realizado com a MET influencia a maneira que Anna utiliza e escolhe outros recursos. No questionário, por exemplo, na questão sobre quais eram os critérios de escolha de um livro didático, podemos notar que ela não procura por um livro que tenha cursos completos para o professor, atividades para introduzir o conteúdo, problemas abertos e presença de exercícios corrigidos. Os três primeiros critérios apresentados são influenciados diretamente pelo trabalho com a MET, visto que ela cria o curso MET (em grupo ou com suas colegas de trabalho) para introduzir os conteúdos utilizando problemas abertos que estimulem a investigação pelos alunos. Os critérios apontados por Anna para escolher o livro didático são: organização do livro que facilite a utilização pelos alunos, organização clara dos conteúdos, progressividade nos exercícios, exercícios variados, número de exercícios. Nós observamos que o uso que ela faz do livro didático é ligado ao estudo do aluno, sendo que, em seu trabalho, ela usa dois livros didáticos, Triângulo e Sésamath, para dar exercícios para casa e para fazer na sala.

Em relação à questão das consequências sobre a aprendizagem dos alunos e o trabalho como professor, é possível notar a economia temporal como fruto do trabalho com a MET. Essa característica é muito importante para compreender o papel desempenhado por esse metarecurso na prática de Anna. Destacamos, nesse sentido, três aspectos: os alunos não são conscientes dos conceitos matemáticos que serão tratados na aula; eles são instigados a conjecturar e mobilizar seus conhecimentos para resolver problemas; e eles desenvolvem seus conhecimentos ao longo do trabalho de MET que podem durar várias sessões. Esse trabalho progressivo é contínuo e contribuiu para o desaparecimento das seções de revisão, segundo Anna. Além disso, ela assinala várias consequências positivas para a aprendizagem dos alunos: aumento na tomada de iniciativa, criação de ligações entre as noções, mobilização de estratégias de resoluções, trocas entre colegas, trabalho das noções em um processo contínuo no qual os alunos reconhecem famílias de problemas.

O último aspecto que a questionamos sobre a MET era as implicações desse trabalho em diversos coletivos. Podemos notar que, primeiramente, ela mencionou sobre o trabalho coletivo dentro da escola, uma vez que as progressões anuais são compartilhadas entre todos os professores. Além disso, Cindy e Anna apresentaram esse metarecurso a todos os professores de matemática e estagiários que passaram pela escola. Anna disseminou tal metarecurso também nos coletivos dos quais ela participou fora da escola: Sésames, l'IREM, Léa e APMEP, além de utilizá-lo na formação de professores Magistério. Todas essas vias foram usadas por Anna para compartilhar a sua experiência com os outros professores.

Diante do exposto, é possível notar que o recurso MET foi construído e formalizado no seio do grupo Sésames. Esse metarecurso extrapolou o objetivo de organização da sala, fornecendo uma forma de criar os recursos e de trabalhar com os alunos. Essa experiência construída por Anna foi compartilhada em diversos coletivos. Portanto, esse metarecurso ocupa um lugar muito importante na trajetória documental de Anna.

Considerações e perspectivas

Para tecer as considerações desse estudo, decidimos retomar nossa questão inicial acerca de quais contribuições o trabalho coletivo pode causar para a trajetória documental do professor? Nossas análises iniciais do trabalho documental de Anna nos forneceram alguns indícios, o primeiro deles é que o coletivo Sésames causou um grande impacto na trajetória documental de Anna, sendo considerado assim um incidente documental. O metarecurso *Mise en train* exemplifica esse impacto, pois ele estruturou a prática de Anna. Além disso, nesse grupo, ela criou dois *status* que transcenderam seu trabalho na sala de aula e sua participação no grupo, ela se tornou uma formadora e uma pesquisadora das questões para melhorar seu ensino. Como consequência desses trabalhos, ela criou uma via em seu trabalho por meio da qual ela busca disseminar seus recursos por diversos meios: artigos, sites, participação em eventos. Assim sendo, de modo geral, esse trabalho coletivo contribuiu para produção de recursos estruturantes de seu trabalho, parcerias com novas colegas, um meio de disseminar sua experiência, uma forma de contribuir para o processo de ensino por meio da criação de formações e da realização de

pesquisa, um meio de se desenvolver profissionalmente e de contribuir para o processo de aprendizagem de seus alunos.

Em relação ao mapeamento da trajetória documental de Anna, é importante ressaltar o seu caráter temporal e relativo. O aspecto temporal está ligado ao fato de que ele representa uma parte do seu trabalho documental que ainda está em curso, sendo relativo ao momento, pois ele é condicionado e possível devido às questões que fazemos e ao modo que propomos a representação. Assim, esse mapa é apenas uma representação parcial e temporal da trajetória documental de Anna. Nesse sentido, ao longo do nosso trabalho, esse mapa foi se transformando e possibilitando a observação de novos resultados. Além disso, nós teremos outros mapas relativos aos outros professores analisados, o que nos permitirá avançar na conceitualização da trajetória documental e das nossas ferramentas metodológicas.

Recebido em: 05/12/2018

Aprovado em: 23/12/2018

Referências

- ADLER, J. La Conceptualisation des ressources apports pour la formation des professeurs de Mathématiques. In: Gueudet, G., Trouche (Eds.). **Ressources vives: Le travail documentaire des professeurs en mathématiques**. Rennes: Paideia, 2010, p. 372; p. 23-39.
- FLECK, L. **Genèse et développement d'un fait scientifique**. In Jas, N (trad.). Édition Originale 1934. Paris: Les belles lettres, 2005. 280 p.
- GUEUDET, G.; TROUCHE, L. Do trabalho documental dos professores: gênese, coletivos, comunidades. Tradução de Katiane de Moraes Rocha. **EM TEIA: revista de educação matemática e tecnológica ibero-americana**. Pernambuco: Recife, 2015. Título original: Du travail documentaire des enseignants: genèses, collectifs, communautés. 2008.
- GUEUDET, G.; TROUCHE, L. **Ressources vives. Le travail documentaire des professeurs en mathématiques**. In: Gueudet, G., Trouche. Rennes: Paideia, 2010. 372 p.
- GUEUDET, G.; TROUCHE, L. Teachers' Work with Resources: Documentational Geneses and Professional Geneses. In: GUEUDET, G; PEPIN, B.; TROUCHE, L. **From Text to 'Lived' Resources**: Mathematics Curriculum Materials

- and Teacher Development. Dordrecht: Springer Netherlands, 2012. p. 23 – 41. (Mathematics Teacher Education).
- LAGRANGE, J.. Curriculum, classroom practices, and tool design in the learning of functions through technology-aided experimental approaches. **International Journal of Computers for Mathematical Learning**, v. 10, n. 2, p. 143-189, 2005.
- PEPIN, B.; GUEUDET, G.; TROUCHE, L. **E-textbooks in/for Teaching and Learning Mathematics: A Potentially Transformative Educational Technology**. In: ENGLISH, L. D.; KIRSCHNER, D. Handbook of International Research in Mathematics Education. 3. ed. New York: Routledge, 2015, p. 636-661.
- PRIEUR, M. **La conception codisciplinaire de métaressources comme appui à l'évolution des connaissances des professeurs de sciences**. 2016. 471 f. Tese (Doutorado em Didática da Matemática) Université Claude Bernard - Lyon (França).
- PONTE, J. P. D. O professor de Matemática: Um balanço de dez anos de investigação. **Quadrante**, Lisboa, v.3, n.2, p. 79-114, Jul./dez. 1994.
- RABARDEL, P. **Les hommes et les technologies: une approche cognitive des instruments contemporains**. Paris: Armand Colin, 1995.
- RABARDEL, P. Éléments pour une approche instrumentale en didactique des mathématiques. In: BAILLEUL, M. (Ed.). **Actes de la Xème Ecole d'Été en Didactiques des Mathématiques, Houlgate**. Caen: IUFM, 1999. p. 95; p. 202-213.
- ROCHA, K. Uses of online resources and documentational trajectories: the case of Sésamath. In: **International Congress on Mathematical Education**, 13, 24-31 Julho 2016, Hamburg.
- RUTHVEN, K. Constituer les outils et les supports numériques en ressources pour la classe. In: Gueudet, G., Trouche (Eds.). **Ressources vives: Le travail documentaire des professeurs en mathématiques**. Rennes: Paideia, 2010. p. 372; p. 183-190.
- SABRA, H. **Contribution à l'étude du travail documentaire des enseignants de mathématiques: les incidents comme révélateurs des rapports entre documentations individuelle et communautaire**. 2011. 336 f. Tese (Doutorado em Didática da Matemática) Université Claude Bernard - Lyon I, Lyon (França).
- SABRA, H.; TROUCHE, L. Collective design of an online math textbook: when individual and collective documentation works meet. In: **Proceedings of the seventh european conference on research on mathematics education**.

2011, Poland: Rzeszów. Disponível em: http://www.cerme7.univ.rzeszow.pl/WG/15a/CERME7-WG15A-Paper04_Sabra.pdf. Acesso em: 10/10/2015.

UWAMARIYA, A.; MUKAMURERA, J. Le concept de « développement professionnel » en enseignement: approches théoriques. **Revue des sciences de l'éducation**, Montréal, v.31, n.1, 133-155, 2005. Disponível em: <https://www.erudit.org/revue/rse/2005/v31/n1/>. Acesso em: 11/07/2016.