



I Simpósio Latino-Americano de Didática da Matemática

01 a 06 de novembro de 2016

Bonito - Mato Grosso do Sul - Brasil

O TRABALHO COLETIVO DESENVOLVIDO POR PROFESSORES FRANCESES SOBRE O ENSINO DE SIMETRIA AXIAL

Iranete Lima

Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

Iranetelima@yahoo.com.br

Jana Trgalová

Université de Lyon, Université Claude Bernard Lyon 1, S2HEP (EA4148), França

Jana.trgalova@univ-lyon1.fr

Resumo: O estudo foi desenvolvido no quadro de um pós-doutoramento da primeira autora e se insere na problemática do trabalho documental, individual e coletivo desenvolvido por professores de matemática¹. A pesquisa objetivou estudar como os professores escolhem, dentre os recursos disponíveis, aqueles que consideram mais pertinente e como eles os transformam para construir as situações de ensino. Para isto, apoiamos-nos na *Abordagem Documental do Didático* como quadro teórico e metodológico. Acompanhamos um coletivo de três professores, que se formou espontaneamente, na elaboração de aulas sobre a simetria axial para alunos de *sixième* (equivalente ao sexto ano do Ensino Fundamental no Brasil) de uma escola francesa. Para coletar os dados, criamos um espaço na Internet no qual os professores depositaram os recursos escolhidos, os documentos e mensagens eletrônicas trocadas entre eles, além de realizar entrevistas individuais semiestruturadas. Os resultados da pesquisa revelaram que, para construir as situações de ensino, os professores adotaram uma dinâmica que se apoia sobre a dialética individual <> coletivo, além de mostrar a pertinência do trabalho coletivo.

Palavras-chave: Trabalho coletivo de professores. Gênese documental. Ensino de simetria axial.

Introdução

O estudo sobre os recursos que o professor utiliza nas aulas de Matemática vem despertando, cada vez mais, o interesse dos pesquisadores em Didática da Matemática. Isso se justifica pelo lugar central que eles ocupam na atividade e no desenvolvimento profissional do professor. Neste cenário, investigamos, em particular, o trabalho documental desenvolvido por um grupo de três professores franceses, na concepção de situações de ensino da simetria axial para alunos de *sixième* (sexto ano do Ensino Fundamental no Brasil).

¹ O estágio pós-doutoral foi realizado em um período de seis meses e foi financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Neste artigo, apresentamos brevemente o quadro teórico utilizado na pesquisa, que corresponde à *Abordagem Documental do Didático* (GUEUDET; TROUCHE 2008a, 2010a), nossas escolhas metodológicas e os principais resultados obtidos. Concluímos com algumas considerações e pistas para a continuidade da pesquisa.

Quadro teórico

Os recursos ocupam um lugar privilegiado no trabalho dos professores, seja no planejamento do ensino ou na condução da aula. De acordo com Adler (2000), o termo *recurso* em sentido amplo designa tudo aquilo que serve de fonte (*re-source*) para subsidiar a atividade do professor e seu desenvolvimento profissional. Um livro didático, um programa escolar, um parâmetro curricular, um aplicativo ou programa computacional, uma produção de aluno ou uma ideia proposta por um colega podem se constituir em um recurso para o professor.

A *abordagem documental do didático* é inspirada na *abordagem instrumental* (RABARDEL 1995, GUIN; TROUCHE 2002) e se propõe a distinguir os recursos que o professor dispõe para trabalhar uma determinada classe de situações, dos documentos que ele constrói a partir destes recursos, caracterizando o processo de *gênese documental*. Com efeito, o trabalho documental do professor consiste em criar ou coletar recursos, selecioná-los, transformá-los e utilizá-los na sala de aula. Como afirmam Gueudet e Trouche (2008b), esta abordagem está centrada no professor, seus sistemas de atividades e seus sistemas de documentos, que se constituem no *sistema de recursos*.

Os recursos orientam a atividade do professor (*instrumentação*) que, em retorno, deles se apropria, os adapta e os modifica (*instrumentalização*). Gueudet e Trouche (2010a) representam a gênese documental da seguinte maneira:

Figura 1. Representação esquemática da gênese de um documento



Fonte: Gueudet e Trouche (2010a, p.59, tradução nossa)

Como se pode observar, os pesquisadores representam o processo de gênese documental, de maneira simplificada, pela seguinte equação: *documento = recursos recombinaados + esquema de utilização*. Para eles, “um esquema de utilização comporta em particular regras de ação, e invariantes operatórios que são aqui os conhecimentos profissionais dos professores.”² (op. cit. p.59, tradução nossa).

Na próxima seção apresentamos a metodologia utilizada na pesquisa.

Metodologia

A pesquisa foi desenvolvida em 2012 com professores de matemática de um colégio francês, que está situado em uma vasta área geográfica rural da França. Na época, o colégio atendia cerca de seiscentos alunos. Participaram da pesquisa um coletivo constituído por três dentre os cinco professores que ensinavam matemática em classe de *sixième*. Este coletivo se constituiu espontaneamente, sendo este o nosso principal critério de escolha. Fizemos a hipótese que o fato de terem, voluntariamente, decidido trabalhar de maneira coletiva, poderia nos dar mais subsídios para compreender suas escolhas e o funcionamento do grupo, dentre outros aspectos.

² Texto original: “un schème d’utilisation comporte en particulier des règles d’action, et des invariants opératoires qui sont ici des connaissances professionnelles des enseignants”

Os três professores, que nominamos por P1, P2 e P3, tinham experiência com o ensino de matemática no nível escolar em foco e um, dentre eles, foi membro de um grupo IREM (*Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques*)³ durante vários anos, trabalhando com a integração de novas tecnologias na prática de ensino dos professores. Embora trabalhando no mesmo colégio durante aproximadamente quatro anos, esta foi a primeira vez que estes professores se organizaram coletivamente em torno de um objetivo comum de ensino.

Para coletar os dados criamos um espaço comum na Internet, no qual os professores arquivavam os recursos que escolhiam, produziam ou consultavam na preparação das aulas, como por exemplo, mensagens eletrônicas que trocavam entre eles, fichas de atividades e artigos consultados. Além disto, realizamos entrevistas semiestruturadas, individualmente, com os três professores. Sobre o trabalho colaborativo, nosso interesse centrou-se na “razão de ser” do trabalho coletivo, a dialética “coletivo/individual” do trabalho documental e os meios de comunicação (ideias, recursos, experiências...). Questionamos os professores sobre as formas de organização e de funcionamento do trabalho coletivo, os critérios de escolha dos recursos e a maneira como eles os transformavam, o lugar que os livros didáticos ocupavam em seus sistemas de recursos, além das vantagens e dos inconvenientes que haviam identificado no percurso já realizado. Estes aspectos se caracterizaram nos critérios que consideramos para organizar e analisar os dados obtidos, com base no quadro teórico de referência.

Disponibilizamos, também, um espaço livre para que os professores pudessem dar outras informações sobre o trabalho coletivo que estavam realizando e a gênese dos documentos.

Vale salientar que a simetria axial foi escolhida apenas porque os professores estavam trabalhando esta noção matemática no momento da coleta dos dados, e que os professores não tinham experiência anteriores com o trabalho coletivo.

Principais resultados obtidos

Sobre a “razão de ser” do trabalho coletivo

A análise dos dados mostra que a principal razão do trabalho coletivo realizado pelos professores foi o desejo em comum que eles tinham de mudar a metodologia de ensino utilizada

³ <http://www.univ-irem.fr/>. Acessado em 11/06/2015.

habitualmente. Assim, com o propósito de realizar um ensino mais eficaz, eles decidiram organizar o ensino em uma *progressão em espiral*. Conforme descreve Bartolucci (2004, p.1, tradução nossa) “criar uma progressão, é criar unidades de formação por períodos, a partir de um programa oficial e em função dos alunos a quem ela se destina.⁴”. Para estes professores, essa maneira de organizar o ensino permite articular diversos conteúdos matemáticos, além de contribuir para retomar e aprofundar conteúdos já trabalhados, a partir de situações de ensino bem escolhidas. Eles entendiam, também, que esta metodologia de ensino favorece a articulação da matemática com outras áreas de conhecimento.

Analisamos o momento do trabalho coletivo dos professores que consistiu em preparar uma sequência de ensino sobre a noção de simetria axial. Os resultados mostram que um dos objetivos dos professores foi compartilhar o trabalho, pois, para eles, a mudança do método de ensino requer um grande investimento. Sobre isto, o professor P2, afirmou o seguinte:

P2: Se cada um tivesse que fazer sozinho, eu não faria porque é muito investimento para apenas uma sala de aula, em particular⁵.

Com a realização do trabalho coletivo os professores procuraram, também, legitimar a mudança do método de ensino vis-à-vis dos pais dos alunos, como revela o professor P2 no extrato a seguir:

P2: E depois, vis-à-vis dos pais, eles gostam quando há vários professores fazendo isto. Se alguém se lança sozinho, os pais vão achar isso estranho. Se somos três ou quatro professores de *sixième* a fazê-lo, isso já pesa bastante⁶.

Sobre o funcionamento do coletivo: dialética “individual/coletivo”

Os professores partilhavam as tarefas a serem realizadas: havia sempre um encarregado de procurar as atividades e outro que as testavam na sala de aula. O papel exercido por um professor não era sempre o mesmo e mudava em função da noção matemática ou do tema trabalhado. Sobre isto, os professores P2 e P3 afirmaram:

P2: Dentre os três, há um que escolhe, um que testa e um que nada faz e depois os papéis alternam⁷.

⁴ Texto original: “Créer une progression, c’est créer des unités de formation par périodes à partir d’un programme officiel et en fonction des élèves auxquels on s’adresse.”

⁵ Texto original: “P2: Si on avait dû faire chacun tout seul, moi je ne l’aurais pas fait parce que c’est beaucoup d’investissements pour une seule classe particulière.”

⁶ Texto original: “P2: Et puis vis-à-vis des parents, ils aiment bien ça quand il y a plusieurs professeurs à le faire. Si on se lance tout seul, les parents vont trouver ça étrange. Si nous sommes 3 ou 4 profs de *sixième* à le faire, ça fait déjà un poids.”

⁷ Texto original: “P2: Sur trois, il y a un qui choisit, un qui teste et un qui ne le fait pas et puis ça tourne.”

I Simpósio Latino-Americano de Didática da Matemática

01 a 06 de novembro de 2016

Bonito - Mato Grosso do Sul - Brasil

P3: Tenho a impressão que a gente propõe uma atividade e há um trabalho realizado no sentido de pesquisar uma situação interessante por um de nós três e quem a pesquisou e a escolheu, o fez por razões especiais que não necessariamente explicitou. Em seguida ela é testada por um outro⁸.

Como se pode observar nestes depoimentos, havia uma forte articulação entre os professores na realização do trabalho coletivo, sobretudo, na concepção e na escolha das atividades. Quando eles encontravam uma atividade que consideravam interessante, procuravam testá-la em uma de suas salas de aula, com o objetivo de verificar a viabilidade de trabalhar com as demais turmas. Assim, eles construía(m) coletivamente as sequências de ensino integrando as atividades já testadas. Para o professor P3, essa maneira de escolher uma atividade é bem mais reflexiva:

P3: A cada vez que a gente propõe estas atividades aos nossos alunos, a gente tem atividades que são verdadeiramente bem pensadas⁹.

O trabalho coletivo dos professores consistiu também em compartilhar a experiência do trabalho realizado na sala de aula, notadamente quando trabalhavam uma atividade concebida ou escolhida por outro professor. Sobre esta vivência o professor P1 ressalta:

P1: É uma atividade que a gente nunca fez antes, após o primeiro que a faz, a gente se encontra e compartilha a experiência¹⁰.

Isto coloca em evidência o benefício do trabalho coletivo. A testagem das atividades e a socialização das experiências no coletivo permitiam o aprimoramento das atividades escolhidas para propor aos alunos.

Sobre o trabalho documental dos professores

Conforme adiantamos, nos interessamos pelos tipos de recursos utilizados pelos professores, os critérios de escolhas e a maneira como os recursos eram, eventualmente, transformados no processo de gênese documental. Os dados analisados revelaram que os três professores concordaram em utilizar a Internet como principal fonte de pesquisa. Eles

⁸ Texto original: “P3: J’ai l’impression qu’on propose une activité il y tout un travail fait de rechercher une situation intéressante par un de nous trois et ensuite celui qui l’a cherchée, il l’a choisie pour ses raisons spéciales qu’il nous a pas forcément données. Et ensuite elle est testée par quelqu’un d’autre.”

⁹ Texto original: “P3: chaque fois qu’on lance nos élèves dans des activités, on a des activités qui sont vraiment bien pensées.”

¹⁰ Texto original. “P1: C’est une activité qu’on a jamais faite avant, le premier qui l’a fait, on se croise et on partage les expériences.”

realizavam as buscas, quase sempre, por meio de palavras-chave relacionadas à noção matemática que intencionavam ensinar. Tais buscas os conduziam, frequentemente, à página eletrônica do IREM, bem como aos recursos disponibilizados na página *Mathenpoche*¹¹, que consideravam “interessantes” e de “boa qualidade”. Os professores utilizavam, também, documentos produzidos por outros professores franceses que utilizavam a progressão em espiral como metodologia de ensino.

Sobre o lugar que os livros didáticos ocupavam nos seus sistemas de recursos, os professores afirmaram que não os utilizavam maneira sistemática, senão para procurar exercícios. Sobre isto, o professor P2 afirma:

P2: Eu procuro sobretudo na Internet, mas não completamente. Mas muito mais que nos livros. Há cinco anos eu tinha a tendência de pesquisar nos livros, mas, agora eu prefiro a Internet¹².

Como se pode observar, em um período de cinco anos este professor substituiu, gradativamente, a preferência que tinha pelos livros didáticos em favor das atividades disponíveis na Internet, alegando, em dado momento, que as considera inovadoras.

Sobre a construção coletiva da sequência de ensino “les napperons”¹³

Apresentamos uma sequência de ensino sobre a noção de simetria axial, construída pelos professores de maneira colaborativa, que nos permite colocar em evidência as transformações que eles realizaram na atividade de origem. Eles trabalharam a distância e se comunicavam por meio de mensagens eletrônicas. As mensagens trocadas e os arquivos anexados, aos quais tivemos acesso, se constituíram nas principais fontes de dados que consideramos para analisar a gênese do trabalho documental dos professores sobre o ensino de simetria axial.

Os professores decidiram introduzir o ensino do conceito de simetria axial a partir de uma atividade que lhes permitisse, de uma parte, retomar o que os alunos já haviam estudado sobre essa noção matemática e, de outra, aprofundar o estudo ao longo do ano letivo, na perspectiva da progressão em espiral. Além disto, a atividade deveria propiciar a articulação com outros conceitos, como os ângulos, por exemplo.

¹¹ <http://mathenpoche.sesamath.net/>. Acessado em 11/06/2016.

¹² Texto original: “P2: Je regarde surtout sur internet, mais pas complètement. Mais beaucoup plus que sur les livres. Seulement il y a 5 ans que j’avais plus tendance à y être sur les livres. Mais maintenant c’est bien plus sur internet.”

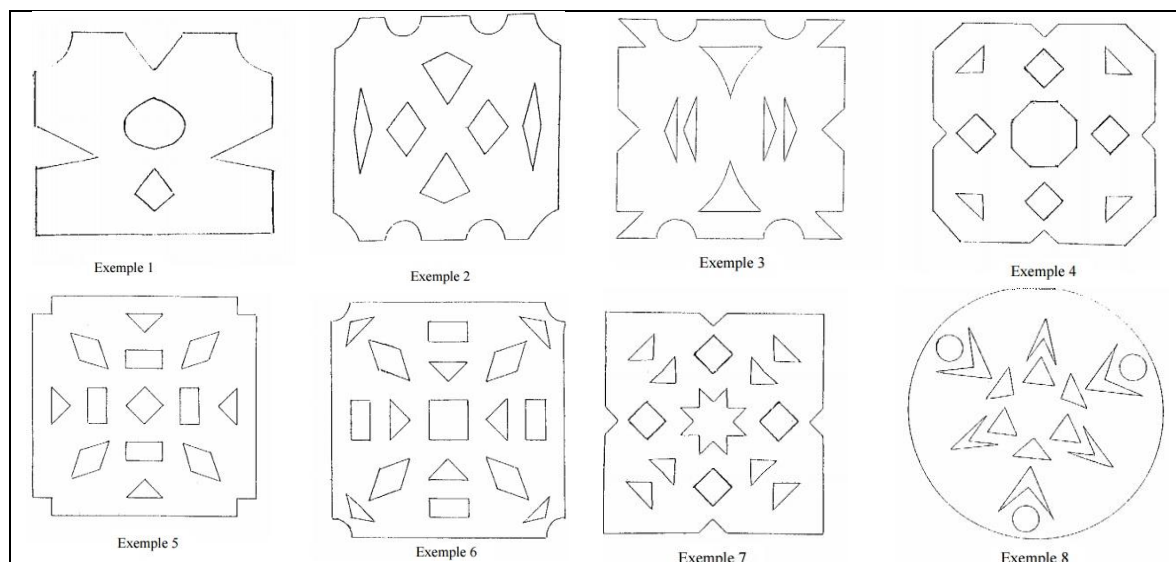
¹³ Optamos por manter o termo “napperon” em francês, que corresponde a um tipo molde construído em papel contendo alguns recortes. Na atividade proposta os “napperons” apresentam simetrias.

Para tanto, o professor P2 propôs uma atividade introdutória denominada “les napperons”. Peltier (2001, p.17), autora da proposta de origem, descreve a atividade da seguinte maneira:

Os alunos devem reproduzir em papel um ‘napperon’ que é afixado no quadro. É informado que o ‘napperon’ deve ser construído dobrando-se uma folha de papel e recortando-se tudo o que eles desejarem, depois devem desdobrar o papel e comparar com o modelo¹⁴.

Os modelos de *napperon* fornecidos por Peltier (ibid.) possuem um, dois, três ou quatro eixos de simetria, conforme apresentado na *figura 2*:

Figure 2: Modelos de *napperons*



Fonte: Peltier, 2001, p. 24-25)

O professor P3 reagiu à proposta do professor P2, sugerindo que deveriam trabalhar apenas com cinco dentre os oito modelos propostos: exemplos 2 e 3 (tendo cada um deles dois eixos de simetria), exemplos 4 e 7 (com quatro eixos de simetria) e exemplo 8 (com três eixos de simetria). O professor justificou sua escolha explicando que estes modelos poderiam contribuir para retomar o vocabulário sobre o conceito de simetria axial, no momento da institucionalização da aula. Para ele, o trabalho com estes modelos poderia, também, contribuir para retomar o ensino sobre eixos de simetria de figuras usuais e, para isto, propôs um trabalho com papel quadriculado.

¹⁴ Texto original: “Les élèves doivent reproduire un « napperon » en papier qui est affiché au tableau. Il est précisé que ce napperon doit être réalisé en pliant une feuille de papier et en découpant tout ce que l'on souhaite, puis de déplier et de comparer avec le modele.”

Em seguida, um diálogo se estabeleceu entre os professores P2 e P3, que culminou com a escolha de apenas três modelos, dentre os cinco sugeridos inicialmente por P3: exemplo 3 (dois eixos de simetria), exemplo 7 (quatro eixos) e o exemplo 8 (três eixos). O professor P2 justificou, assim, esta escolha:

P2: Eu selecionei estas três figuras (em arquivo anexo) dentre aquelas que tu escolheste [P3]. Eu achei a atividade interessante, mesmo se, a princípio, ela é indicada para os alunos menores. Não é tão evidente assim... O inconveniente é o gasto de papel... Senão, eu vou continuar a procurar¹⁵.

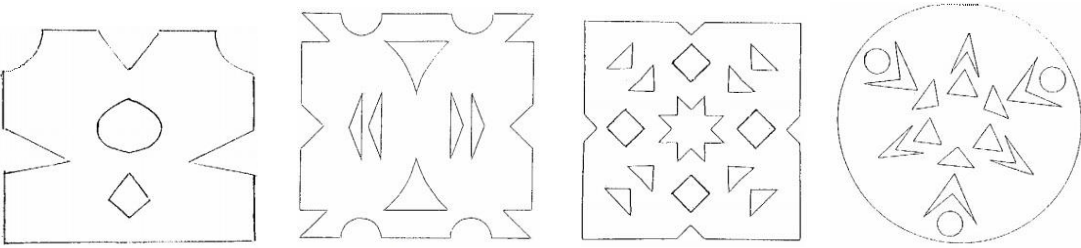
Nesse momento da construção do documento, com base no recurso inicialmente escolhido, o professor P2 propôs aos seus colegas a primeira versão da atividade com quatro modelos de *napperon*, que apresentamos na *Figura 3*:

Figura 3: primeira versão da atividade proposta pelo professor P2

Material: folhas de papel e uma tesoura

1ª parte: dobrar uma folha de papel da maneira que desejar depois fazer alguns recortes. Abrir o papel e observar o resultado obtido; fazer diversas constatações. Recomeçar a manipulação com outra folha de papel.

2ª parte: você deve reproduzir o 'napperon' que está afixado no quadro. Para isto, faça todas as dobraduras que julgar necessárias. Enfim, desdobre o papel e compare a sua construção com o modelo. Se ela está conforme você "ganhou", senão, conserve sua construção sem amassá-la, sem abandoná-la, para poder analisar e recomeçar com outro papel.



Exemplo 1 Exemplo 2 Exemplo 3 Exemplo 4

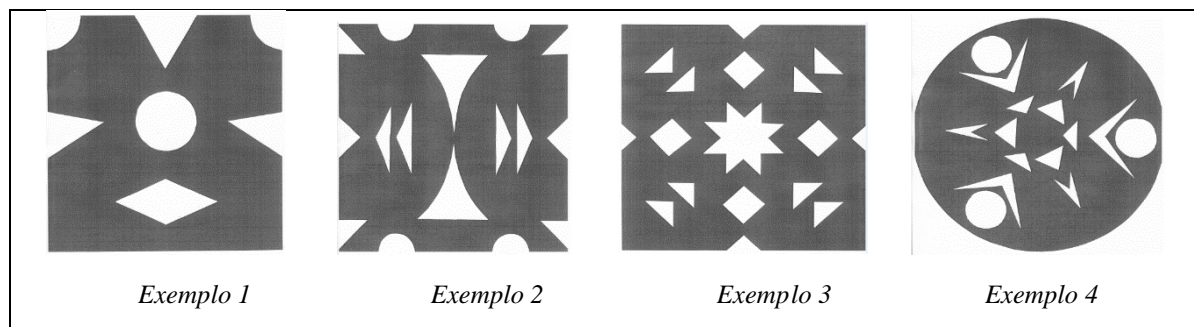
Fonte: atividade proposta pelo professor P2, com base em Peltier (2001, p. 14-25, tradução nossa).

O *Exemplo 1* é o mesmo da proposta inicial de Peltier (2001) e os *Exemplos 2, 3 e 4* na proposta do professor correspondem, respectivamente, aos *Exemplos 3, 7 e 8* na atividade de Peltier (2001). A escolha de quatro modelos pelo professor, dentre as oito disponíveis, representa a primeira transformação realizada do recurso original, no processo de gênese documental. A responsabilidade de construir a segunda versão da atividade também ficou a

¹⁵ Texto original: "P2: J'ai sélectionné ces trois figures (en fichier joint) parmi celles que tu as choisi (P3). J'ai trouvé l'activité intéressante, même si c'est au départ c'est pour des plus petits. Pas si évident que ça... L'inconvénient, c'est le gaspillage de papier... Sinon, je vais continuer à chercher."

cargo do professor P2. Nesta versão, ele manteve o enunciado e os modelos de *napperon* foram transformados da seguinte maneira.

Figura 4: modelos da segunda versão da atividade proposta pelo professor P2



Fonte: releitura do Professor P2 de três modelos propostos por Peltier (2001)

Como se pode observar, uma transformação realizada pelo professor consistiu em apresentar os modelos na cor preta, buscando, ao nosso ver, facilitar a visualização e colocar em evidência os detalhes dos recortes contidos nas figuras. Outra transformação realizada pelo professor P2 consistiu em realizar um leve recorte, segundo suas palavras, “nas bordas” do modelo circular do *Exemplo 4*. Embora ele não tenha explicitado suas razões, nossa hipótese é que o professor teve a intenção de guiar os alunos, para encontrarem, mais facilmente, ao menos um dos eixos de simetria da figura dada.

Algumas conclusões e perspectivas de novas pesquisas

Neste artigo apresentamos alguns resultados da pesquisa que realizamos sobre o trabalho coletivo de professores de matemática, na preparação de uma sequência de ensino sobre a simetria axial para alunos franceses nível escolar equivalente ao sexto ano do Ensino Fundamental. O coletivo de professores foi constituído espontaneamente, com o intuito de mudar a metodologia de ensino que adotavam.

Os professores explicitaram que as vantagens do trabalho coletivo não se limitavam apenas a divisão de tarefas, uma vez que permitia diminuir o trabalho de cada indivíduo engajado no trabalho coletivo. Uma vantagem evidenciada consistiu na legitimidade que a mudança da metodologia de ensino adquiriu diante pais dos alunos, o que, para eles, poderia ser diferente se tal mudança fosse proposta por apenas um professor.

A análise do trabalho documental desse coletivo de professores revelou uma dinâmica que se apoia sobre a dialética individual<>coletivo. De fato, no momento da concepção da

situação de ensino, um dos três professores se encarregava de procurar e escolher um recurso e de, a partir dele, propor uma primeira versão da atividade, para ser testada em sala de aula por outro professor, membro do coletivo. A experiência com a atividade testada era compartilhada pelo professor com os demais buscavam aprimorá-la no trabalho coletivo.

A análise do funcionamento do coletivo de professores mostrou que a colaboração não envolvia, obrigatoriamente, os três professores ao mesmo tempo. Por vezes, um dos professores não podia contribuir na construção de uma situação de ensino, porém, o fato de pertencer a um grupo o coletivo o responsabilizava a assumir o compromisso de elaborar a situação subsequente. Poder se beneficiar dos resultados de um trabalho colaborativo, independente da implicação pessoal em todos os momentos, foi destacado pelos três professores como sendo uma forma do trabalho coletivo.

Os resultados da pesquisa indicam algumas pistas para novos estudos sobre o trabalho documental, notadamente, com relação aos conhecimentos do professor na perspectiva do desenvolvimento profissional. Assim, novas questões emergem, como por exemplo: que conhecimentos os professores mobilizam quando escolhem e transformam um recurso? Em que medida o trabalho documental coletivo contribui para a evolução dos conhecimentos profissionais de cada um dos professores individualmente? A compreensão sobre estas questões merece ser aprofundada e, para tanto, requer o desenvolvimento de novas investigações, a partir da utilização de outros instrumentos metodológicos que contemple sua complexidade.

Referências

ADLER, J. Conceptualising resources as a theme for teacher Education. **Journal of Mathematics Teacher Education** 3, p.205-224, 2000.

BARTOLUCCI, A. Décloisonner les chapitres en maths en collège: progression d'année spiralée. **Journées nationales de l'APMEP**, Orléans 2004.
<http://www.apmep.fr/IMG/pdf/atelierL20.pdf>

GUIN, D.; TROUCHE L. (eds.): Calculatrices symboliques, faire d'un outil un instrument du travail mathématique, un problème didactique. Grenoble: La Pensée Sauvage Editions, 2002.

GUEUDET, G.; TROUCHE, L. Des ressources aux documents, travail du professeur et genèses documentaires. In G. Gueudet et L. Trouche (Dir.) **Ressources vives: le travail documentaire des professeurs en mathématiques** (pp. 57-74). Rennes: Presses Universitaires de Rennes, 2010a.

GUEUDET, G.; TROUCHE, L. Genèses communautaire, genèses documentaires: histoires en miroir. In G. Gueudet et L. Trouche (Dir.) **Ressources vives: le travail documentaire des**

professeurs en mathématiques (pp. 129-145). Rennes: Presses Universitaires de Rennes, 2010b.

GUEUDET G.; TROUCHE L. Towards new documentation systems for mathematics teachers. **Educational Studies in Mathematics**, 71(3), p.199-218, 2009a.

GUEUDET G.; TROUCHE L. La documentation des professeurs de mathématiques, COULANGE L. et HACHE C. **Actes du Séminaire national de didactique des mathématiques** 2008. Paris: Université Paris 7, 2009b, p.249-269.

GUEUDET G.; TROUCHE L. Du travail documentaire des enseignants: genèses, collectifs, communautés. Le cas des mathématiques. **Education et didactique** 2(3), p.7-33, 2008a.

GUEUDET G.; TROUCHE L. Vers de nouveaux systèmes documentaires des professeurs de mathématiques ? Bloch I. et Conne F. (eds.), **Actes de la XIV^{ème} Ecole d'Été de Didactique des Mathématiques**. Grenoble: La Pensée Sauvage – Editions, 2008b, p.1-26.

PELTIER, M.-L. Le napperon. Un problème pour travailler sur la symétrie axiale. **Petit x**, 68, p.17-27, 2001.

RABARDEL, P. **Les hommes et les technologies**: une approche cognitive des instruments contemporains. Paris: Armand Colin, 1995.