



HAL
open science

Trabalho Coletivo de Professores de Matemática: um olhar na perspectiva da gênese documental

Iranete Lima, Jana Trgalova

► **To cite this version:**

Iranete Lima, Jana Trgalova. Trabalho Coletivo de Professores de Matemática: um olhar na perspectiva da gênese documental. Ensino da Matemática em Debate, 2018. hal-02490000

HAL Id: hal-02490000

<https://hal.science/hal-02490000>

Submitted on 26 Feb 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

TRABALHO COLETIVO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: um olhar na perspectiva da gênese documental¹

TRAVAIL COLLECTIF DES PROFESSEURS DE MATHÉMATIQUES: un regard sur la genèse du documentaire

Iranete Lima²

Jana Trgalová³

RESUMO

A pesquisa foi desenvolvida no quadro de um pós-doutoramento da primeira autora, com a participação da segunda, e insere-se na problemática do trabalho documental, individual e coletivo, de professores de matemática. O estudo teve por objetivo estudar como os professores escolhiam, dentre os recursos disponíveis, aqueles que consideravam mais pertinentes para o projeto de ensino e como eles os transformavam. Para tanto, acompanhamos a elaboração de aulas sobre a simetria axial, na perspectiva de uma progressão em espiral, por um coletivo de três professores de classes francesas equivalentes ao sexto ano do ensino fundamental no Brasil. Os resultados mostram que o trabalho deste coletivo dos professores não se limitou à divisão de tarefas, mas contribuiu inclusive para legitimar a mudança de metodologia de ensino por eles pretendida. A observação do trabalho documental revelou uma dinâmica que se apoia sobre a dialética individual<>coletivo.

Palavras-chave: Trabalho Coletivo; Gênese Documental; Ensino de Simetria Axial.

1. Versão revisada e ampliada do artigo intitulado “O Trabalho coletivo desenvolvido por professores franceses sobre o ensino de simetria axial” publicado nos Anais do 1º Simpósio Latino-Americano de Didática da Matemática – I LADIMA (LIMA; TRGALOVÁ, 2016a).

2. Universidade Federal de Pernambuco – Brasil – E-mail: Iranetelima@yahoo.com.br.

3. Université de Lyon, Université Claude Bernard Lyon 1, S2HEP (EA4148) – França – E-mail: Jana.trgalova@univ-lyon1.fr.

RESUME

La recherche a été développée dans le cadre d'un stage postdoctoral de la première auteure, avec la participation de la seconde, relève de la problématique du travail documentaire, individuel et collectif, des enseignants de mathématiques au collège. La recherche a eu par but d'étudier comment les enseignants choisissent, parmi les ressources disponibles, celles qu'ils considèrent les plus pertinentes pour enseigner la symétrie orthogonale en classe de sixième et comment ils les transforment. Pour cela, nous avons suivi l'élaboration de cours sur la symétrie axiale, dans la perspective d'une progression en spirale, par un collectif de trois professeurs de cours de français équivalant à la sixième année de l'enseignement primaire au Brésil. Les résultats montrent que le travail de ce collectif d'enseignants ne s'est pas limité à la division des tâches et a même contribué à légitimer le changement de méthodologie d'enseignement qu'ils souhaitaient. L'observation du travail documentaire a révélé une dynamique reposant sur la dialectique individuelle<>collective.

Mots-clé: *travail collectif; Genèse documentaire; L'enseignement de la symétrie axiale.*

Introdução

O trabalho que o professor desenvolve sobre os recursos que utiliza nas aulas de Matemática é uma atividade importante em sua profissão. Esse trabalho consiste em criar ou selecionar recursos, transformá-los, reorganizá-los e revisá-los, dentre outras ações. Nesse cenário, nosso interesse particular é pelo trabalho documental desenvolvido por um grupo de três professores franceses, desde o planejamento até a concretização das aulas sobre o conceito de simetria axial para classes equivalentes ao sexto ano do Ensino Fundamental no Brasil (LIMA e TRGALOVÁ, 2016a; LIMA e TRGALOVÁ, 2016b). Voltamos nosso olhar, em particular, para as escolhas dos professores na gênese documental e para as variáveis didáticas que eles consideraram na transformação da situação de ensino inicialmente escolhida, visando à aprendizagem dos alunos.

Apresentamos, inicialmente, o quadro teórico utilizado em nosso estudo, que corresponde à Abordagem Documental do Didático – ADD (GUEUDET e TROUCHE 2008 e 2010) e alguns conceitos teóricos inerentes às situações didáticas (BROUSSEAU, 1998). Na sequência, expomos as escolhas metodológicas e os principais resultados do estudo e, por fim, algumas conclusões e pistas para a continuidade da pesquisa.

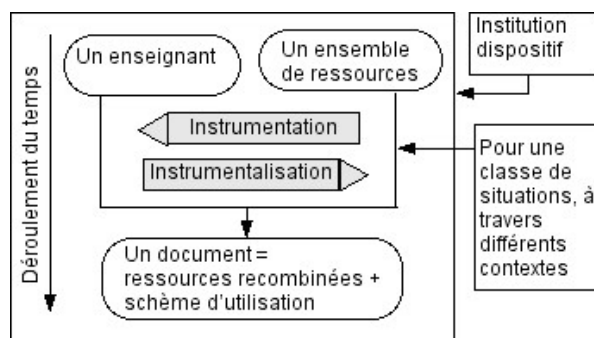
Fundamentação teórica

Os recursos didáticos têm lugar de destaque na atividade do professor, desde o planejamento até o momento em que a aula se concretiza com os alunos. De acordo com Adler (2010), 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, os programas e parâmetros curriculares, 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.

Abordagem Documental do Didático – ADD

A abordagem documental do didático é utilizada por pesquisadores que se interessam pelo trabalho documental realizado pelo professor, considerando que ele ocupa um lugar central em sua atividade e desenvolvimento profissional. Como anunciamos, o trabalho documental consiste em criar ou coletar recursos, selecioná-los, transformá-los e utilizá-los na sala de aula. Essa abordagem é inspirada na abordagem instrumental (RABARDEL, 1995; GUIN e TROUCHE, 2002) e se propõe a distinguir os recursos dos quais o professor dispõe para uma determinada classe de situações, dos documentos que ele constitui por meio desses recursos, do processo de *gênese documental*. Os recursos orientam a atividade do professor (*instrumentação*) e, em retorno, o professor deles se apropria, os adapta e os modifica durante a sua utilização (*instrumentalização*), como Gueudet e Trouche (2010) apresentam no esquema a seguir:

Figura 1. Representação esquemática da gênese de um documento



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

Os autores representam o processo de gênese documental, de maneira simplificada, pela seguinte equação: *documento = recursos combinados + esquemas 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.” que designam “o conjunto de conhecimentos susceptíveis de intervir na atividade profissional dos professores” (*op. cit.* p. 59).

Hammoud (2012, p. 46) introduz a noção de recurso-mãe como “o conjunto de recursos de partida que o professor mobiliza para preparar um ensino determinado”⁴. O autor também introduz o conceito de recurso-filho para designar “o que o professor preparou e vai utilizar na sua classe após a etapa de concepção”⁵, em outros termos, ela trabalha com seus alunos o que produziu tendo por base o recurso-mãe.

Assim, com o objetivo de acompanhar um processo de gênese documental, mais precisamente a parte da gênese relativa à fase de seleção e transformação dos recursos com a intenção de conceber uma situação de aprendizagem, nossa proposta é acompanhar o coletivo de professores de matemática quando preparavam as aulas sobre a simetria axial. Os professores escolheram uma situação de aprendizagem (recursos-mãe) e, coletivamente, fizeram algumas modificações para criar uma atividade para trabalhar com seus alunos (recurso-filho).

Neste artigo, voltamos a nossa atenção, em particular, às escolhas dos professores no momento da transformação da atividade escolhida e ao que visaram provocar com tal transformação, na aprendizagem dos alunos. Para analisar as escolhas dos professores, também consideramos a noção de variáveis didáticas no seio da Teoria das Situações Didáticas – TSD (BROUSSEAU, 1998) e, para tanto, apresentamos, a seguir, alguns elementos.

Alguns Elementos da Teoria das Situações Didáticas – TSD

Segundo a hipótese construtivista sobre a qual se fundamenta a TSD, o aluno aprende se adaptando ao *milieu* que, por sua vez, é produtor de

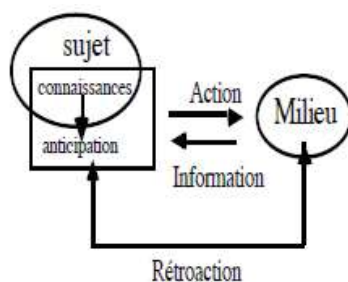
4. Texto original: “*l’ensemble de ressources de départ que l’enseignant mobilise pour préparer un enseignement donné*”.

5. Texto original: “*ce que l’enseignant a préparé et va mettre en oeuvre dans sa classe à l’issue de l’étape de la conception*”.

contradições e desequilíbrios. Nesse contexto, o professor propõe ao aluno situações minuciosamente escolhidas, com a intenção de provocar as aprendizagens que ele deseja: “Não é tarefa do professor fazer com que os alunos aprendam, mas ajudá-los a aprender. Sua tarefa não é se encarregar do aprendizado – que permanece além de seu poder –, mas encarregar-se de criar as condições para a possibilidade de aprendizado” (CHEVALLARD, 1986, p. 37)⁶.

A aprendizagem do aluno é modelizada na TSD por meio de uma situação adidática organizada pelo professor e que pode ser esquematizada da seguinte maneira:

Figura 2. Esquema de uma situação adidática



Fonte: Bessot (2003, p. 2)

Para Brousseau (1990), o *milieu* de uma situação adidática é o sistema antagonista do aluno porque modifica o estado de conhecimento sobre o qual ele tem controle. O professor pode provocar as modificações necessárias por meio de escolhas de variáveis didáticas e de seus valores que, de fato, definem o *milieu* do aluno em uma situação adidática. O autor define uma variável didática da seguinte maneira:

Um campo de problema pode ser gerado a partir de uma situação modificando os valores de certas variáveis que, por sua vez, alteram as caracterís-

6. Texto original: “L’enseignant n’a pas pour mission d’obtenir des élèves qu’ils apprennent, mais bien de faire en sorte qu’ils *puissent apprendre*. Il a pour tâche, non la prise en charge de l’apprentissage – ce qui demeure hors de son pouvoir – mais la prise en charge de la création *des conditions de possibilité de l’apprentissage*.”.

ticas das estratégias de solução (custo, validade, complexidade, etc.) [...] mudanças que afetam a hierarquia de estratégias devem ser consideradas (variáveis relevantes) e entre as variáveis relevantes, aquelas que podem manipular um professor são particularmente interessantes: são as variáveis didáticas.⁷ (BROUSSEAU, 1982, cité dans BESSOT, 2003, p. 13)

Considerando essa definição, buscamos identificar algumas variáveis didáticas consideradas pelos professores quando transformaram o recurso-mãe em recurso-filho, bem como os valores a elas atribuídos. Na próxima seção apresentamos os procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa e, em seguida, os principais resultados obtidos.

Procedimentos metodológicos

A pesquisa foi desenvolvida em 2012 com professores de matemática de um colégio francês que está situado em vasta área geográfica rural da França e atendia, na época, cerca de 600 estudantes. Três dos cinco professores que ensinavam matemática em classe de “sixième” participaram da pesquisa. Esse coletivo de professores se constituiu espontaneamente em torno de um objetivo comum que era melhorar o ensino por meio da implementação de uma *progressão em espiral* (BARTOLUCCI, 2004). Para os professores, esse tipo de organização do ensino pode permitir a articulação de vários conhecimentos matemáticos e de retomá-los durante todo o ano escolar, por meio de situações bem escolhidas.

Os três professores, aos quais atribuímos os nomes de P1, P2 e P3, tinham experiência com o ensino de matemático no colégio e um, dentre eles, foi, durante vários anos, membro de um grupo IREM (*Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques*)⁸ que trabalha com a integração de tecnologias na prática de ensino dos professores. Embora trabalhando na mesma instituição de ensino durante aproximadamente

7. Un champ de problèmes peut être engendré à partir d'une situation par la modification des valeurs de certaines variables qui, à leur tour, font changer les caractéristiques des stratégies de solution (coût, validité, complexité...etc.) [...] Seules les modifications qui affectent la hiérarchie des stratégies sont à considérer (variables pertinentes) et parmi les variables pertinentes, celles que peut manipuler un professeur sont particulièrement intéressantes : ce sont les variables didactiques.

8. Endereço: <http://www.univ-irem.fr/>. Acessado em 30/06/2018.

quatro anos, esta foi a primeira vez que os professores se organizaram coletivamente em torno de um objetivo comum para o ensino.

Para coletar os dados, criamos um espaço na Internet ao qual todos os professores tinham acesso e podiam depositar os recursos e as informações que utilizaram na preparação coletiva das aulas de simetria axial. Nesse espaço, eles forneceram os recursos que produziram ou consultaram as mensagens eletrônicas que eles trocavam, as fichas de atividades, os artigos consultados, dentre outros documentos.

Além disso, realizamos entrevistas semiestruturadas com os três professores, individualmente. Questionamos sobre as motivações que os levaram a realizar o trabalho coletivo, a maneira como escolhiam de recursos e os critérios de escolha, o lugar que os livros didáticos ocupavam em seus sistemas de recursos, a organização e o funcionamento do trabalho coletivo, além das vantagens e inconvenientes que haviam identificado no percurso já realizado.

No que concerne 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 e experiências). Em relação aos recursos utilizados, questionamos os professores sobre o trabalho documental: tipos de recursos, critérios de escolha e as transformações dos recursos escolhidos. Além disso, disponibilizamos um espaço na entrevista para que os professores pudessem livremente dar informações sobre o trabalho coletivo que estavam realizando.

A escolha da simetria axial como objeto matemático foi porque os professores estavam trabalhando com essa noção matemática no momento da coleta dos dados.

Principais resultados

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 que utilizavam habitualmente. Assim, com o propósito de realizar um ensino mais eficaz, eles decidiram colocar

em prática uma progressão espiral para ensinar a simetria axial. Dessa maneira, podemos acompanhar alguns momentos do trabalho coletivo que consistiu em preparar uma sequência de ensino sobre a simetria axial na perspectiva de aplicar uma progressão.

A intenção dos professores foi, por um lado, compartilhar o trabalho, pois, para eles, a mudança do método de ensino requer um grande investimento, como se pode observar no seguinte extrato da fala do professor P2:

P2: Se cada um teve que fazer só, eu não teria feito porque é muito investimento para apenas uma sala de aula em particular.

Com o trabalho coletivo, os professores procuraram, por outro lado, legitimar a mudança do método de ensino vis-à-vis dos pais dos alunos:

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 3 ou 4 professores de sexto ano a fazê-lo, isso já pesa bastante.

Apresentamos, a seguir, os resultados da pesquisa concernente ao funcionamento do trabalho coletivo dos professores.

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

Nesse coletivo, os professores partilhavam as tarefas: havia sempre um professor encarregado de procurar as atividades e outro que as testavam na sala de aula. No entanto, o papel exercido por um mesmo professor não era sempre o mesmo e mudava em razão da noção matemática ou do tema trabalhado. Sobre isso, 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 mudam.

P3: Tenho a impressão de 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, a escolheu, o fez por suas razões especiais que não necessariamente explicitou. Em seguida ela é testada por um outro.

Esses depoimentos mostram que há uma forte articulação entre os professores na realização do trabalho coletivo, sobretudo na concepção e escolha das atividades. Quando eles encontram uma atividade, procuram testá-la e verificar se funciona bem em uma de suas salas de aula. Eles constroem coletivamente as sequências integrando as atividades testadas, como apresentaremos mais adiante por meio de um exemplo. 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 pensadas.

Além disso, o trabalho coletivo dos professores consiste também em compartilhar a experiência, notadamente quando trabalham na sala de aula uma atividade concebida ou escolhida por um dos outros professores. Sobre a vivência desse trabalho coletivo, o professor P1 ressalta que:

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

Como é possível observar, a testagem das atividades e o compartilhamento de experiências permitem o aprimoramento coletivo das atividades escolhidas e permite que os professores disponham de atividades de boa qualidade para propor aos seus alunos.

Trabalho documental dos professores

Com relação ao trabalho documental, nosso interesse, em particular, é pelos tipos de recursos utilizados, pelos critérios de escolhas, bem como pela maneira como os recursos foram, eventualmente, transformados pelos professores. Os três professores entravam em acordo sobre utilizar a Internet como fonte de pesquisa. As respostas mostram que eles fizeram as pesquisas, quase sempre, por meio de palavras-chave, em geral, relacionadas à noção matemática que intencionavam ensinar. As pesquisas os conduziam, frequentemente, às páginas eletrônicas do IREM. Eles também buscavam recursos na página *Mathenpoche*⁹, que consideravam

9. <http://mathenpoche.sesamath.net/>. Acessado em 11.06.2016.

“interessantes” e de “boa qualidade”. Além disso, os professores responderam que utilizavam “documentos de outros professores franceses que trabalhavam com a progressão em espiral”, metodologia de ensino que eles adotaram coletivamente.

Questionamos os professores especificamente sobre o lugar que os livros didáticos ocupavam nos seus sistemas didáticos, em resposta, eles afirmaram que não utilizavam os livros de maneira sistemática, senão para encontrarem exercícios. Para ilustrar, segue um extrato da resposta do professor P2:

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

Como se pode observar, em um período de cinco anos, esse professor progressivamente deixou sua preferência pelos livros didáticos em favor das atividades difundidas na Internet, alegando que as considera inovadoras.

Construção coletiva da sequência didática *les napperons*¹⁰

Apresentamos uma sequência de ensino sobre a simetria axial construída pelos professores de maneira colaborativa, que nos permite colocar em evidência as transformações que eles implementaram na atividade de origem, bem como as variáveis didáticas e os valores que consideraram nas suas escolhas. Os professores trabalharam a distância e se comunicaram por correio eletrônico. Eles nos disponibilizaram as mensagens trocadas entre eles e foram os principais dados sobre os quais apoiamos-nos para analisar a gênese do trabalho colaborativo.

Os professores decidiram introduzir a simetria axial em uma atividade de manipulação, após aprofundar o estudo ao longo do ano escolar, na perspectiva de uma progressão em espiral, articulando com outras noções matemáticas, como os ângulos, por exemplo, o professor P2 propôs uma atividade introdutória denominada “*les napperons*” que se trata de uma

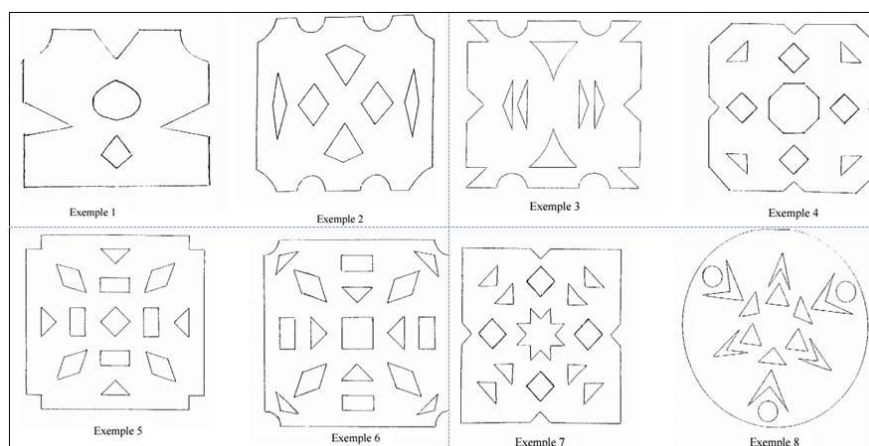
10. Optamos por manter o termo em francês. Um “*napperon*” corresponde a um tipo molde construídos em papel por meio de alguns recortes e que, nesta atividade, apresenta simetrias.

situação proposta por Peltier (2001) para trabalhar a simetria axial. A autora descreveu a atividade da seguinte maneira:

Os alunos devem reproduzir no papel um “*napperon*” que é afixado no quadro. É informado ao aluno que o “*napperon*” deve ser realizado dobrando-se uma folha de papel e recortando tudo o que desejar, depois deve desdobrar e comparar com o modelo escolhido para o “*napperon*”.

As figuras dos modelos fornecidos por Peltier possuem um, dois, três ou quatro eixos de simetria (Figura 3)

Figure 3. Modelos de “*napperons*”



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

O professor P3 reagiu à proposta do professor P2 sugerindo que trabalhassem apenas com cinco modelos dentre os oito propostos: os exemplos 2 e 3 (tendo cada um deles 2 eixos de simetria), os exemplos 4 e 7 (com 4 eixos de simetria) e o modelo do exemplo 8 (com 3 eixos de simetria). O professor P3 justificou sua escolha explicando que os cinco modelos escolhidos poderiam contribuir para revisar o vocabulário ligado à simetria axial no momento de institucionalização na sala de aula.

Para ele, esses modelos poderiam também contribuir para retomar o ensino de eixos de simetria de figuras usuais e, para isso, ele propõe um trabalho com papel quadriculado, uma variável didática escolhida. Essa justificativa do professor sugere a sua intenção de simplificar a atividade

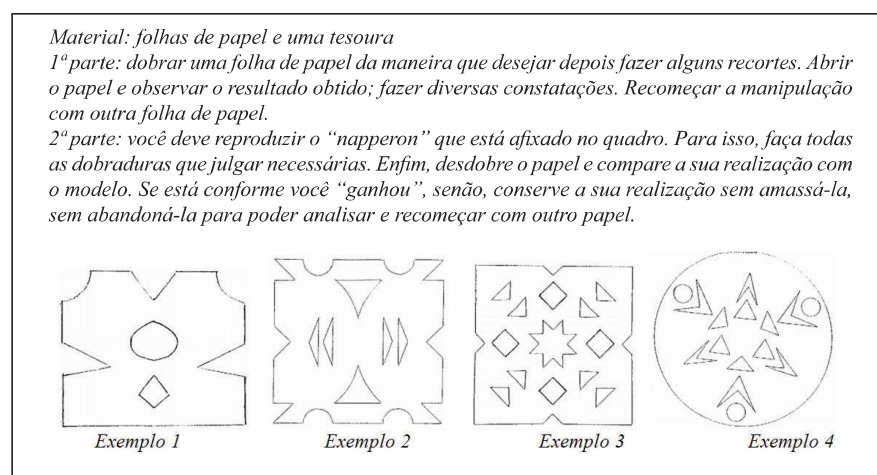
inicial (recurso-mãe), vis-à-vis o número de figuras que deveriam ser propostas aos alunos. Observa-se, por exemplo, que ele optou por não trabalhar a figura do exemplo 1 que possui apenas um eixo de simetria.

Um diálogo se estabeleceu entre os professores P2 e P3 e, dentre os cinco modelos de “napperon” sugeridos pelo professor P3, o professor P2 escolheu apenas três: exemplo 3 (2 eixos), exemplo 7 (4 eixos) e o exemplo 8 (3 eixos). Ele justifica sua escolha da seguinte maneira:

P2: eu selecionei essas três figuras (em arquivo anexo) dentre as que tu escolheste [P3]. Eu acho 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 procurar.

Nota-se que o professor justifica a sua escolha de reduzir ainda mais o número de figuras da atividade pelo princípio da economia do material necessário para reproduzir a atividade para os alunos. No entanto, a escolha da variável didática “eixo de simetria” com os valores dois, três e quatro eixos de simetria foi acatada. Nesse momento da construção do recurso-filho, o professor P2 propôs, aos seus colegas, a primeira versão da atividade para trabalhar com os alunos da “sixième”, conforme apresentamos a seguir:

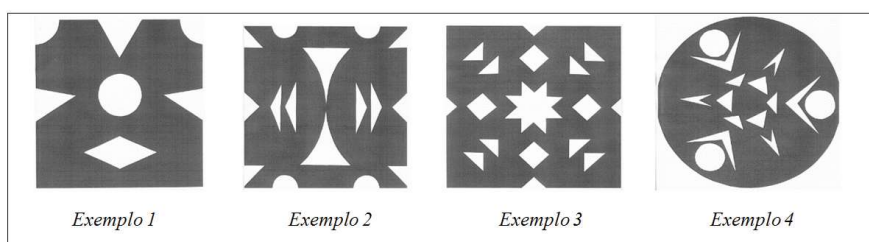
Figura 4. Primeira versão da atividade proposta pelo professor P2



Fonte: modelos de Peltier (2001).

A seleção desses modelos dos “*napperons*”, dentre as opções disponíveis, representa a primeira transformação significativa do recurso-mãe pelos professores. A tarefa de construir a atividade ficou a cargo do professor P2, então ele propôs uma segunda transformação do recurso-mãe na construção da atividade, porém mantendo sempre o enunciado inicial, como apresentamos a seguir.

Figura 5. Segunda versão da atividade proposta pelo professor P2



Fonte: releitura de três modelos propostos por Peltier (2001).

Essa transformação do recurso consiste, por um lado, em apresentar os modelos na cor preta para, a nosso ver, colocar em evidência os detalhes dos recortes nas figuras. Evidencia-se a escolha de uma variável didática que remete à visualização da figura pelo aluno. Por outro lado, observa-se que o professor faz um leve recorte no modelo circular (exemplo 4), segundo suas próprias palavras, “nas bordas”. Ele não explicita a razão da introdução dessa variável didática. Criamos a hipótese, no entanto, de que sua intenção era guiar os alunos a encontrar mais facilmente, ao menos, um dos eixos de simetria da figura, que se configura em uma escolha relevante para a situação de ensino.

Conclusões e perspectivas

Os professores explicitaram que as vantagens do trabalho coletivo não se limitam apenas à divisão de tarefas, mas também permitem diminuir a carga de trabalho de cada indivíduo engajado no trabalho coletivo. Para eles, o trabalho coletivo contribuiu para legitimar a mudança de metodologia de ensino vis-à-vis dos pais dos alunos.

A observação do trabalho documental desse coletivo revelou uma dinâmica que se apoia sobre a dialética individual \leftrightarrow coletivo. No momento da concepção da situação de ensino, um dos três professores se encarregava de procurar o recurso e de propor uma primeira versão da situação, por meio do recurso escolhido, para ser testado em sala de aula por outro professor. Uma vez que a situação era testada, os três professores em conjunto analisavam a experiência com o objetivo de aprimorá-la. Esses papéis não eram fixos e alternavam segundo a noção matemática trabalhada.

A análise do funcionamento desse coletivo mostrou que a colaboração não envolve sempre os três professores. Por vezes, um dos professores não podia contribuir como os outros dois na construção de uma situação, porém o fato de se sentir pertencente a um grupo o conduzia a compensar na elaboração das próximas situações de ensino. O fato de poder utilizar e se beneficiar dos resultados de um trabalho colaborativo, independente da sua implicação em um determinado momento, foi considerado por todos os professores como uma força do coletivo.

As transformações realizadas no recurso-mãe revelam também as escolhas das variáveis didáticas consideradas pelos professores, no sentido de melhor atender às necessidades dos alunos e de suas salas de aula.

Esses resultados indicam algumas pistas para novos estudos do trabalho documental dos professores, notadamente com relação aos seus conhecimentos na perspectiva do desenvolvimento profissional. Assim, novas questões são abertas, como, por exemplo: quais conhecimentos os professores mobilizam quando transformam um recurso? Em que medida o trabalho documental coletivo contribui para a evolução dos conhecimentos profissionais de cada professor nesse coletivo? A investigação sobre essas questões merece ser aprofundada e, para tanto, necessitam da elaboração de novos instrumentos metodológicos para dar conta da sua complexidade.

Recebido em: 10/12/2018

Aprovado em: 23/12/2018

Referências

ADLER, J. La conceptualisation des ressources. Apports pour la formation des professeurs de mathématiques. In: G. Gueudet, & L. Trouche (dir.).

- Ressources vives, le travail documentaire des professeurs, le cas des mathématiques.** Rennes: Presses Universitaires de Rennes et INRP, 2010, p. 23-39.
- BARTOLUCCI, A. Décloisonner les chapitres en maths en collège: progression d'année spiralée. **Journées nationales de l'APMEP**, Orléans 2004. Disponible em <http://www.apmep.fr/IMG/pdf/atelierL20.pdf>. Acessado em julho de 2018.
- BESSOT, A. Une introduction à la théorie des situations didactiques. **Cahiers du laboratoire Leibniz**, 91, 2003. Disponible em <https://telearn.archives-ouvertes.fr/hal-00078794/document>. Acessado em setembro de 2018.
- BROUSSEAU, G. **Théorie des situations didactiques**, [Textes rassemblés et préparés par N. Balacheff, M. Cooper, R. Sutherland, V. Warfield], Grenoble: La Pensée Sauvage – Éditions, coll. Recherches en Didactique des Mathématiques, 1998.
- _____. Les objets de la didactique des mathématiques. In: **Actes de la Deuxième école d'été de didactique des mathématiques**. France, 1982.
- CHEVALLARD, Y. Les programmes et la transposition didactique – Illusions, contraintes et possibles. **Bulletin de l'APMEP**, 352, p. 32-50, 1986. Disponible em http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/IMG/pdf/Les_programmes_et_la_transposition_didactique.pdf. Acessado em setembro de 2018.
- 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**. Rennes: Presses Universitaires de Rennes, 2010, p. 57-74.
- GUEUDET G.; TROUCHE L. Du travail documentaire des enseignants: genèses, collectifs, communautés. Le cas des mathématiques. **Education et didactique** 2(3), 7-33, 2008.
- GUIN, D.; TROUCHE, L. **Calculatrices symboliques**: transformer un outil en um instrument du travail mathématique, un problème didactique. Grenoble: La pensée Sauvage, 2002. 390 p.
- HAMMOUD, R. Le travail collectif des professeurs en chimie comme levier pour la mise en oeuvre de démarches d'investigation et le développement des connaissances professionnelles. Contribution au développement de l'approche documentaire du didactique. **Thèse de doctorat**. Université Claude Bernard – Lyon I; Université Libanaise, 2012.
- LIMA, I. M. S.; TRGALOVÁ, J. **O trabalho coletivo desenvolvido por professores franceses sobre o ensino de simetria axial**. In: 1º Simpósio Latino-Americano de Didática da Matemática? 1º LADIMA, 2016a. Anais

do 1º LADIMA. Campo Grande – MS: Editora da UFMS, 2016. v. Único. p. 1-12. Disponível em <http://ladima.tuseon.com.br/>. Acessado em 10 de agosto de 2018.

LIMA, I. M. S.; TRGALOVÁ, J. L'enseignement de la symétrie orthogonale en classe de sixième: genèse documentaire. In: Matheron, Y; Gueudet et al. (Org.). **Enjeux et débats en didactique des mathématiques**. 1ed. Grenoble – FR: La Pensée Sauvage Éditions., 2016b, v. 2, p. 637-643.

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.