



I Simpósio Latino-Americano de Didática da Matemática

01 a 06 de novembro de 2016

Bonito - Mato Grosso do Sul - Brasil

A ENGENHARIA DIDÁTICA ALIADA AO CONCEITO DE REFLEXÃO SOBRE A PRÁTICA NUMA INVESTIGAÇÃO SOBRE A FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Cleusiane Vieira silva
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Brasil
cleusianesilva@gmail.com

Saddo Ag Almouloud
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Brasil
saddoag@gmail.com

Resumo: Este artigo é um recorte de uma tese de doutorado já concluída. Em nossa investigação, utilizamos a noção Engenharia Didática associada ao conceito de reflexão sobre a prática com o objetivo de desenvolver um ambiente de ação e reflexão que propiciasse estudar alguns componentes da prática docente. Neste contexto, separamos o processo de investigação em: procedimentos de pesquisa e procedimentos de formação. A Engenharia Didática foi utilizada como metodologia de pesquisa e alguns de seus elementos empregados na formação de professores. Já o conceito de reflexão sobre a prática foi utilizado principalmente nos procedimentos de formação, porém em consonância com cada fase da Engenharia Didática. Como resultado deste processo, observamos que, essa associação possibilitou aos docentes, sujeitos da pesquisa, reflexões sobre a própria prática, além de mudanças com relação à forma de enxergar os erros cometidos pelos discentes e possíveis relações destes com os métodos por eles adotados. No que diz respeito à pesquisa em si, observamos que apesar da dificuldade no momento de fazer a análise *a posteriori*, a Engenharia Didática aliada ao conceito de reflexão sobre a prática nos proporcionou ampliar nosso campo de estudo sobre a prática docente.

Palavras-chave: Formação de professores. Engenharia Didática. Reflexão sobre a prática.

Introdução

O foco da pesquisa foi estudar os processos de ensino e de aprendizagem acerca do objeto matemático simetria ortogonal. Para tanto, efetuamos a construção de um ambiente de ação e reflexão em cooperação com professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental em uma escola da rede pública de ensino da cidade de Jequié, na Bahia, o que permitiu estudar alguns elementos da prática desses docentes. Neste artigo, temos por finalidade apresentar como a associação entre a Engenharia Didática e o conceito de reflexão sobre a prática propiciou criar tal ambiente de reflexão e ação e a forma como foram desenvolvidas as ações investigativas.

A Engenharia Didática e a formação de professores

A escolha da Engenharia Didática como metodologia de pesquisa foi fortalecida com os argumentos de Chesnais (2009) sobre a necessidade de seu estudo, cuja metodologia de pesquisa era a fundamentada na teoria da atividade, ser confrontado com outros cenários como, por exemplo, os de uma Engenharia Didática e pela necessidade de investigar como uma formação continuada de professores influenciaria na prática de docentes.

A Engenharia Didática é uma metodologia de pesquisa do tipo qualitativa, de cunho experimental, que surgiu com a Teoria das Situações Didáticas, cujo objetivo é produzir conhecimento na área de Educação Matemática e verificar se os métodos criados são eficientes. Segundo Artigue (1995), ela é processada a partir de quatro fases, descrita abaixo com adequação ao quadro de estudo proposto na pesquisa.

Primeira fase: composta dos estudos preliminares que se apoiam num um quadro teórico e os conhecimentos adquiridos sobre o tema estudado. Nesse sentido, realizamos o estudo do objeto matemático por meio de uma breve investigação histórica sobre as transformações geométricas, mais especificamente sobre a simetria ortogonal; efetuamos um estudo do objeto simetria ortogonal do ponto de vista geométrico e algébrico; realizamos, ainda, uma investigação sobre alguns trabalhos desenvolvidos no Brasil e na França que envolviam o ensino e a aprendizagem da simetria ortogonal. Apresentamos, também, nessa fase, o referencial teórico composto pelo quadro dos Paradigmas Geométricos no sentido de Parzysz (2001; 2006) e a Teoria das Situações Didáticas, proposta por Brousseau (1997) e Margolinas (2002). Foi feito um estudo da simetria ortogonal à luz da Ecologia do Didático, em que analisamos como esse objeto é tratado nos documentos curriculares e em alguns livros didáticos. Finalmente, apresentamos o perfil dos professores, sujeitos da pesquisa, levando em consideração formação docente, desenvolvimento profissional e a prática docente (no que se refere ao ensino de geometria);

Segunda fase: é a fase de concepção e análise *a priori* de situações didáticas reguladas por variáveis de comando, as quais são divididas em dois tipos: as variáveis macro-didáticas (globais) que consistem na organização global da engenharia e as variáveis micro-didáticas (locais) que consistem na organização de uma fase ou sessão da Engenharia Didática. Nessa fase, construímos uma sequência didática sobre a simetria ortogonal, cujo objetivo era a aplicação aos professores de Matemática, sujeitos da pesquisa e, posteriormente, a alguns de seus alunos. Realizamos a análise, *a priori*, do conjunto de atividades que compunha a

referida sequência didática e, para tal, utilizamos a Teoria das Situações Didáticas, associada, por meio de nossa proposta de articulação, ao quadro dos Paradigmas Geométricos.

Terceira fase (Experimentação): é o momento da aplicação das situações de ensino concebidas e analisadas na fase anterior. Essa fase foi dividida em quatro momentos. No primeiro momento, a experimentação com os professores, em que esses resolveram, analisaram e discutiram por meio de um debate coletivo a sequência didática pré-elaborada. No segundo momento, a aplicação da sequência didática, analisada e modificada pelos professores, a alguns de seus alunos, que cursavam o 8º ano do Ensino Fundamental. Nesse momento, esperava-se que um componente essencial do contrato didático, a devolução, viesse à tona. No terceiro, a análise dos professores nos registros fornecidos pelos alunos ao resolverem as atividades propostas na sequência didática. No quarto e último momento as discussões e reflexões dos professores acerca da análise realizada nos registros algumas duplas de discentes. Durante a experimentação, a coleta de dados se deu por meio das produções escritas de alunos e professores, gravações de áudio das reuniões com os docentes e questionários aplicados aos professores.

Quarta fase (Análise *a posteriori* e validação): nessa fase, analisamos os dados coletados em comparação com a análise *a priori*. Este é o momento de validar ou refutar as hipóteses consideradas. Esta fase também foi dividida em quatro partes. Na primeira, fizemos a análise, *a posteriori*, das respostas dos professores ao conjunto de atividades que compunha a sequência didática. Na segunda parte, realizamos a análise das respostas dos docentes ao questionário discursivo que propunha uma análise das atividades da sequência didática e dos dados produzidos, por meio do áudio gravado nos debates coletivos. Na terceira, fizemos a análise, *a posteriori*, dos registros dos alunos da mesma sequência didática, porém, analisada e modificada pelos professores. A quarta e última parte consta de uma reflexão sobre a análise dos professores a propósito dos registros dos alunos frente à sequência didática aplicada.

Para o desenvolvimento da terceira fase, apoiamo-nos nas contribuições de Schön (1995; 2000) com o objetivo de criar um ambiente em que, durante a resolução e análise do conjunto de atividades que compõe a sequência didática e dos registros dos alunos ao responderem as questões, os professores fossem capazes de refletir sobre sua prática. Esse autor considera que o conceito de reflexão sobre a prática envolve um movimento triplo apoiado no conhecimento-na-ação, na reflexão-na-ação e na reflexão-sobre-a-ação.

Em relação ao **conhecimento-na-ação**, Schön (2000), refere-se aos tipos de conhecimentos revelados nas ações inteligentes, caso em que o ato de conhecer está na ação. Sendo assim, conhecer sugere a qualidade dinâmica de conhecer-na-ação que, ao serem

descritas, são convertidas em conhecimento-na-ação. Na escola, o professor deve ajudar o aluno a articular o seu conhecimento-na-ação com o saber escolar, o que pode ser feito no planejamento de situações de ensino adequadas.

A **Reflexão-na-ação** é uma reflexão no meio da ação sem interrompê-la, que serve para dar nova forma ao que se está fazendo. Num processo de reflexão na ação, o professor permite-se ser surpreendido pelo que o aluno faz; procura compreender a razão pela qual foi surpreendido; reformula o problema suscitado pela situação de ensino; coloca uma nova questão ou estabelece uma nova tarefa para testar a hipótese que formulou sobre o modo de pensar do aluno.

A **Reflexão-sobre-a-ação** é um pensar retrospectivo sobre a ação. Após o experimento, o professor pode pensar no que aconteceu e observou, no significado dado aos acontecimentos e, por conta disso, adotar outros procedimentos.

Segundo Schön (1995), o processo de reflexão na ação não exige palavras; por outro lado, refletir sobre a reflexão-na-ação é uma ação, uma observação e uma descrição que exige o uso de palavras.

De acordo com Perez, Costa e Viel (2002, p.54, grifo do autor) “a **reflexão** é vista como um processo em que o professor analisa sua prática, compila dados, descreve situações, elabora teorias, implementa e avalia projetos e partilha suas ideias com colegas e alunos, estimulando discussões em grupo”.

Almeida (2003) avalia que, durante um processo de formação, o educador pode vivenciar vários papéis, como o de aprendiz, o de observador da atuação de outro educador, o de gestor de atividades desenvolvidas no grupo e o de mediador junto com os outros aprendizes. Nesse momento, cada componente do grupo é levado a refletir sobre sua prática. Observamos que durante as discussões os docentes demonstraram vivenciar os papéis relatados quando avaliaram as próprias respostas às atividades que faziam parte da sequência didática e perceberam os equívocos cometidos, quando cada um expunha sobre as análises das repostas de alguns de seus alunos e por fim quando comparam as suas respostas com as repostas desses mesmos discentes e notavam algumas intercessões.

Na fase final da pesquisa, utilizamos o conceito proposto por Schön (2000) a respeito da reflexão sobre a prática, e o modelo de níveis da atividade do professor, proposto por Margolinas (2002)¹, para analisar a visão dos docentes, sujeitos da pesquisa, durante e após as investigações.

¹ Para maiores informações ver (SILVA, 2015).

A construção do ambiente de reflexão e ação

Nossa primeira abordagem com os professores foi realizada em 10 de setembro de 2013, com uma visita, em que apresentamos, por meio de um *PowerPoint*, nossa proposta de pesquisa e fizemos o convite de participação dos docentes. Nesse primeiro contato, conversamos com os professores sobre o ensino de geometria e eles declararam que na escola os conteúdos de geometria foram trabalhados, até o ano de 2009, como uma disciplina separada dos outros conteúdos de Matemática em todas as séries do Ensino Fundamental II.

Atualmente, somente o 8º ano tem uma disciplina de geometria e outra de Matemática. O motivo dessa escolha seria pelo fato de que esse ano escolar é considerado pelos professores de Matemática como período de transição para os alunos na passagem da aritmética para a álgebra. Foi, ainda, nesse encontro, que deixamos claro o caráter acadêmico de nosso trabalho e a participação em regime voluntário dos convidados. Quatro professores efetivos do Estado da Bahia e lotados na escola em que foi desenvolvida a pesquisa aceitaram o convite.

Nesse primeiro contato ficou acordado que as reuniões seriam realizadas no horário destinado às Atividades Complementares (A.C.), quinzenalmente, nas dependências da própria escola. Os encontros foram realizados na sala dos professores, por um tempo máximo de 01h 30 min.

No Quadro 1, apresentamos a formação acadêmica, tempo de experiência e o nível de atuação desses docentes, para garantir o anonimato dos participantes utilizamos nomes fictícios:

Quadro 1. Formação acadêmica dos docentes sujeitos da pesquisa.

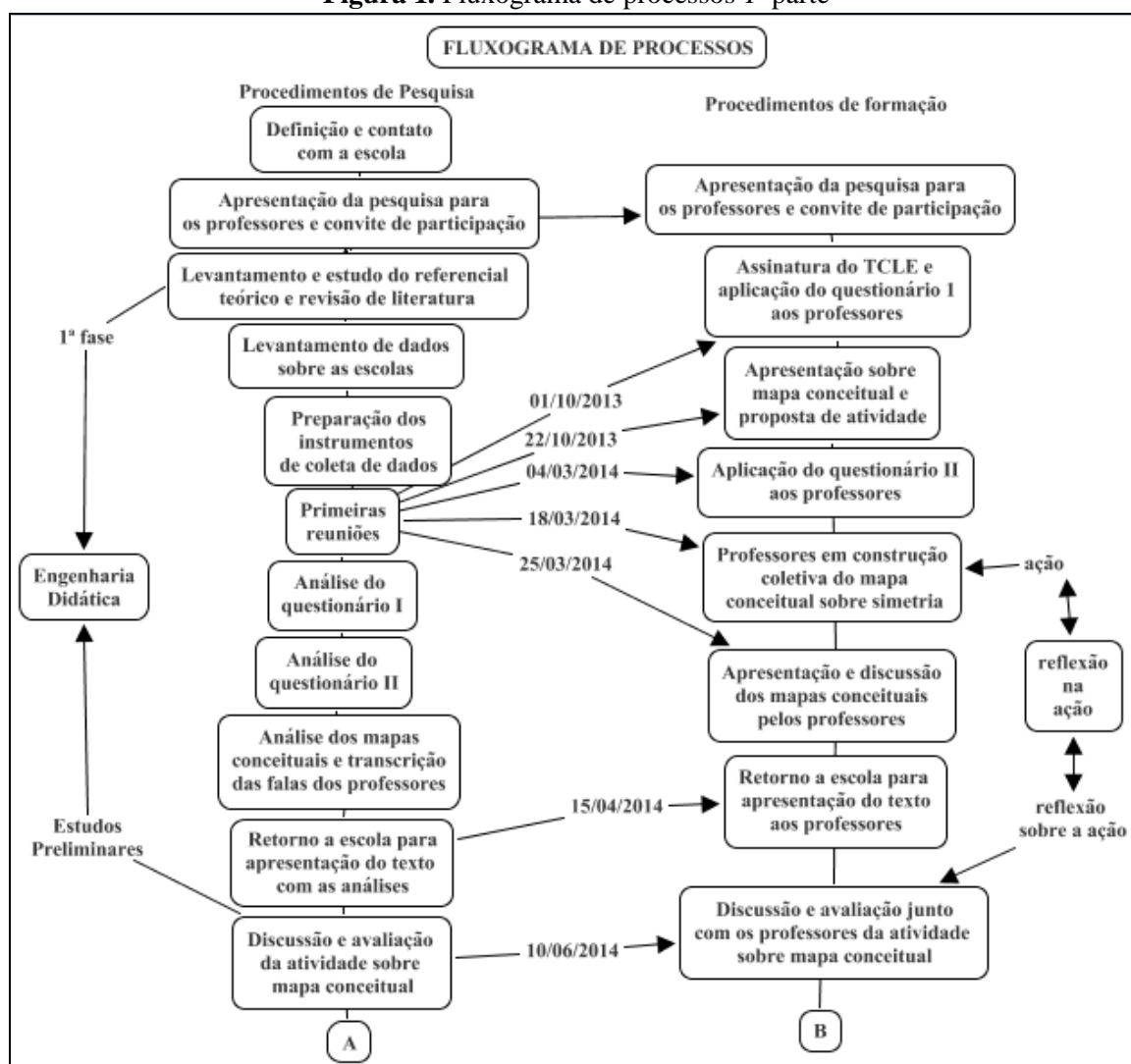
Nome	Graduação	Experiência Docente (anos)	Nível de Atuação	Pós – Graduação	
				Lato Sensu	Stricto Sensu
Jacinto	Licenciatura em Matemática e Licenciatura em Química	13	Ensino Fundamental II e Ensino Médio	Ensino de Ciências	Mestrando em Matemática
Margarida	Licenciatura em Matemática	18	Ensino Fundamental II	Ensino de Matemática	----
Narciso	Licenciatura em Matemática	16	Ensino Fundamental II e Ensino Médio	Educação Matemática	Mestrado em Matemática

Rosa	Licenciatura em Matemática	10	Ensino Fundamental II e Ensino Médio	Ensino de Matemática	---
------	----------------------------	----	--------------------------------------	----------------------	-----

Fonte: Dados da pesquisa

Para facilitar a distinção entre os procedimentos de formação e os de pesquisa, seguimos a proposta de Almeida e Bruno (2004), ou seja, construímos um fluxograma de processos, cuja primeira parte apresentamos na Figura 1.

Figura 1. Fluxograma de processos 1ª parte



Fonte: Elaboração da autora

O segundo encontro com os professores, em 01 de outubro de 2013, foi dividido em dois momentos. No primeiro, apresentamos o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) que foi lido, discutido e prontamente assinado pelos docentes. No segundo momento,

solicitamos aos professores que respondessem um questionário, cujo objetivo era traçar o perfil deles.

Nossa terceira e última reunião de 2013, foi no dia 22 de outubro, isso porque os professores precisavam encerrar o ano letivo, ou seja, finalizar as avaliações discentes e dar sequência ao período de recuperação e provas finais. Nesse encontro, ao fazer uma breve apresentação sobre mapas conceituais, percebemos que dois professores já conheciam essa ferramenta.

Após algumas discussões sobre a aplicação dessa ferramenta no ensino (como ferramenta de aprendizagem, de avaliação, de análise e planejamento do currículo) e, em particular, no ensino de Matemática, solicitamos aos professores que confeccionassem um mapa conceitual sobre simetria. Indicamos aos docentes que utilizassem o *software* Cmap Tools, fornecemos o site para *download*, e enviamos, já no final do ano de 2013, alguns artigos sobre a elaboração de mapa conceitual e sua utilização no ensino.

A proposta inicial foi planejada para que os professores realizassem individualmente a tarefa, no período do recesso e férias, mas, por motivos pessoais, em nossa primeira reunião de 2014, dia 04 de março, os docentes confirmaram que não tinha sido possível fazer o mapa conceitual. Então, acertamos que na próxima reunião discutiríamos os mapas construídos por eles.

Segundo relato dos professores, no dia 18 de março eles se reuniram no horário destinado ao A.C. e preferiram organizar-se em um único grupo para fazer uma construção coletiva do mapa conceitual sobre simetria. Na reunião de 25 de março, os docentes apresentaram os mapas conceituais construídos e fizeram uma descrição do processo de construção.

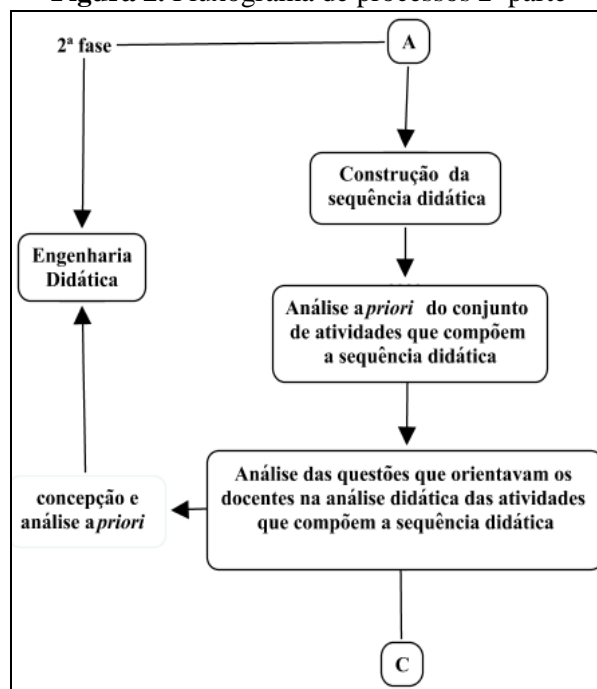
No dia 15 de abril de 2014, retornamos à escola para apreciação do texto produzido pela autora com as análises do material colhido/produzido nas reuniões anteriores junto aos professores, sujeitos da pesquisa. Nesse encontro, por causa da finalização da primeira unidade, havia na escola apenas a professora Margarida, a quem apresentamos o texto, sendo por ela, avaliado e aprovado; quanto aos outros professores, o texto foi enviado por e-mail para avaliação, tendo sido aprovado com algumas sugestões, como, por exemplo, a inserção no texto do primeiro rascunho do mapa conceitual por eles produzido.

Essa primeira etapa da pesquisa foi finalizada no dia 10 de junho de 2014, com a avaliação, pelos professores, de todo o processo de construção do mapa conceitual, tanto em termos de evolução pessoal, quanto do ponto de vista profissional.

No período de 15 de abril a 27 de maio de 2014, estávamos envolvidos na construção e análise *a priori*, da sequência didática aplicada aos professores, o que condiz com a preparação do primeiro experimento a ser aplicado a eles, ou seja, a 2ª fase da Engenharia Didática.

Apresentamos, a seguir, a continuação do fluxograma de processos com a 2ª fase da Engenharia Didática que é caracterizada apenas por procedimentos de pesquisa.

Figura 2. Fluxograma de processos 2ª parte



Fonte: Elaboração da autora

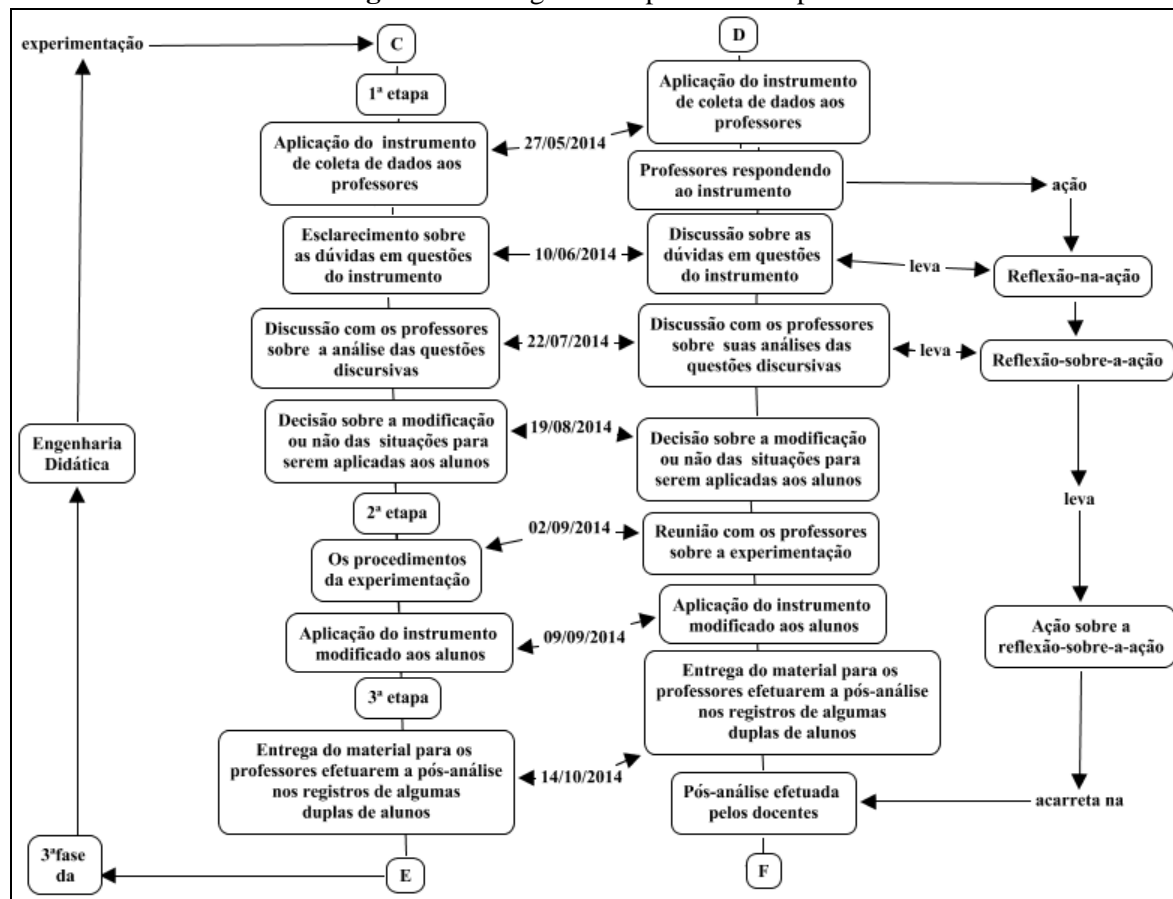
Na reunião do dia 27 de maio, aplicamos aos professores o 3º instrumento de coleta de dados para ser respondido individualmente. Nossa intenção era a de que o instrumento fosse respondido no horário de A.C., mas na escola estava ocorrendo a aplicação das provas da OBMEP² e a maioria dos professores estava envolvida naquela atividade. Eles, então, se dispuseram a responder o instrumento em casa e registrar os procedimentos de resolução; a discussão e entrega do instrumento respondido seria na reunião seguinte.

Retornamos à escola, para novo encontro em 10 de junho para discussão sobre as questões respondidas pelos professores. Nessa ocasião eles tinham respondido as situações-problema, mas tinham dúvidas quanto às questões, principalmente aquelas que solicitavam uma análise didática das situações-problema; não tinham, portanto, terminado de responder ao instrumento. Esclarecemos as dúvidas e preferimos aguardar até o retorno das aulas em julho para finalizar essa fase da pesquisa.

² Olimpíadas Brasileiras de Matemática da Escola Pública.

Na Figura 3, apresentamos a terceira parte do fluxograma de processos que consta da 3ª fase da Engenharia Didática, ou seja, a experimentação.

Figura 3. Fluxograma de processos 3ª parte



Fonte: elaboração da autora

Na reunião do dia 22 de julho, estavam presentes três professores que confirmaram a leitura do segundo texto com as análises do questionário 2 aplicado a eles e enviado por *e-mail*, cujo texto foi aprovado pelos docentes. A reunião prosseguiu com a discussão sobre o conjunto de atividades que compõem a sequência didática sobre simetria ortogonal e questões que orientavam as análises delas pelos professores. No final da reunião, os docentes propuseram algumas modificações no instrumento.

No encontro do dia 19 de agosto, foi apresentada aos professores a sequência didática por eles analisada com as modificações propostas no encontro anterior (essas modificações foram discutidas pelos presentes) e o termo de autorização de participação a ser enviado aos pais dos alunos sujeitos da pesquisa. Finalizamos o encontro com a decisão da data e da turma em que seria aplicada a sequência didática.

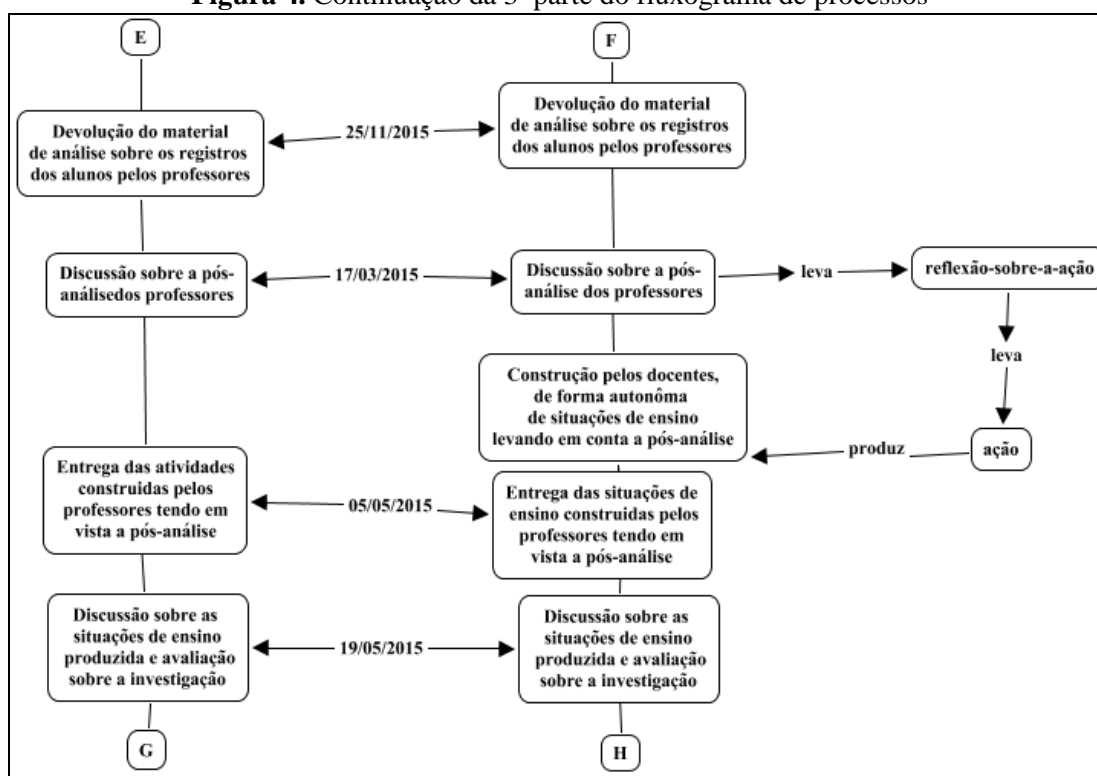
Foi necessário mais um encontro com os professores, no dia 02 de setembro, antes da aplicação da sequência didática aos alunos, para tratar dos procedimentos específicos da experimentação. Os professores foram orientados a evitar, ao máximo, dar respostas aos alunos, pedir aos alunos que interagissem entre si para incentivar as argumentações, deixar para o momento final a institucionalização das situações-problema.

Em 09 de setembro, aplicamos aos alunos do 8º ano do Ensino Fundamental II a sequência didática analisada e modificada pelos professores nas reuniões anteriores. No momento da experimentação, apenas um professor participou da aplicação, já que os outros se encontravam em sala de aula e por isso não puderam participar.

No dia 14 de outubro de 2014, entregamos aos professores, sujeitos da pesquisa, o material para que efetuassem a pós-análise nos registros de algumas duplas de alunos sobre a sequência didática a elas aplicada.

Para ilustrar a continuação da 3ª fase da Engenharia Didática apresentamos, na Figura 4, a continuação da 3ª parte do fluxograma de processos.

Figura 4. Continuação da 3ª parte do fluxograma de processos



Fonte: Elaboração da autora

A devolução do material produzido pelos professores à pesquisadora ficou agendada para o dia 11 de novembro de 2014, mas, na ocasião, os professores não haviam terminado de

preencher o quadro síntese, em que faziam o confronto entre a pré-análise realizada por eles da sequência didática e as observações efetuadas nos registros de algumas duplas de alunos. Dos quatro, apenas dois³ professores entregaram no dia 25 de novembro o material respondido, porém a reunião com os docentes nessa data não ocorreu, porque eles estavam aplicando provas finais aos alunos da escola. Com o encerramento do ano letivo, as discussões sobre essa etapa experimental da pesquisa foram transferidas para o ano de 2015.

No dia 17 de março de 2015, realizamos a reunião que tratou da discussão sobre a pós-análise efetuada pelos docentes, sobre os procedimentos e respostas fornecidos por algumas duplas de alunos. Neste encontro, participaram três professores: Narciso, Margarida e Jacinto. Aproveitamos a oportunidade para solicitar que os docentes elaborassem de forma independente, uma situação de ensino sobre a simetria ortogonal, levando em consideração as dificuldades detectadas por eles ao analisarem os protocolos fornecidos pelas duplas de alunos.

Apesar de termos marcado uma última reunião para o dia 05 de maio, esta não ocorreu, estando na escola apenas a professora Margarida. O professor Narciso havia sofrido um acidente na mão e estava afastado de suas atividades profissionais, porém, havia deixado com a professora Margarida a atividade solicitada. Recebemos as situações de ensino construídas pelos dois professores.

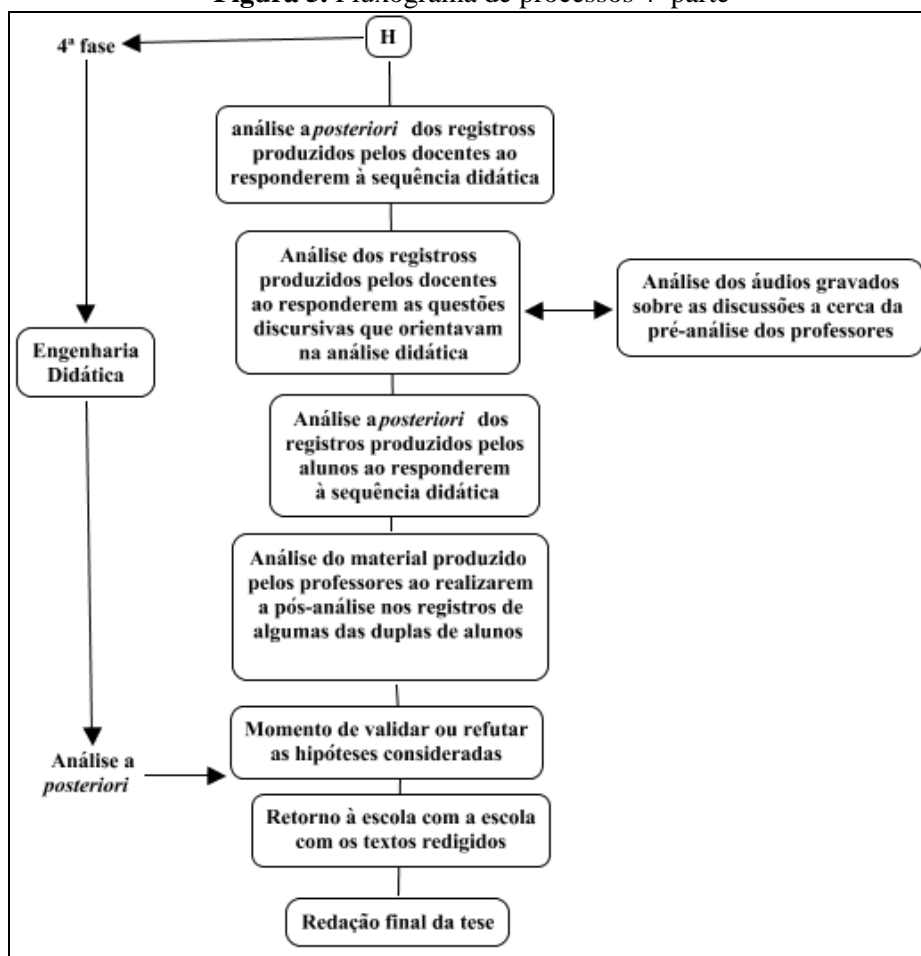
No dia 19 de maio de 2015, realizamos a última reunião com os professores, sujeitos da pesquisa. Nesse encontro, foi efetuada uma discussão sobre as situações de ensino propostas pelos próprios professores, provocada pelos questionamentos por nós proferidos. Finalizando o encontro, pedimos que os docentes avaliassem o processo investigativo.

Ao todo, foram 18 encontros com os professores de Matemática, na escola. Naqueles momentos, vivenciamos suas angústias e compartilhamos, por meio de discussões e reflexões, nossos conhecimentos. Angústias essas ligadas a problemas como falta de estrutura no ambiente escolar (falta de laboratórios de informática e matemática), carga horária destinada à matemática insuficiente, dentre outros.

A quarta e última fase da Engenharia Didática também foi concebida em quatro etapas. Esta fase também foi marcada apenas por procedimentos de pesquisa. A Figura 05 expõe o desenvolvimento do processo na fase final da investigação.

³ Uma professora deixou a pesquisa por entrar em licença maternidade. O material respondido e analisado pelo outro professor foi extraviado por um funcionário da escola.

Figura 5. Fluxograma de processos 4ª parte



Fonte: Elaboração da autora

Observamos que mantemos na segunda e quarta fases da Engenharia Didática procedimentos apenas de pesquisa, estas fases não possuem intercessão com os procedimentos de formação por entendermos a necessidade de um distanciamento entre estes dois procedimentos, no que diz respeito à análise e interpretação do processo de pesquisa.

A importância de as reuniões serem quinzenais foi a possibilidade dada aos professores de um retorno imediato sobre o andamento da pesquisa, o que tornou o processo de investigação dinâmico e contínuo. Além disso, o curto espaço de tempo entre as reuniões nos possibilitou obter respostas a algumas questões que, num primeiro momento, não haviam sido respondidas pelos professores nos questionários aplicados. A realização das reuniões sob a forma de debate coletivo foi essencial para a investigação, pelo fato de os docentes terem a oportunidade de expor, cada um, seu ponto de vista nas discussões.

7. Resultados

A escolha da Engenharia Didática como metodologia de pesquisa para o estudo auxiliou na formatação geral da investigação, já que ela foi utilizada como metodologia de pesquisa e diretamente na formação de professores. Na primeira e terceira fases da Engenharia didática utilizamos alguns de seus elementos associada ao conceito de reflexão sobre a ação para obter informações sobre a prática docente. Os estudos preliminares, realizados na primeira fase, possibilitaram-nos conhecer melhor o objeto matemático simetria ortogonal e propor que professores, sujeitos da pesquisa, também obtivessem informações adicionais sobre este objeto.

No que diz respeito à experimentação com professores em exercícios, foi importante o emprego de requisitos da Engenharia Didática nas atividades propostas a estes docentes. As quatro etapas de experimentação foram pautadas na terceira fase da Engenharia Didática. Na primeira, a aplicação de uma sequência didática aos professores sujeitos da pesquisa, na segunda etapa a análise e propostas de alteração feitas por estes à sequência didática pré-elaborada já citada e, na terceira, a aplicação dessa sequência analisada e com algumas alterações propostas pelos docentes para uma classe de alunos do 8º ano do Ensino Fundamental II. Na última etapa, a análise dos professores sobre os registros dos alunos. Todo esse processo possibilitou aos docentes reflexões sobre a própria prática, além tornar possível a mudança de alguns pontos de vista sobre os erros cometidos por alguns de seus alunos.

Quanto ao ambiente de ação e reflexão criado a partir da associação entre a Engenharia Didática e o conceito de reflexão sobre a prática observamos que

a criação de um ambiente de ação e reflexão, nos momentos destinados ao A. C., proporcionou aos docentes, a reflexão sobre a diferença entre ensinar a simetria ortogonal como objeto matemático e a simetria ortogonal no objeto. Contribuiu, ainda, para tornar perceptível aos docentes, a importância de se construírem situações de ensino, observando as variáveis didáticas e seus valores, para os processos de ensino e de aprendizagem. Enfim, estimulou os docentes, sujeitos de nossa investigação a avaliar sua prática docente e refletir sobre a aprendizagem de seus alunos. (SILVA, 2015, p. 289)

Ao finalizar a investigação tínhamos dúvidas se esse ambiente de ação e reflexão teria provocado alguma mudança na prática dos professores alvo da pesquisa, porém ao retornar à escola para apresentação da redação final da tese, nos surpreendemos com estes docentes nos relatando que ao analisar os livros didáticos enviados pelas editoras para o próximo programa nacional do livro didático (PNLD) terem observado se os autores faziam diferença entre simetria no objeto e o objeto matemático simetria ortogonal. Além de relatarem as mudanças

que nosso estudo provocou ao escolher situações-problemas para serem propostas aos seus alunos.

O conceito de reflexão sobre a prática aliado a Engenharia Didática forneceu uma gama robusta de informações sobre a prática docente que foi analisada de acordo com o modelo de níveis da atividade proposto por Margolinas (2002). Isso proporcionou ampliar o campo de estudo, o que nos levou a nos aproximar da realidade vivenciada por professores da Educação Básica.

8. Referências

ALMEIDA, L. R.; BRUNO, E. B. G. Pesquisar-formar, formar-pesquisar: uma proposta de registros para os caminhos percorridos. *Psicologia da Educação*. São Paulo, n° 18, p. 189-200 2004.

ALMEIDA, M. E. B. Prática pedagógica e formação de professores com projetos: articulação entre conhecimentos, tecnologias e mídias, 2003. Disponível em: <http://www.eadconsultoria.com.br/matapoio/biblioteca/textos_pdf/texto19.pdf>. Acesso em 28 jul. 2011.

ARTIGUE, M. Ingeniería Didáctica. In: ARTIGUE, M.; DOUADY, R.; MORENO, L. **Ingeniería Didáctica em Educación Matemática: un esquema para la investigación y innovación en la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas**. Grupo editorial Iberoamerica, Bogotá, 1995.

BROUSSEAU, G. La théorie des situations didactiques Le cours de Montréal, 1997. Disponível em <www.guy-brousseau.com>, acesso em: 12 jun. 2012.

_____. **Introdução ao estudo da Teoria das Situações Didáticas**: conteúdos e métodos de ensino. Editora Ática. São Paulo. 2008.

CHESNAIS, Aurelie, **L'enseignement de la symétrie axiale em sixième dans des contextes différents**: les pratiques de deux enseignants et lês activités des élèves. 2009. 426f. Tese (doutorado em Didática da Matemática). Université Paris Diderot (Paris 7). França. 2009.

MARGOLINAS, C. Situations, milieux, connaissances : analyse de l'activité du professeur. In J.-L. Dorier, M. Artaud, M. Artigue, R. Berthelot & R. Floris (Eds.), *Actes de la 11ème Ecole d'Eté de Didactique des Mathématiques* (pp. 141-156). Grenoble La Pensée Sauvage, 2002. Disponível em <http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/42/18/48/PDF/2002_T2-Cours2-Margolinas.pdf>. Acesso em 06 jun. 2014.

MARGOLINAS, C. Points de vue de l'élève et du professeur: essai de développement de la théorie des situations didactiques. 2004. Disponível em <http://tel.archives-ouvertes.fr/docs/00/42/96/95/PDF/HDR_Margolinas.pdf>. Acesso em 06 jun. 2014.

I Simpósio Latino-Americano de Didática da Matemática

01 a 06 de novembro de 2016

Bonito - Mato Grosso do Sul - Brasil

PARZSYZ, B. Articulation et deduction dans une démarche géométrique em PE1. In: actes du 28^{ème} colloque COPIREM (tours), p. 99-110. Ed. Université d'Orléans. 2001.

_____. La géométrie dans l'enseignement secondaire et em formation de professeurs des écoles: de quoi s'agit-il? **Quaderni di Ricerca in Didática**, University of Palermo. Itália, n° 17, p. 128-151, 2006.

PEREZ, G; COSTA, G. L. M.; VIEL, S. R. Desenvolvimento Profissional e prática reflexiva. **Bolema**, Rio Claro, UNESP, n. 17, p. 52-62, ano 15, 2002.

SCHÖN, D. A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: Nóvoa, A. (org). Os professores e a sua formação. 2. ed. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1995. p. 79-91.

_____. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SILVA, C. V. **A prática docente e sua influência na construção de conceitos geométricos: um estudo sobre o ensino e a aprendizagem da simetria ortogonal.** Tese (doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - São Paulo, 2015.