

Formação inicial de professores e a produção de sentidos sobre o aprender e ensinar matemática¹

Initial formation of teachers and the production of senses on the learning and teaching of mathematics

Rute Cristina Domingos da PALMA²
Anna Regina Lanner de MOURA³

Resumo

No estudo de caso aqui tratado, investigou-se a produção de sentidos acerca do ensinar e aprender matemática de duas alunas do curso de Pedagogia da Universidade Federal de Mato Grosso/UFMT. A proposta de formação e análise dos dados foram referenciadas na teoria histórico-cultural, particularmente na Teoria da Atividade de Engeström. Os resultados indicam modificações nos sentidos acerca do ensinar e aprender matemática, nas práticas das alunas.

Palavras-chave: Teoria da Atividade. Sentidos e significados. Formação inicial. Ensino de Matemática.

Abstract

In the case study here presented, it is investigated the production of senses on the teaching and learning of mathematics of two students from the course of Pedagogy from the Federal University of Mato Grosso/UFMT. The proposal and analysis of the data were referenced to the cultural-historical theory, particularly on the Activity Theory of Engeström. The results indicate modifications in the sense on the teaching and learning of mathematics, in the practice with the students.

Keywords: Activity Theory. Senses and meanings. Initial formation. Teaching mathematics.

-
- 1 Este texto tem como base teórica a Tese de Doutorado de Rute Cristina Domingos da Palma, defendida na Faculdade de Educação – UNICAMP, sob a orientação da Profa. Dra. Anna Regina Lanner de Moura.
 - 2 Doutora em Educação pela Universidade Estadual de Campinas UNICAMP. Professora do Departamento de Ensino e Organização Escolar do Instituto de Educação da Universidade Federal de Mato Grosso-UFMT. Pesquisadora do GRUEPEM – Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática. Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT. Instituto de Educação / UFMT. End. Avenida Fernando Corrêa da Costa n.º 2.367, Boa Esperança, 78.060-900 - Cuiabá-MT. E-mail: rutecristinad@gmail.com
 - 3 Doutora em Educação pela Universidade Estadual de Campinas/ UNICAMP. Professora do Departamento de Ensino e Práticas Culturais da Faculdade de Educação - Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Integrante do Grupo de Pesquisa em Educação, Linguagem e Práticas Culturais. Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Faculdade de Educação. End. Av. Bertrand Russell, 801. Cidade Universitária “Zeferino Vaz”, CEP: 13083-865 - Campinas – SP. E-mail: lanner@unicamp.br

R. Educ. Públ.	Cuiabá	v. 21	n. 47	p. 639-659	set./dez. 2012
----------------	--------	-------	-------	------------	----------------

Introdução

No decorrer da formação inicial, supõe-se que os alunos, futuros professores, desenvolvam, entre outros aspectos, sentidos e significados sobre sua formação. No caso desta pesquisa, cujo contexto de formação se caracteriza por um projeto de formação inicial que incluiu as disciplinas de Matemática e Metodologia do Ensino e Estágio Supervisionado, nossa investigação centra-se em analisar que sentidos e significados sobre o aprender e ensinar matemática foram produzidos por duas alunas no decorrer dessas disciplinas.

Utilizamos a expressão *sentidos* na acepção de Leontiev (1983), teórico da psicologia russa que destinou parte de sua produção ao estudo dos sentidos e dos significados. Para o autor, o ser humano vê-se imerso em um mundo de significações a partir das atividades que realiza. Essas significações traduzem e apresentam as normas, os conhecimentos à cultura de uma determinada sociedade. O que essas significações se tornam para o ser humano é o que denominamos de *sentidos*.

Nesse contexto, em um processo de formação inicial de professores, não basta que o aluno assimile a significação do objeto dado. É necessário que produza uma relação adequada com aquilo que aprende, pois, como diz Leontiev (2004), os conhecimentos adquiridos convertem-se para ele em conhecimentos vivos, que medeiam sua relação com o mundo. O que mobiliza os sujeitos não é apenas aquilo que aprendem, mas os sentidos que atribuem ao que aprendem, os motivos que os incitam a pensar e a agir.

Assim, o êxito no processo de resolução de uma determinada tarefa não está apenas determinado pelo seu conteúdo, mas depende também do *motivo* que instiga a agir, isto é, depende do sentido que o sujeito atribui à atividade que realiza, o que não significa que o motivo inicial do aluno em relação a sua atividade não se possa transformar. A atividade comporta um processo que se caracteriza por apresentar transformações em sucessões constantes.

Para explicar o mecanismo psicológico desse processo, Leontiev (2004) distingue dois tipos de motivos: o *motivo eficaz ou motivo gerador de sentido* e o *motivo compreendido ou motivo-estímulo*. Suponhamos que um aluno, futuro professor, ao iniciar o estágio supervisionado, tenha como motivo cumprir a carga horária para que possa concluir essa etapa da formação. Podemos dizer que esse é um “motivo-estímulo”, um motivo apenas compreendido, que é privado da função de conferir sentido à atividade; por outro lado, um outro aluno pode ter como motivo dar continuidade às suas aprendizagens da docência; este motivo é *eficaz*, é gerador de sentidos.

Sendo assim, “[...] a diferença aqui estará não somente no aproveitamento que o sujeito tem da atividade desenvolvida, mas também no grau de sua conscientização, no lugar que a atividade ocupa na formação de sua personalidade e em que sentido adquire para ele.” (LEONTIEV, 1983, p. 239).

O pouco conhecimento matemático adquirido, associado ao fracasso escolar com a Matemática, colabora para que muitos alunos, futuros professores, estabeleçam uma relação de *distanciamento* em relação à Matemática.

Por certo, as deficiências provenientes de todo um percurso escolar podem ser minimizadas, mas dificilmente serão sanadas durante o curso de Pedagogia. Nesse sentido, concordamos com Serrazina (2002, p. 11): “[...] além dos conteúdos matemáticos, é importante, num curso de formação inicial, propiciar que os alunos, futuros professores, desenvolvam [...] uma atitude de investigação e de constante questionamento em Matemática.”

Acreditamos, também, que caberia aos cursos de formação inicial de professores desencadear propostas que possibilitassem aos alunos ressignificar a relação que têm com a Matemática, o que passa necessariamente por aprender Matemática e aprender a ensinar Matemática.

Para isso, é importante que o curso insira os alunos em ambientes de aprendizagem que possibilitem a observação, a investigação; o planejamento e a gestão de projetos de ensino; a reflexão sobre o que pensa e faz, além de estudo e discussão sobre pesquisas e documentos que tratam da Matemática e da Educação Matemática (SERRAZINA, 2002).

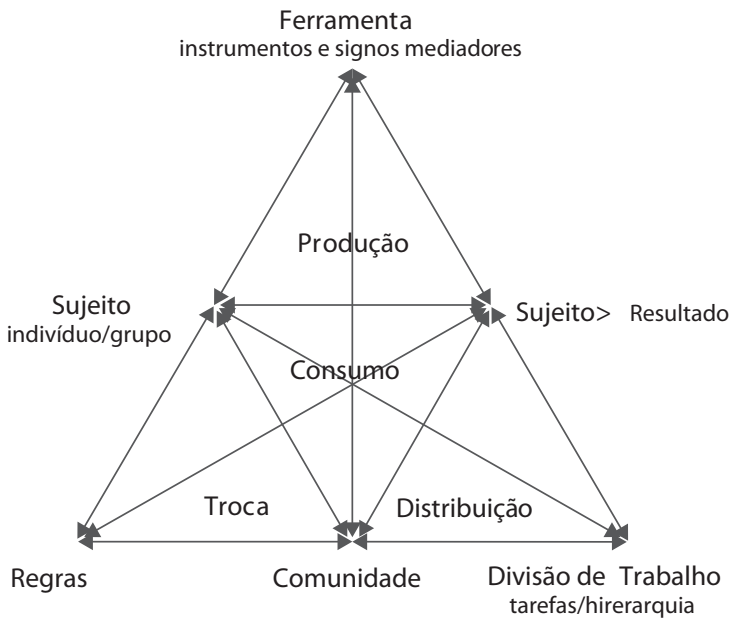
Nessa perspectiva, desencadeamos no curso de Pedagogia uma proposta de formação em Educação Matemática delineada analogamente a Teoria da Atividade de Engeström, que apresentaremos em linhas gerais neste texto.

1. A Teoria da Atividade de Engeström

A Teoria da Atividade de Engeström possibilita-nos compreender o processo de formação dos professores, inserido em um sistema de atividade em que as ações individuais ou de grupo estão contidas em uma estrutura mais ampla, o sistema de atividade coletivo.

Engeström (1987) apoia-se nas teorias de Vygotsky sobre os estudos de mediação cultural, e em Leontiev, nos estudos sobre a diferença entre a ação individual e uma atividade coletiva, e propõe um novo modelo de representação da atividade humana. Expande o triângulo vygotkiano básico e o concebe como um subtriângulo que representa as ações individuais e de grupo inseridas numa estrutura mais ampla, o sistema *de atividade coletiva*. O autor representa os elementos sociais/coletivos num sistema de atividade, pela adição dos elementos: *comunidade, regras e divisão de trabalho*. Apresenta, no modelo triangular, como ilustra a Figura 1, as relações que se produzem na atividade realizada coletivamente e determina seu caráter social como elemento constitutivo da realidade.

Figura 1: A estrutura de um Sistema de Atividade Humana



Fonte: Engeström, 1993

Ao incluir em seu modelo da teoria da atividade o triângulo original de Vygotsky e o entendimento de ação individual e atividade coletiva de Leontiev, fica subentendido que as relações que se geram nesse nível do modelo de Engeström mantêm as características estudadas pelos dois teóricos e ampliam essas relações.

Engeström destaca que a atividade tem uma formação coletiva e sistêmica, apresentando uma estrutura mediacional complexa e sugere a “[...] possibilidade de análise da multiplicidade de relações entre a estrutura triangular da atividade. Contudo, sua tarefa essencial é sempre a percepção da totalidade, e não apenas das conexões separadamente.” (ENGESTRÖM, 1987, p. 78).

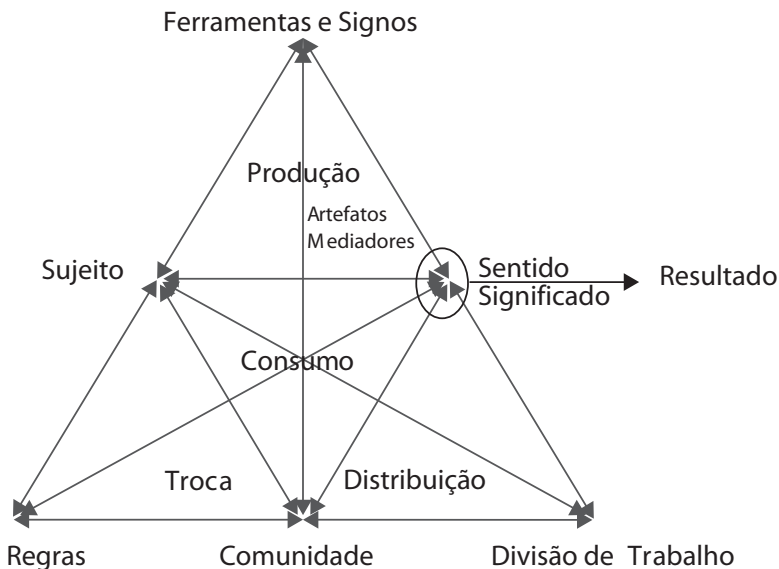
Engeström explica a função de todos os elementos na estrutura do sistema da atividade⁴, como segue:

4 A expressão “sistema de atividade” começou a ser utilizada pelos pesquisadores da Teoria da Atividade quando elementos foram inseridos na estrutura da atividade. Foi Engeström quem elaborou o modelo gráfico, incluindo os componentes: regras, comunidade e divisão do trabalho. Para o autor, a atividade é composta por uma rede de múltiplos sistemas que se contradizem e se complementam (MATEUS, 2005, p. 17).

No modelo, o *sujeito* refere-se ao indivíduo ou subgrupo cuja maneira de agir é tomada como ponto de vista na análise. O *objeto* refere-se ao ‘espaço do problema’ para o qual a atividade está direcionada e que é moldado ou transformado em resultados com a ajuda de *ferramentas* físicas e simbólicas, externas e internas (instrumentos e signos mediadores). A *comunidade* compreende indivíduos e/ou subgrupos que compartilham o mesmo objetivo geral. A *divisão de trabalho* refere-se tanto à divisão horizontal de tarefas entre os membros da comunidade quanto à divisão vertical de poder e status. Finalmente as *regras* referem-se aos regulamentos implícitos e explícitos, normas e convenções que restringem as ações e interações no interior do sistema de atividade. (ENGESTRÖM, 1993, p. 67, grifos do autor).

Engeström (2001, p. 134, tradução nossa), ao apresentar a estrutura do sistema da atividade humana, mostra que o objeto é representado com a ajuda de uma circunferência, indicando que “[...] orientadas a um objeto, as ações são sempre, explícita ou implicitamente, caracterizadas por ambiguidade, surpresa, interpretação, criação de sentidos e potencial para a mudança.”

Figura 2: Sentidos e significados na estrutura de um Sistema de Atividade Humana



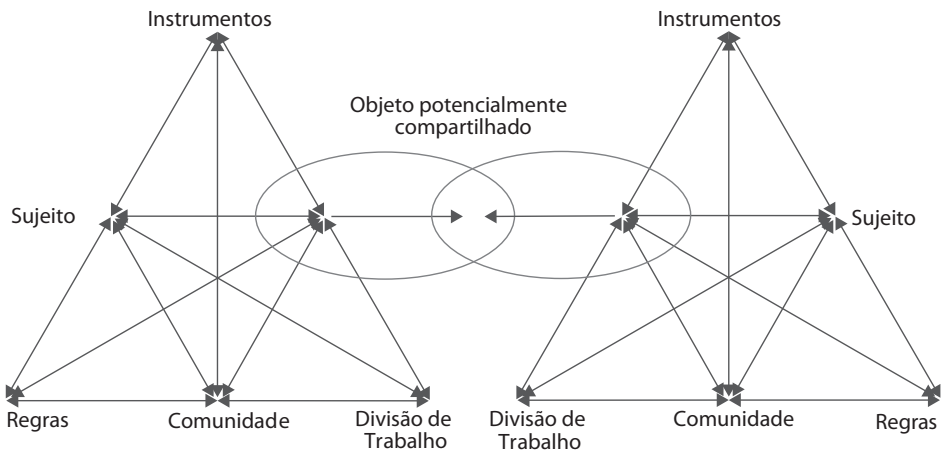
Fonte: Engeström, 1987, p.78

A consciência constitui-se a partir da atividade do sujeito no contexto em que se encontra inserido. Isto é, a consciência não existe fora da atividade do sujeito. Nesse processo, ela é orientada para um objeto marcado por uma relação interna específica que, segundo Leontiev (1983), é a relação entre o sentido e o significado. Engeström apropria-se dessas categorias (sentido e significado) e as insere em seu diagrama da estrutura da atividade coletiva. Desse modo, o ser humano não tem sua consciência reduzida às suas experiências pessoais, tampouco aos fenômenos objetivamente históricos.

Para o autor, o estudo e a compreensão da forma como os objetos são internalizados e como os elementos da estrutura do sistema de atividade (divisão do trabalho, regras, comunidade, sujeito, artefatos) se relacionam entre si e com outros sistemas de atividades podem possibilitar a compreensão dos sentidos que orientam os sujeitos em suas atividades e estabelecer a relação entre os sentidos pessoais e os processos de desenvolvimento e transformação das práticas sociais.

Outro aspecto importante da teoria de Engeström é a necessidade de desenvolver “[...] ferramentas conceituais para compreender os diálogos, as múltiplas perspectivas e redes dos sistemas de atividade interativa.” (DANIELS, 2003, p. 121). Desse modo, na perspectiva de Engeström, não se pode explicar o desenvolvimento de um sistema de atividade isoladamente, pois os sistemas de atividade interagem. Para o autor, a estrutura de um elemento do sistema de atividade é sempre dinâmica. Expande, assim, o modelo anterior proposto, incluindo a interação de pelo menos dois sistemas de atividades. Dessa forma, os objetos podem ser potencialmente compartilhados, como nos revela a Figura 3.

Figura 3: Dois sistemas de atividade e objeto potencialmente compartilhado



Fonte: Engeström, 2009, p.305

Para explicar os dois sistemas de atividade e o objeto potencialmente compartilhado, Engeström apresenta o seguinte exemplo:

O objeto passa de um estado inicial de 'matéria bruta' irrefletida, situacionalmente dada (objeto 1; por exemplo, um paciente específico entrando num consultório médico) para um objeto coletivamente significativo, construído pelo sistema de atividade (objeto 2; por exemplo, o paciente construído como um espécime de uma categoria biomédica de enfermidade e, portanto, uma instanciação do objeto geral de doença/saúde) e para um objeto potencialmente compartilhado ou conjuntamente construído (objeto 3; por exemplo, uma compreensão colaborativa construída da situação de vida e do plano de saúde do paciente). O objeto de atividade é alvo móvel, não redutível a metas conscientes de curta duração. (ENGESTRÖM, 1999, apud DANIELS, 2003, p. 121, grifo do autor).

Para Engeström (2001), a teoria da atividade pode ser compreendida a partir de cinco princípios: o sistema de atividade como unidade de análise, a multivocalidade, a historicidade, as contradições e as transformações expansivas.

Ele caracteriza a sequência ideal de ações epistemológicas de um ciclo expansivo em sete etapas: questionar, analisar, modelar uma nova solução, examinar o modelo, implementar o novo modelo, refletir sobre o processo, consolidar uma nova prática. Em nossa pesquisa, não seguimos a sequência do ciclo expansivo proposto por Engeström. No Sistema de Atividades de Formação que propomos, nas disciplinas que compõem o contexto desta pesquisa, com o objetivo de formar futuros professores, a sequência de ações foi organizada de maneira a atender aos objetivos apresentados no projeto de formação, conforme exporemos a seguir.

2. A proposta de formação desenvolvida

Ao encaminhar a proposta de formação, tínhamos convicção de que nosso objeto de ensino só se transformaria em objeto de aprendizagem se as alunas, futuras professoras, também assumissem a necessidade de aprender Matemática e aprender a ensinar Matemática. Assim, desencadeamos o processo de formação com o intuito de criar um ambiente de troca de significações entre professor, conteúdos e alunas, de modo a possibilitar que a atividade de formação fosse assumida como uma necessidade coletiva (LEONTIEV, 2004).

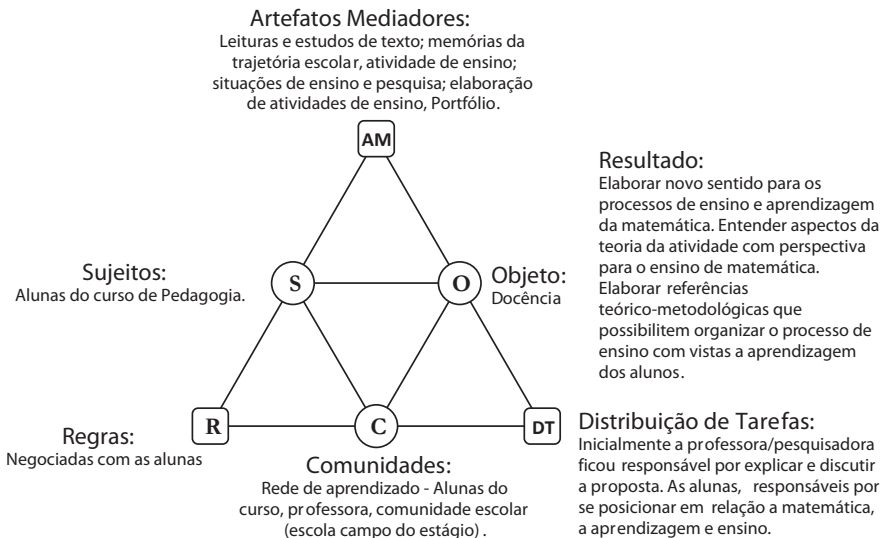
A proposta consistiu no desenvolvimento de dois Sistemas de Atividade de Formação. O primeiro foi desenvolvido no decorrer das disciplinas de Matemática e

Metodologia do Ensino, momento específico destinado à formação em Matemática no curso de Pedagogia; o segundo, no Estágio Supervisionado. A seguir, apresentaremos como os sistemas de atividades de formação foram desenvolvidos.

2.1 O Sistema de Atividade de Formação nas Disciplinas de Matemática e Metodologia do Ensino I, II, III

Ao organizarmos a proposta do Sistema de Atividade de Formação das Disciplinas de Matemática e Metodologia do Ensino, elegemos seis atividades que pudessem contemplar esse movimento: a) problematizar a formação em Matemática: o resgate das memórias escolares; b) aprender Matemática para poder ensinar: a resolução de atividades de ensino; c) compreender a Matemática, o aprender e ensinar Matemática; d) analisar situações de ensino e pesquisa; e) organizar os processos de ensino e aprendizagem: elaboração, desenvolvimento e avaliação de uma atividade de ensino; e f) produzir o portfólio de sala de aula. Logo adiante, apresentaremos brevemente como essas atividades foram propostas. A Figura 4, a seguir, expõe o diagrama do Sistema de Atividade de Formação elaborado analogamente ao modelo de Sistema de Atividade de Formação de Engeström.

Figura 4: Modelo da proposta do Sistema de Atividade de Formação das Disciplinas de Matemática e Metodologia de Ensino elaborado analogamente ao modelo de Sistema de Atividade de Engeström apresentado na figura 1 deste texto.



Fonte: Palma, 2010, p 48.

A proposta de estágio supervisionado foi desenvolvida após as alunas terem cursado as disciplinas de Matemática e Metodologia do Ensino I, II e III. A seção seguinte exporá o Sistema de Atividades de Formação do Estágio Supervisionado:

2.2 O Sistema de Atividade de Formação no Estágio Supervisionado

Acreditamos que o Estágio Supervisionado seja uma atividade de formação, quando possibilita aos futuros professores um espaço de diálogo, de planejamento, de reflexão sobre o que veem, pensam e fazem, pois o aluno, futuro professor, assume a atividade docente como sua necessidade. Assim, ao organizar os processos de ensino e aprendizagem, terá como objetivo a aprendizagem dos alunos e direcionará as suas ações para que isso ocorra (LEONTIEV, 1983).

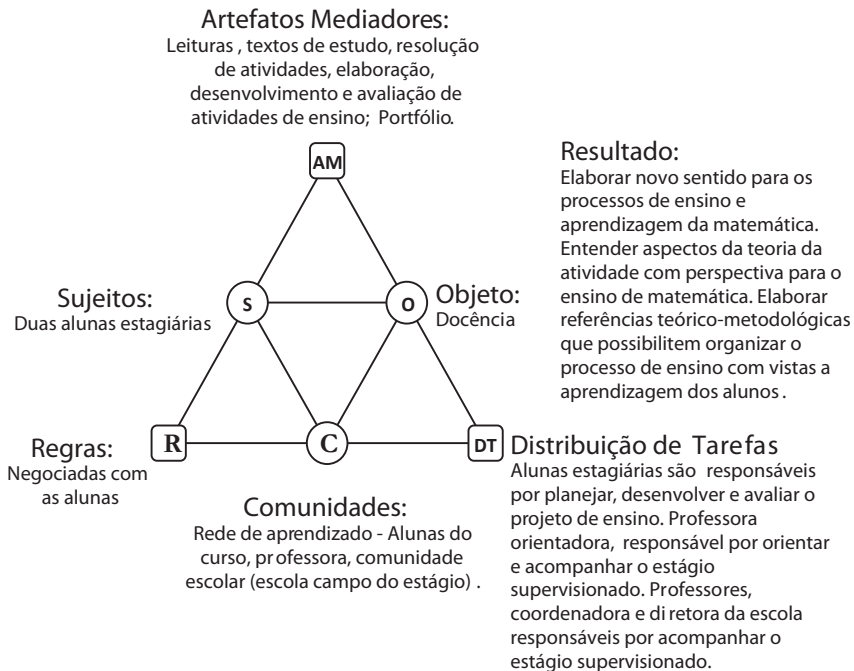
O estágio supervisionado, no 4º ano do curso, tem por objetivo a investigação e o desenvolvimento de projetos de ensino em turmas da Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental da rede pública de ensino e apresenta as seguintes ações: investigação da dinâmica da sala de aula; elaboração do projeto e das atividades de ensino; desenvolvimento e avaliação do projeto e das atividades de ensino; produção do portfólio de estágio supervisionado.

O estágio supervisionado a que nos referimos transcorreu em uma escola pública destinada à Educação Infantil e ao primeiro e segundo ciclos (1º ao 6º ano) do Ensino Fundamental. Conforme o projeto do curso, as alunas desenvolveram o estágio supervisionado em duplas⁵. Na distribuição das salas de aula, as alunas estagiárias Shenía e Bete, sujeitos desta pesquisa, assumiram uma turma de 2º ano.

5 Da pesquisa participaram três duplas, nesta pesquisa apresentamos os dados de uma das duplas.

A Figura 5 apresenta o diagrama do Sistema de Atividade de Formação do Estágio Supervisionado:

Figura 5: Modelo da proposta do Sistema de Atividade de Formação do Estágio Supervisionado elaborado analogamente ao modelo de Sistema de Atividade de Engeström apresentado na figura 1 deste texto.



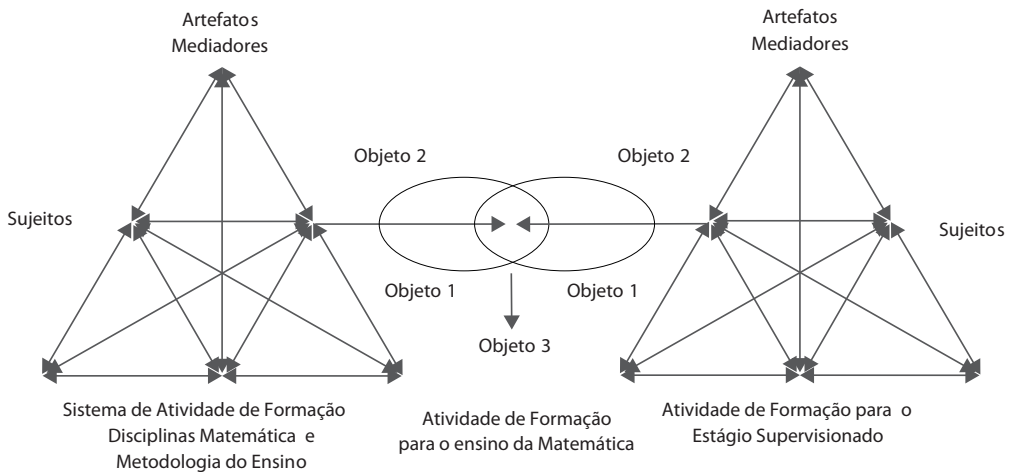
Fonte: Palma, 2010, p.52

As ações desenvolvidas nas disciplinas de Matemática e Metodologia de Ensino e no Estágio Supervisionado não seguem sequência rígida tal qual apresentamos; elas estão, na realidade, imbricadas. Podemos dizer que as ações desencadeadas nas disciplinas estabelecem relações entre si, assim como instituem relações com as atividades desenvolvidas no estágio supervisionado e vice-versa. Como afirma Araújo (2003, p. 68), para que se constitua uma atividade, “[...] é necessário que as ações sejam compreendidas em sua dinâmica de interdependência, permitindo aos professores uma interação consciente com cada uma das ações e com o conjunto delas, numa dimensão social e profissional.”

Durante o processo de formação, os alunos participaram de dois sistemas interativos de formação: o Sistema de Atividade de Formação, desencadeado nas disciplinas de Matemática e Metodologia do Ensino, e o Sistema de Formação do Estágio Supervisionado. Acreditamos que o movimento de aprender ou ressignificar determinados conceitos e conteúdos pode favorecer a elaboração de referenciais teóricos e metodológicos para ensinar Matemática. E, enquanto ensinam Matemática (ainda que na condição de estagiárias), as alunas podem aprender Matemática.

O diagrama da Figura 6, adaptado analogamente ao de Engeström (2009), possibilita retratar esse processo interativo entre os sistemas de atividade da proposta de formação.

Figura 6: Modelo da proposta do Sistema de Atividade de Formação interativo elaborado analogamente ao modelo de Sistema de Atividade de Engeström apresentado na figura 3 deste texto.



Fonte: Palma, 2010, p54.

Pensamos seja possível fazer esta analogia entre o Sistema de Atividade de Engeström e a organização do Sistema de Atividade de Formação, desenvolvido nesta pesquisa, por considerarmos que a produção de sentido pessoal está relacionada a um sistema mais amplo e coletivo do que referendada apenas à competência individual do professor, como supõem as abordagens de formação referenciadas nas teorias de desenvolvimento de

competências e habilidades do professor. A escolha pelo modelo de Engeström reside num dos princípios de formação do sujeito que sustenta seu sistema de Atividade: o princípio da produção de sentidos pela interatividade dos sujeitos. A intenção aqui não é fazer um estudo comparativo entre o modelo de Engeström e o modelo analogamente criado para a formação do futuro professor. No nosso entender, isto requereria uma pesquisa de cunho estritamente teórico.

O modelo criado foi intencionalmente eleito como referência para a organização das ações de formação e, por consequência, para orientar a organização dos dados da pesquisa. É com base nessas escolhas, que podemos conjecturar que, à medida que os alunos participam dos sistemas de atividade de formação, podem transformar o objeto (a docência da Matemática para a Educação Infantil e os anos iniciais do Ensino Fundamental), antes *matéria bruta* irrefletida (objeto 1), em objeto coletivamente significado, construído pelo sistema de atividade (objeto 2); para um objeto potencialmente compartilhado ou conjuntamente construído (objeto 3), como denomina Engeström (1999).

3. O caminho metodológico

Procuramos, neste estudo qualitativo de caso, compreender quais as características dos sentidos produzidos por duas alunas estagiárias, Shenia e Bete. Para investigar os *sentidos* produzidos por elas sobre os processos de ensinar e de aprender Matemática, analisamos as narrativas escritas e orais produzidas pelas alunas participantes da pesquisa e pela formadora-pesquisadora, a partir dos registros produzidos: os portfólios, os dados das reuniões de estágio supervisionado e o diário de campo da professora investigadora.

Para acompanhar o movimento de produção de sentidos, foi necessário observar a *historicidade, as contradições e as tensões, a multivocalidade e a dialogicidade* do Sistema de Atividade de Formação, assim como criar, mediar, instigar momentos em que as múltiplas vozes pudessem interagir, dialogar e compartilhar significados acerca dos processos de ensino e aprendizagem da Matemática.

Neste estudo, optamos por tomar como *unidade de análise* o Sistema de Atividade de Formação do Estágio Supervisionado, para analisar a produção de sentidos dos sujeitos. Fizemos essa opção por compreendermos que o contexto de interatividade que as alunas estagiárias constituem,

ao planejarem, desenvolverem e avaliarem atividades de ensino com os alunos da escola campo de estágio pode ser considerado um sistema de atividade produzido por influências significativas das vivências no sistema da Atividade de formação.

Para a leitura dos dados, optamos por assim apresentá-los: portfólio de disciplina (PD), portfólio de estágio supervisionado (PES), diário de campo da professora-pesquisadora (DC) e registro de reuniões (RR).

4. O movimento da produção de sentidos

4.1 Dos sentidos iniciais manifestados acerca do ensinar e aprender Matemática: a marca da singularidade e da historicidade

Inicialmente, cabe ressaltar que a produção de sentidos tem a marca da singularidade e da *historicidade* de quem os produz (ENGESTRÖM, 2001). Da proposta de formação desenvolvida, fizeram parte sujeitos (alunas, professora-pesquisadora, comunidade escolar) com diferentes histórias de vida, mas que reproduzem valores, normas, regras, convenções, significados situados em um determinado contexto social. Assim, na produção de sentidos há de se considerar a unidade dialética entre indivíduo e sociedade, “[...] pois ao mesmo tempo toda a atividade é atividade de um indivíduo, uma expressão de si, e igualmente um aspecto das relações sociais, uma expressão de condições históricas objetivas.” (MARTINS, 2007, p. 115).

No início da formação, os sentidos manifestados pelas alunas Shenia e Bete sobre Matemática, ensino e aprendizagem assim podem ser descritos:

- *Matemática* está vinculada ao *sentido de possibilitar aprender os números, fazer contas, medir*. A matemática deve ser ensinada aos alunos “para aprender a fazer contas.” (Shenia, _{PD}).
- *Aprender Matemática* está associado ao *sentido de memorização*. “Para aprender o aluno deve repetir várias vezes o exercício.” (Bete, _{RR}).
- *Ensinar* se caracteriza pelo *sentido de propor exercícios aos alunos*. “O professor deve explicar bem o conteúdo [...], perceber se todos entenderam e depois propor exercícios.” (Shenia, _{PD}).

Esses sentidos, assim manifestos, analisados sob o olhar da Teoria da Atividade, não seriam capazes de mobilizar as alunas para que organizassem intencionalmente o processo de ensino, de maneira a possibilitar a aprendizagem significativa da Matemática por seus alunos. De fato, as próprias alunas manifestaram insegurança quanto a assumir a docência, como destacado por Shenia(_{PD}) “[...] o medo, pavor,

revolta são sinônimos para mim de Matemática, uma sensação de incapacidade. Fico apavorada quando penso em assumir uma sala de aula, pois vou ter que ensinar o que não sei. [...].”

O fato de *não saber, ter dificuldade ou não gostar* e de sentir receio *de ensinar Matemática* fez com que as alunas manifestassem uma necessidade comum, a de aprender Matemática e aprender a ensinar Matemática e se mobilizassem para atender a esta necessidade, configurando-a *em motivos* para as suas ações pedagógicas. Em dimensões que não podemos avaliar, a formação em Matemática começou a configurar-se como um motivo para as alunas, e não apenas para a professora formadora, como é possível interpretar da narrativa abaixo:

Não quero que os meus alunos passem pelas mesmas angústias que eu passei, pelos medos, pela insegurança, não quero repetir com eles o que fizeram comigo. Por isso preciso aprender Matemática, assim terei condições de ensiná-la (Bete, _{DC}).

O conjunto de ações – rememorar as trajetórias escolares; vivenciar a resolução de atividades; planejar, desenvolver e avaliar atividades de ensino; registrar e refletir sobre o próprio processo de aprendizagem e sobre a aprendizagem dos alunos das escolas campo de estágio — mobilizadas em cada sistema de atividade de formação – visava inserir as alunas em um movimento que oportunizasse o aprender Matemática e o aprender a ensinar Matemática. Consideramos que o conjunto de ações interdependentes pode constituir-se como uma atividade, quando o professor formador e os alunos, ao compartilharem conhecimentos, instituem uma dinâmica de formação em que as contradições possam emergir e, a partir de interações, mediações e negociações, podem coletivamente encontrar as soluções e formar-se nesse processo.

4.2 Da produção dos sentidos sobre o aprender e ensinar Matemática

Ao iniciarem o estágio supervisionado, as alunas já haviam cursado as disciplinas de Matemática e Metodologia do Ensino; portanto, os sentidos sobre o aprender e ensinar Matemática já tinham nuances diferentes daquelas encontradas por nós no início da primeira disciplina. As leituras, as discussões e a resolução de atividades de ensino possibilitaram às alunas compreender a *Matemática* como uma atividade humana, dinâmica e em constante movimento de elaboração. Como destaca Shenia_(PD) “[...] matemática é uma construção histórica, social.”

Ficou explícito também que, ao vivenciarem as atividades de ensino, compreenderam que a *aprendizagem* da Matemática deva ser mobilizada a partir de situações problemas que sejam significativas para os alunos. “Já sei o caminho que desejo seguir: propor atividades de ensino aos alunos, criar situações problemas que os levem a pensar matematicamente na realidade” (Bete, _{PD}). Indicaram, em suas narrativas, desejar desencadear o processo de *ensino*, valorizando os conhecimentos prévios e proporcionando situações: “[...] é fundamental para que os alunos aprendam que o professor organize o processo de ensino” (Bete, _{PES}); “[...] temos que considerar o contexto em que desenvolvemos as atividades, a organização da comunidade escolar, a cultura da escola, as condições efetivas de trabalho” (Shenia, _{PES}). Durante o processo de formação, manifestaram a conscientização de que a relação entre Matemática, ensino e aprendizagem só é possível a partir de conhecimentos específicos sobre a Matemática, os alunos, o ensino e o contexto em que estão inseridos.

Geralmente, no estágio supervisionado, as alunas, ao mudarem – de alunas para docentes – o lugar que ocupam nas relações estabelecidas na escola, veem-se na condição de ter que assumir a responsabilidade sobre o planejamento, o desenvolvimento e a avaliação de um projeto de ensino e de suas respectivas atividades (SFORNI, 2008). Começa, assim, um movimento de (des)construção entre os conhecimentos e as convicções estabelecidas e a possibilidade de novos conhecimentos; entre sentidos produzidos e a produção de novos sentidos. A trajetória das alunas no estágio supervisionado foi marcada por contradições, oscilações, tensões, negociações e diálogo. Apresentamos, a seguir, a título de ilustração, algumas situações em que o movimento da produção de sentidos se fez presente.

Em diferentes momentos do planejamento do projeto e das atividades⁶ a professora-pesquisadora teve que mediar conflitos, como por exemplo, o impasse das alunas entre selecionar atividades de livros didáticos ou elaborar as próprias atividades. Bete questiona sua colega de “Como criar a necessidade da criança representar o trajeto?”⁷. Na busca de uma resposta a essa problematização, surgiu uma contradição na dupla. Bete propôs que as crianças fizessem o trajeto e que, posteriormente, em sala, fosse solicitado a “[...] eles desenharem [o trajeto]”. Shenian entendeu que a proposta de Bete direcionava as ações da

6 A organização curricular da escola é realizada a partir da Metodologia de Projetos. No bimestre em que as alunas iniciaram o estágio a escola o tema proposto era “O trânsito”. As alunas decidiram que iriam trabalhar em matemática com os conceitos de trajeto, sentido e direção.

7 As alunas decidiram realizar uma aula de campo para que as crianças realizassem o trajeto a pé, da escola até uma avenida principal próxima à escola.

criança e contrapôs-se a essa proposta, explicando que é preciso criar primeiro a necessidade: “Ah, não! Não precisa direcionar assim, tudo. Temos que criar primeiro a necessidade de fazer a aula de campo [...] planejar a aula de campo com elas [as crianças]_(RR)”. Bete pensou, disse concordar que é preciso envolver as crianças e complementou o pensamento da não diretividade na condução da aula, explicando que, no lugar de fazer solicitações diretas, é preciso criar alguma situação para que a criança se manifeste: “[...] é, estou entendendo, concordo... precisamos envolver as crianças, elas devem ter algum motivo para estarem ali fazendo aquilo conosco. Quando a gente retornar para a sala, não vamos pedir assim direto para as crianças falar ou desenhar, vamos criar alguma situação e deixar que elas se manifestem_(RR)”. É possível entender que se trata de criar o pressuposto da atividade, isto é, deve haver uma necessidade que mobilize as crianças a desenvolver a atividade do trânsito.

Engeström (1987) destaca que um sistema de atividade nunca é estático: os componentes, ao estabelecerem relação entre si, produzem um desenvolvimento contínuo a partir das experiências e das mudanças, assim como podem produzir relações de desenvolvimento a partir de rupturas e descontinuidades, portanto, as contradições e tensões se fazem presentes.

A *contradição*, o *diálogo* entre as alunas e a *negociação* dos caminhos a serem seguidos possibilitaram que cada aluna pensasse sobre os motivos que as levaram a participar do projeto e sobre a forma como estavam encaminhando as atividades no estágio supervisionado. Percebemos, nelas, o movimento de tomar para si o desenvolvimento do projeto de estágio supervisionado e atribuir sentido à atividade de planejar. Como destacou Bete: “sabíamos que, para envolver as crianças dentro das atividades, nós teríamos que ser as primeiras a estarmos envolvidas, tinha que fazer sentido para nós_(PES).” Quer dizer, Bete conseguiu compreender que os significados produzidos em sala de aula ocorrem quando são *compartilhados* entre aqueles que estão envolvidos; neste caso, professores e alunos.

Concordamos com Sforzi (2008), quando ele afirma que a docência passa a ser uma atividade para o aluno, quando ele assume o ensino como um projeto seu, uma necessidade particular, não como algo a ser desempenhado para cumprir a carga horária curricular.

Importante considerar que todo sistema de atividade é coletivo e constitui-se a partir das relações e das interações e da *multivocalidade*, isto é, das múltiplas vozes que o compõem. No desenvolvimento do processo formativo, podemos dizer que as alunas se encontravam em uma rede de interações estabelecidas *em* e *entre* o sistema de atividade de formação. Assim, nessa rede de interações, onde emergem as múltiplas vozes, as alunas puderam vivenciar diferentes experiências e começar a perceber que as relações são frutíferas para o trabalho docente, se pautadas no diálogo e na negociação.

Foi no planejamento e desenvolvimento das atividades também, que percebemos que as alunas se preocuparam em subsidiar-se dos conhecimentos matemáticos necessários para o desenvolvimento do projeto e do trabalho coletivo. “A apropriação do conteúdo é fundamental para desenvolvermos o planejamento, além disso, o planejar assume um sentido diferente quando é construído coletivamente, porque todos se responsabilizam.” (Shenia, _{PES}). No entanto, em algumas situações vivenciadas no decorrer das atividades, como alguns questionamentos das crianças durante a análise de produções, elas constataram que o pouco domínio teórico dificulta compreender o movimento de aprendizagem dos alunos, organizar o ensino e estabelecer as relações necessárias. Como destacou Bete em sua narrativa, “[...] preciso estudar mais, apropriar-me dos conceitos matemáticos para conseguir compreender o que as crianças produzem(_{PES}).”

Esse movimento de dar-se conta de que falta ainda a compreensão de determinados conceitos por certo causou desconforto nas alunas, mas essas experiências, quando contextualizadas e analisadas, também são importantes para elas, porque podem motivar a busca por novos conhecimentos, fazer emergir novos motivos.

Em relação à *aprendizagem*, o olhar para as possibilidades das crianças ampliou-se, à medida que as alunas propunham as atividades e as crianças produziam. Elas se surpreenderam com a produção das crianças, com as relações que estabeleciam, com os conhecimentos prévios revelados, com as situações problemas para resolver: “eu não acreditava que as crianças levantassem tantas questões pertinentes ao assunto [...] eu estava subestimando as crianças [...] vi que os alunos participam, querem falar a todo instante, dar sugestões, elaborar estratégias” (Bete, _{PES}).

Em nossa análise, apesar de as alunas já terem apontado anteriormente compreender a inter-relação entre ensino, aprendizagem e Matemática, foi no momento das *avaliações de suas ações e as das crianças* que esse processo se caracterizou nas narrativas com maior intensidade. Shenian(_{RR}) ao analisar as produções⁸ de uma das crianças diz “[...] é visível que, em relação à representação do espaço, que era o nosso objetivo, a aluna avançou; o terceiro desenho apresenta mais elementos, movimento, detalhes em relação ao percurso, características bem diferentes do primeiro desenho. Percebemos, também, que ao falar, explicitar o desenho, a linguagem matemática ampliou. Neste último desenho ela já fala em direção, localiza pontos de referência [...]”.

8 Os alunos realizaram o desenho do trajeto em três situações diferentes: após a primeira aula de campo em que percorreram o trajeto (escola – avenida); em um segundo momento a partir de uma exposição de fotos do trajeto em que puderam verificar detalhes do percurso e depois de terem percorrido novamente o trajeto guiado pelos próprios desenhos.

Bete destaca^(PES) “Avaliar uma situação envolve muitos aspectos que devem ser considerados, por exemplo, o envolvimento da criança, o que ela produz, o nosso envolvimento, o que e como propomos.”

O movimento contínuo de avaliação das ações das crianças e as próprias ações e registro dessas impressões no portfólio possibilitou, segundo as alunas, compreender o processo de aprendizagem das crianças e o processo de ensino empreendido por elas. Sobre o ato de escrever sobre a prática pedagógica, destaca Shenia:

A partir do momento que fui começando a organizar as atividades, a refletir sobre determinadas atitudes e situações, pude perceber o quanto eu aprendi e o quanto as crianças também haviam aprendido. [...] posso acompanhar a trajetória que faço diante de uma determinada situação e o efeito que essa minha ação tem sobre os outros [...]. (Shenia, ^{PES}).

Como já sinalizamos, no estágio supervisionado a aluna estagiária vê-se diante de situações diversas: ser aluna e aluna-professora; fazer o discurso sobre o que acredita ser a melhor forma de organizar o processo de ensino e conseguir operacionalizá-lo; estabelecer relação entre avaliar e ser avaliado, entre a cultura escolar da universidade e a cultura da escola, entre seus valores e os dos alunos e os dos demais membros da comunidade escolar. Assim, às contradições já presentes nas disciplinas, agregam-se outras, relacionadas à organização do processo de ensino. Esse dado reforça a nossa ideia de que os dois sistemas de ensino (disciplinas e estágio supervisionado) se complementam e constituem um espaço, não único, mas importante de formação para o ensino da Matemática. Podemos dizer que o movimento de constituição de sentidos e significados sobre o aprender e ensinar Matemática está relacionado ao motivo de formação das alunas, presente nesses dois momentos formativos.

Considerações finais

A análise dos dados permite-nos considerar que as alunas apresentam a produção de novos sentidos sobre o aprender e ensinar Matemática. Sabemos que, por participarem de diferentes sistemas de atividade, não podemos dizer que esses sentidos sejam produzidos somente a partir da participação da proposta de formação. No entanto, procuramos compreender, a partir das narrativas produzidas pelas alunas, os sentidos que são produzidos no desenvolvimento desse processo formativo. No desenvolvimento do projeto

de estágio supervisionado, nossa *unidade de análise*, foi possível perceber, no planejar, desenvolver e a avaliar as atividades de ensino propostas, que as alunas estagiárias:

- Preocuparam-se em propor situações de ensino que entendiam ser significativas para seus alunos do estágio, como fundamentar as atividades de ensino de matemática na história, na cultura e na linguagem matemática, bem como dar relevância a uma dinâmica de interações entre os alunos;
- Manifestaram compreender a importância de as atividades serem mobilizadas a partir de situações problemas;
- Preocuparam-se com o movimento de elaboração do conceito por parte das crianças e delas próprias;
- Compreenderam a importância da interatividade entre os três elementos: professor, aluno e objeto de conhecimento para a ocorrência da aprendizagem pela produção de sentidos de alunos e professores.
- Compreenderam que a qualidade das ações de alunos e professores também está associada ao tipo de atividade proposta e desenvolvida.
- Compreenderam a importância das interações na construção de um trabalho pedagógico coletivo.

Podemos dizer que as atividades desenvolvidas no decorrer do estágio foram importantes para mobilizar motivos eficazes capazes de estimular as alunas para o desenvolvimento de *atividades* que possibilitaram a produção e a sustentação de novos sentidos para a Matemática, produzindo, assim, nova qualidade nas ações empreendidas ao organizarem a *atividade docente*.

No *movimento de produção de sentidos* sobre o aprender e ensinar Matemática, identificamos, a partir da teoria de atividade de Engeström, quatro *características*:

- O movimento de produção de sentidos é situado e histórico.
- É na inter-relação entre os sentidos sobre Matemática, ensino e aprendizagem que se produzem os sentidos sobre o aprender e ensinar Matemática.
- Os sentidos são produzidos a partir da interação, da negociação e da contradição.
- A produção de sentido não é linear, apresenta descontinuidades e oscilações.

A análise do movimento de produção de sentidos das alunas sobre o aprender e ensinar matemática apresentada nesta pesquisa fazem-nos reafirmar a necessidade de desenvolver projetos que proporcionem a vivência de *atividades de formação*, orientadas à luz do sistema de Atividades proposto por Engeström.

Referências

- ARAÚJO, Elaine Sampaio. **Da formação e do formar-se: a atividade de aprendizagem docente em uma escola pública.** Tese (Doutorado em Educação)-Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.
- DANIELS, Harry. **Vygotsky e a pedagogia.** São Paulo: Loyola, 2003.
- ENGESTRÖM, Yrjo. **Learning by expanding:** an activity-theoretical approach to developmental research. Helsinki: Orienta-Konsultit, 1987. Disponível em: <<http://lchc.edu/MCA/Paper?Engestrom/expanding/ch1.htm>>. Acesso em: 20 ago. 2009.
- _____. Developmental studies of work as a testbench of activity theory. The case of primary care medical practice. In: CHAIKLIN, Seth; LAVE, Jean (Ed.). **Understanding practice:** perspectives on activity and context. Cambridge: Cambridge University Press, 1993. p. 53-72.
- _____. “Changing practice through research: Changing research through practice”, discursoprogramática 7^a Annual International Conference on Post-Compulsory Education and Training, Griffith University, Austrália, 1999.
- _____. Expansive learning at work: toward an activity theoretical reconceptualization. **Journal of Education and Work**, v. 14, n. 1, 2001.
- _____. The future of activity theory: a rough draft. In: SANNINO, A; DANIELS, H.; GUTIÉRREZ. (Org.). **Learning and expanding with activity theory.** New York, USA: Cambridge University Press, 2009.
- LEONTIEV, Aléxis. **Actividad, consciência, personalidad.** 2. reimpressão, Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1983.
- _____. **O desenvolvimento do psiquismo.** 2. ed. São Paulo: Centauro, 2004.
- MATEUS, Elaine Fernandes. **Atividade de aprendizagem colaborativa e inovadora de professores:** resignificando as fronteiras dos mundos universidade-escola. Tese (Doutorado em Linguística Aplicada e Estudos da Linguagem)-Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUCSP, São Paulo, 2005.
- MARTINS, L. M. **A formação social da personalidade:** um enfoque vigotskiano. Campinas: Autores Associados, 2007. (Coleção formação de professores).
- PALMA, Rute Cristina D. da. **A produção de sentidos sobre o aprender e o ensinar matemática na formação inicial de professores para a Educação**

Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental. Tese (Doutorado em Educação)- Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, 2010.

SERRAZINA, Lurdes (Org.). **A formação para o ensino da Matemática na educação pré-escolar e no 1º ciclo do ensino básico.** Portugal: Porto Editora, 2002. (Cadernos da Formação de Professores, 3).

SFORNI, Marta S. de Faria; VIEIRA, Renata de Almeida. Ensinar e aprender o acadêmico em atividade docente. **Educação**, Porto Alegre, v. 31, n. 03, p. 239-244, dez. 2008.

Recebimento em: 27/01/2012.

Aceite em: 23/04/2012.