



O PROBLEMA LÓGICO-HISTÓRICO: APRENDIZAGEM CONCEITUAL E FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Vanessa Dias Moretti¹

RESUMO

O artigo propõe a discussão do conceito de problema a partir da perspectiva histórico-cultural, analisando suas implicações para a educação matemática e para a formação de professores. Destaca-se a relação entre problema e necessidade, e a unidade dialética entre os aspectos lógico e histórico do conceito. Estes aspectos são analisados em uma proposta de formação docente. O movimento de aprendizagem da docência analisado resulta tanto da proposição e resolução de problemas como *metodologia de formação*, quanto da compreensão do próprio processo de *formação docente como problema em movimento*, cuja resolução visa a favorecer a apropriação de instrumentos teóricos e metodológicos que permitam a objetivação da nova atividade de ensino na práxis pedagógica.

Palavras-chave: Formação de Professores; Educação Matemática; Problema; Atividade de Ensino; Teoria Histórico-Cultural.

LOGICAL-HISTORICAL PROBLEM: CONCEPTUAL LEARNING AND MATHEMATICS TEACHERS TRAINING

ABSTRACT

The article proposes a discussion of the concept of problem from the cultural-historical perspective and analyzes its implications for mathematics education and teacher training. It emphasizes the relationship between problem and need, and the dialectical unity between the logical and the historical aspect of the concept. These aspects are analyzed in a proposal for teacher training and the results show that is possible to understand the problem solving as teacher education methodology and to understand the process of teacher training as a problem in movement, whose resolution aims to encourage the appropriation of theoretical and methodological tools that allow the objectification of new teaching activities in the pedagogical praxis.

Keywords: Teacher Education; Mathematics Education; Problem; Teaching Activity; Cultural-Historical Theory.

PROBLEMA, APRENDIZAJE CONCEPTUAL Y FORMACIÓN DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS

RESUMEN

Ese artículo propone la discusión del concepto de problema partiendo de la perspectiva histórico-cultural analizando sus implicaciones para la educación matemática y para la formación de profesores. Son subrayadas la relación entre problema y necesidad, y la unidad dialéctica entre los aspectos lógico e histórico del concepto. Estos aspectos son analizados en una propuesta de formación docente. El movimiento de aprendizaje de docencia analizado resulta tanto de la proposición y resolución de problemas como *metodología de formación*, cuanto de la comprensión del propio proceso de *formación docente como problema en movimiento*, cuya solución tiene por objetivo favorecer la apropiación de instrumentos teóricos y metodológicos que permitan alcanzar una nueva actitud de enseñanza en la práctica pedagógica.

¹ Vanessa Dias Moretti é Doutora em Educação pela Universidade de São Paulo e Professora Adjunta da Universidade Federal de São Paulo, Brasil. E-mail <vanessa.moretti@unifesp.br>



Palabras-clave: Formación del Profesorado; Educación Matemática; Problema; Actividad Docente; Teoría Histórico-Cultural.

1. Introdução: sobre a ideia de problema

Atualmente, a importância da resolução de problemas para aprendizagem da Matemática, em especial para a Educação Básica, é tema bastante recorrente entre pesquisadores da área da Educação Matemática. Ainda que os problemas tenham permeado os currículos desde a Antiguidade com os egípcios, chineses e gregos (STANIC e KILPATRICK, 1989), a discussão sobre a Resolução de Problemas no ensino e, conseqüentemente, no currículo da Matemática, apenas ganhou força no último século, especialmente após as contribuições do matemático húngaro George Polya (POLYA, 2003) com a publicação, em 1945, do livro *How to Solve it*, traduzido para o português como *A arte de resolver problemas*.

Embora durante o movimento da Matemática Moderna e suas implicações curriculares, especialmente nas décadas de 1960 e 1970, a resolução de problemas tenha sido relegada a um segundo plano, ela retoma força a partir da década de 1980, quando passa a ser indicada como foco do currículo de Matemática. Mais recentemente, no âmbito da metodologia do ensino da Matemática, a discussão ampliou-se e tem-se a proposta não só de ensinar a Resolução de Problemas no Ensino da Matemática, mas também ensinar a Matemática por meio da Resolução de Problemas.

De acordo com Stanic e Kilpatrick (1989), a ênfase atual dada à resolução de problemas por educadores matemáticos ainda não explicita o motivo pelo qual se deve contemplar a resolução de problemas no currículo de Matemática. Isto porque, segundo estes mesmos autores,

O papel da resolução de problemas na Matemática escolar é o resultado do conflito entre forças ligadas a ideias antigas e persistentes acerca das vantagens do estudo da Matemática e uma variedade de acontecimentos que se influenciaram uns aos outros e que ocorreram no princípio do séc. XX (STANIC e KILPATRICK, 1989, p. 7).

Aliado a isso, a própria compreensão do que é um problema, muitas vezes, ainda é motivo de dúvida entre educadores. Afinal, o que é um problema? Sem sombra de dúvida, as respostas possíveis a esta questão ancoram-se em contribuições de diferentes áreas do conhecimento, como Didática, Metodologia de Ensino, Psicologia, Epistemologia, etc.

De forma geral, a ideia de problema está vinculada ao desafio do novo. Assim, por exemplo, resolver uma situação cotidiana em que se aplica de forma imediata um conhecimento ou conceito já aprendido não poderia ser compreendido como resolver um problema genuíno. A utilização dos chamados *problemas de aplicação* é bastante comum em sala de aula. Com poucas exceções, tais problemas são formatados de maneira a apresentar, em seus enunciados, apenas os dados necessários à sua solução que, por sua vez, sempre existe. Este contexto tem contribuído para que os estudantes apropriem-se desses modelos e sintam dificuldades em resolver situações que apresentem excesso de dados, muitos desnecessários, ou em conceber a possibilidade de existência de problemas sem solução.

Contrapondo-se à apropriação da ideia de problema que se dá, frequentemente, em ambiente escolar, Pozo (1998, p. 15) afirma que “um problema é, de certa forma, uma situação nova ou diferente do que já foi aprendido, que requer a utilização estratégica de técnicas já conhecidas”. Neste sentido, ao abordar que o problema é algo que supera, em nível de dificuldade, situações já conhecidas, ele acaba retomando a ideia de Polya (2003), segundo a qual a existência de um problema, para o sujeito, implica na busca consciente de ações que visem a alcançar um objetivo claro, porém “não atingível de maneira imediata” (POLYA, 2003, p. 117).

Outro aspecto que tem sido destacado por diferentes autores na busca de caracterização de um problema é a questão da necessidade. A ela vincula-se a questão da mobilização do sujeito para resolver o problema proposto. Lester (1983 apud POZO, 1998, p. 15), ao definir o que é um problema, alia a questão da necessidade à questão do contexto de situação nova para o sujeito. Para esse autor, um problema é “uma situação que um indivíduo ou um grupo quer ou precisa resolver e para a qual não dispõe de um caminho rápido e direto que o leve à solução”.

A importância da necessidade na configuração do problema para os sujeitos também é ponto central nas pesquisas desenvolvidas a partir das produções de autores

como Vigotski, Luria, Leontiev, Davidov entre outros, que abordam uma compreensão histórico-cultural de desenvolvimento do psiquismo, de aprendizagem e de atividade.

Partindo da contribuição de tais autores, este texto analisa uma proposta de formação docente que, ao apoiar-se na teoria histórico-cultural, assume a resolução de problema em situação de trabalho colaborativo como estratégia metodológica de formação. Neste contexto, entende o problema desencadeador de formação docente como aquele que, ao embutir em si a síntese histórica e lógica do conceito, cria condições para que os professores em formação entrem em *atividade*, conforme o conceito proposto por Leontiev (1983).

2. O Problema na Teoria Histórico-Cultural

Como indicado anteriormente, muitas são as possibilidades de compreendermos o significado de problema e sua importância – ou não – no processo de aprendizagem. De maneira decorrente, cada compreensão leva a uma forma de conceber e organizar o ensino e, em particular, a formação docente.

Entendemos que esse movimento também ocorre a partir dos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural. Nesta perspectiva, entende-se que o sujeito constitui-se humano por meio de mediações significadas que se dão em determinado ambiente cultural e momento histórico, ao apropria-se das produções culturais produzidas historicamente pela humanidade. Esta apropriação implica em um movimento de atribuição de sentido pessoal a significações que são sociais. Ou seja, o processo, ao mesmo tempo em que é social, é marcado pela atividade do sujeito.

O conceito de atividade, aqui, não é entendido como sinônimo da ação (ativismo), mas como um processo psicológico segundo o qual as ações desencadeadas pelo sujeito em atividade têm por objetivo fazer coincidir o que é objetivado nesse processo com o motivo que o impulsiona a agir (LEONTIEV, 1983). Por outro lado, o motivo que impulsiona a atividade relaciona-se com a necessidade do sujeito. Sobre esta relação, Leontiev (1983) afirma que uma atividade só se constitui como tal se partir de uma necessidade. No entanto, a necessidade não é entendida por ele como o motivo da atividade. A necessidade que deu

origem à atividade objetiva-se materialmente no motivo, dentro das condições consideradas, e é este que a estimula, o que lhe confere direção.

Assim, num movimento de apropriação da produção cultural humana, o sujeito em atividade organiza ações e seleciona instrumentos que lhe permitam objetivar o motivo de sua atividade e, desta forma, responder à necessidade que deu origem à mesma atividade. Neste movimento, a apropriação ocorre por meio de um processo de internalização de significações sociais em atividade e com atribuição de sentido pessoal, o que caracteriza a unidade dialética entre sentido e significado na constituição do psiquismo.

A compreensão desse processo impacta a ação do professor e do formador de professores, uma vez que a aprendizagem, compreendida também no referencial da Teoria Histórico-Cultural, implica apropriação de conceitos e atribuição de sentidos, e é nesta unidade que se estabelece. Se, por sua vez, tal relação se constitui na atividade do sujeito e a atividade só se efetiva a partir de uma necessidade, resulta que esta precisa ser considerada no processo de educação escolar.

Em particular, considerar ensino e aprendizagem pautados em problemas implica, na perspectiva histórico-cultural, na elaboração de situações desencadeadoras de aprendizagem que embutam, em si, a necessidade do conceito. Neste sentido, concordamos com Saviani, quando este autor afirma que:

A essência do problema é a necessidade. [...] Assim, uma questão, em si, não caracteriza o problema, nem mesmo aquela cuja resposta é desconhecida; mas uma questão cuja resposta se desconhece e se necessita conhecer, eis aí um problema. Algo que eu não sei não é problema; mas quando eu ignoro alguma coisa que eu preciso saber eis-me, então, diante de um problema (SAVIANI, 2000, p. 21).

Como consequência, criar condições de aprendizagem para os sujeitos passa por propor-lhes situações-problema que os coloquem diante da necessidade do conceito. Neste contexto, a situação-problema não é entendida como *exercício de aplicação* de conceitos apresentados previamente pelo professor. A situação-problema, como entendida aqui, pressupõe uma primeira aproximação do estudante com o conceito envolvido na situação proposta de forma que, constituindo-se a situação proposta de fato como problema – e,

portanto como necessidade - para o sujeito que aprende, seja possível a ele apropriar-se do produto da construção histórica da cultura humana.

2.1. O problema lógico-histórico e o ensino da Matemática

No caso do ensino da Matemática, o desafio que se impõe ao professor é a proposição de problemas que coloquem, para os estudantes, situações que, para serem resolvidas, impliquem na análise e objetivação de elementos essenciais do conceito que se quer ensinar. De modo a manifestar a essência do conceito, o problema desencadeador ou a situação-problema deve impregnar-se da necessidade que levou a humanidade à construção do conceito e favorecer uma generalização que supere a experiência sensorial. Segundo Kopnin (1978, p. 161), a essência do conceito é constituída de propriedades, indícios e relações que superam o “sensorialmente perceptível” por meio da abstração autêntica que generaliza não só forma, mas também conteúdo do objeto.

O princípio da organização de situações desencadeadoras de ensino que considerem a essência do conceito pode ser mais bem compreendido quando estabelecemos, por exemplo, a relação existente entre a produção humana do conceito de número e a necessidade cultural de controlar variações de quantidades ou, ainda, a relação entre a produção do conceito de função e a necessidade humana de representar o movimento de grandezas variáveis e suas regularidades (MORETTI, 1998). Referindo-se a conceitos que comumente são abordados na Educação Básica, o matemático português Bento de Jesus Caraça explicita a relação existente entre a produção de tais conceitos matemáticos e as necessidades humanas que os motivaram:

[...] os conceitos matemáticos surgem, uma vez que sejam postos problemas de interesse capital, prático ou teórico: - é o número natural, surgindo da necessidade de contagem, o número racional, da medida, o número real, para assegurar a compatibilidade lógica de aquisições diferentes (CARAÇA, 1989, p. 125).

Nesta abordagem, os conceitos são compreendidos como produções vivas em relação direta com as necessidades dos sujeitos e tempos históricos que os produziram. Sendo assim, apropriar-se de determinado conceito, compreendido como produção histórica e cultural, implica apropriar-se - além de sua estrutura lógica formal - também dos

mecanismos de sua produção histórica e, portanto, da essência das necessidades que moveram a humanidade na construção social e histórica dos conceitos. Segundo Kopnin (1978, p. 186), a unidade entre o lógico e o histórico do conceito para a compreensão deste conceito faz-se necessária, uma vez que o “lógico reflete não só a história do próprio objeto como também a história do seu conhecimento”. Assim, compreender o processo de produção do conceito é parte do movimento de apropriação do próprio conceito. O conhecimento do objeto, desta forma, apenas faz-se possível na unidade dialética entre os aspectos histórico e lógico do objeto de conhecimento. Ainda segundo Kopnin, a necessária articulação entre os aspectos lógicos e históricos do objeto de conhecimento permite um movimento de apropriação conceitual que se constitui na unidade entre a essência do objeto e sua teoria:

O estudo da história do desenvolvimento do objeto cria, por sua vez, as premissas indispensáveis para a compreensão mais profunda de sua essência, razão porque, enriquecidos da história do objeto, devemos retomar mais uma vez a definição de sua essência, corrigir, completar e desenvolver os conceitos que o expressam. Deste modo, a teoria do objeto fornece a chave do estudo de sua história, ao passo que o estudo da história enriquece a teoria, corrigindo-a, completando-a e desenvolvendo-a (KOPNIN, 1978, p. 186).

A história referenciada pelo autor não é só a história do objeto, sua produção e desenvolvimento, mas também a história de como a humanidade se apropriou desse objeto, ou seja, a história de seu conhecimento. O aspecto histórico, assim entendido, revela elementos essenciais para o conhecimento do objeto. Estes elementos, ao serem apropriados pelo pensamento humano, constituem o aspecto lógico. Assim, o lógico é “a reprodução da essência do objeto e da história do seu desenvolvimento no sistema de abstrações” (KOPNIN, 1978, p. 183), é a apropriação do histórico pelo pensamento humano. Concluindo, Kopnin afirma que, “por isso, o lógico é o histórico libertado das casualidades que o perturbam” (1978, p. 184) e, na unidade dialética entre esses dois aspectos do objeto reflete-se a correlação entre o pensamento individual e o social.

Neste sentido, a unidade entre os aspectos lógicos e históricos do objeto de conhecimento, que chamamos de enfoque lógico-histórico do conceito, alinha-se

epistemologicamente à compreensão histórico-cultural sobre o desenvolvimento psíquico como constituído na unidade dialética entre o individual e o coletivo, entre o intrapsíquico e o interpssíquico.

Ao assumirmos a lógica do conceito em unidade com a produção humana histórica desse conhecimento, a unidade lógico-histórica possibilita compreender o processo de construção dos conceitos em relação com sua estrutura interna.

A unidade entre o lógico e o histórico é premissa metodológica indispensável na solução dos problemas da inter-relação do conhecimento e da estrutura do objeto e conhecimento da história e seu desenvolvimento (KOPNIN, 1978, p. 186, grifos do autor).

Sendo assim, interpretada a partir de uma perspectiva histórico-cultural, tal unidade entre o lógico e o histórico traz importantes implicações para os processos educativos, uma vez que são estes que permitem aos sujeitos apropriações dos objetos de conhecimento produzidos culturalmente. Recortando os processos educativos escolares, o movimento lógico-histórico do conceito, considerado dialeticamente no processo de conhecimento de um determinado objeto, pode nortear a organização do trabalho docente.

No caso do ensino da Matemática, em especial o aspecto histórico do conceito pode manifestar-se na essência da necessidade de sua produção humana, articulando-se ao aspecto lógico no processo de análise e síntese que objetiva a solução dessa necessidade pelo sujeito, que aprende ao internalizar o movimento interpssíquico de produção coletiva de uma solução para a necessidade posta. Neste sentido, a organização do ensino da Matemática que privilegia o movimento lógico-histórico do conceito pode ancorar-se metodologicamente na proposição de situações-problema desencadeadores de aprendizagem, os quais embutam, em si, a essência do conceito.

Isso implica que a história da matemática que envolve o problema desencadeador não é a história factual, mas sim aquela que está impregnada no conceito ao se considerar que esse conceito objetiva uma necessidade humana colocada historicamente (MORETTI e MOURA, 2011, p. 443).

Assim, por exemplo, se a necessidade humana que moveu a produção do conceito de número natural foi a de contagem (CARAÇA, 1989), então a organização do ensino intencional deste conceito deve desenvolver ações no sentido de colocar os estudantes diante desta necessidade, o que, fique claro, não implica reproduzir as mesmas situações históricas nas quais as necessidades se manifestaram historicamente. Ou seja, não há qualquer defesa do paralelismo entre filogênese e ontogênese, mas uma compreensão dialética desta relação. Desta forma, busca-se, na história a essência do conceito, sua necessidade histórica, os elementos e as relações que o constituem.

Aliado a isso, a proposição didática de situação-problema, quando esta se constitui como problema para o sujeito que aprende, motiva-o a desenvolver ações que tenham por objetivo resolvê-la. Neste processo, se as ações desenvolvidas visam a responder ao motivo do sujeito, desencadeado pela necessidade manifesta na situação-problema, então o sujeito está em *atividade* (LEONTIEV, 1983), o que potencializa o processo de apropriação e o desenvolvimento psíquico.

3. Aprendizagem da docência da Matemática em movimento

Como vimos anteriormente, compreender a aprendizagem a partir dos pressupostos teóricos da Psicologia Histórico-Cultural implica compreendê-la, também, como apropriação resultante de um processo de internalização em atividade (cfe. LEONTIEV, 1983).

No caso da aprendizagem docente, seja no âmbito da formação inicial ou da formação continuada de professores, não seria diferente. Assim, a partir das contribuições teóricas de Vigotski e, particularmente de Leontiev, compreender a formação docente passa por entendê-la como um processo de aprendizagem docente. Sendo aprendizagem, também implica em apropriação. No caso dos professores, a aprendizagem assume dimensões diversas. Além da necessária aprendizagem do conceito a ser ensinado, a aprendizagem do professor perpassa necessariamente, também, a organização didática do conteúdo.

Nas duas dimensões destacadas (não únicas) da aprendizagem docente, coloca-se a necessidade como o motor da atividade humana e, desta forma, processos formativos para a docência, organizados de forma intencional, podem tomar a noção de problema,

conforme defendida neste texto, como desencadeador da atividade de aprendizagem da docência do sujeito em formação inicial ou em formação continuada.

Partido deste pressuposto, Moretti e Moura (2011) desenvolveram uma pesquisa, ancorada teoricamente na perspectiva histórico-cultural e, particularmente no conceito de atividade (LEONTIEV, 1983), que acompanhou o movimento de aprendizagem docente de um grupo de professores de Matemática em atividade de ensino durante uma proposta formação continuada. No caso do professor, entende-se que ele está em atividade de ensino quando o seu motivo – por exemplo, mudar a prática docente - coincidir com o que é objetivado nesta atividade – por exemplo, novas propostas didático-metodológicas amparadas teoricamente e que considerem a realidade de seus estudantes. Sendo assim, a atividade de ensino, enquanto trabalho do professor, é entendida como processo e não produto.

O trabalho com os professores foi desencadeado a partir da proposição de dois problemas, os quais permitiram a abordagem de duas dimensões da aprendizagem docente: a aprendizagem do conceito a ser ensinado e a aprendizagem da organização do ensino.

O primeiro problema proposto envolveu o conceito de função, de forma que a resolução do problema passasse necessariamente pelo controle do movimento de grandezas variáveis distintas. A busca da solução do problema implicava, indispensavelmente, que os professores identificassem regularidades nesse movimento de variação e, assim, o conceito de função surgia como o instrumento matemático que possibilitava tal controle. O problema proposto aos professores, embora não tenha sido vivenciado pela humanidade na construção do conceito de função, embutia, em si, a essência da necessidade que motivou tal conceito. Neste sentido, o primeiro problema considerou o movimento lógico-histórico do conceito.

Aliada à escolha do problema, a organização didática do processo formativo apoiou-se na proposta de Moura acerca da Atividade Orientadora de Ensino (AOE), entendida como aquela atividade que “se estrutura de modo a permitir que os sujeitos interajam, mediados por um conteúdo negociando significados, com o objetivo de solucionar coletivamente uma situação-problema” (MOURA, 2001, p. 155). Esse cuidado na construção do espaço colaborativo de trabalho teve, por objetivo, criar condições para um movimento de formação apoiado no pressuposto vigotskiano (VIGOTSKI, 2002) de

desenvolvimento psíquico como um processo que acontece em espaço social, obedecendo ao movimento intersíquico–intrapíquico das significações.

A análise pelos professores do processo resultante da resolução coletiva do primeiro problema foi desencadeadora do segundo problema proposto. Nesta análise, eles reconheceram o movimento coletivo de solução do problema; porém, foi apenas de forma mediada que compreenderam, na estrutura do problema proposto, a essência da necessidade de controle de variáveis que resultou, no decorrer da sua resolução, no conceito de função.

Os princípios adotados na organização do primeiro momento da formação – ou seja, a proposição de problemas que embutissem a essência do conceito e a busca coletiva de soluções - foram os mesmos que nortearam a etapa seguinte. No entanto, no segundo momento da formação, o foco das ações dos professores foi a elaboração de propostas concretas de ensino para os seus alunos, o que se constituiu como o segundo problema. Ou seja, o que permeou esta elaboração foi a necessária articulação entre a teoria e a prática do trabalho docente. Entendemos que, neste sentido, o segundo problema formativo possibilitou que as ações desenvolvidas pelos professores se articulassem com a práxis pedagógica e apenas nesta relação se efetivassem.

Durante a resolução dos dois problemas² formativos propostos, as mediações foram estabelecidas no sentido de possibilitar a internalização do movimento intersíquico de produção coletiva da solução do problema. Para tanto, os professores organizaram-se em pequenos grupos que elaboraram uma primeira versão da proposta de ensino para seus alunos. Estas primeiras versões foram apresentadas ao coletivo de professores, receberam sugestões, foram reelaboradas coletivamente e, finalmente, foram trabalhadas em sala de aula. Como os grupos trabalharam em ritmos diversos, não foram raros os grupos que reelaboraram a versão inicial da proposta a partir do relato que ouviram de outros professores que já estavam na etapa de trabalho com alunos na escola. Assim, estes grupos

² A descrição detalhada dos problemas propostos pela pesquisa analisada pode ser acessada em: MORETTI, Vanessa Dias. **Professores de Matemática em Atividade de Ensino. Uma perspectiva histórico-cultural para a formação docente.** 2007. 207f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. (Disponível em <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-05102007-153534/pt-br.php>).

apresentaram ao coletivo uma versão já reelaborada a partir de apropriações que realizaram, de formas coletivas, de realização da atividade de ensino.

Apesar dos diferentes movimentos realizados pelos pequenos grupos de professores – elaboração, reelaboração, reelaboração coletiva, trabalho com alunos, nova reelaboração coletiva a partir do trabalho efetivo desenvolvido em sala de aula – a análise das diferentes propostas de ensino produzidas neste processo de trabalho revelou que, no decorrer do trabalho coletivo, os professores atribuíram novos sentidos às próprias ações, à mediação e à escolha de instrumentos mediadores. A atribuição de novos sentidos implicou em novas propostas de ensino e novas organizações de ações. Como consequência, a atribuição de novos sentidos implicou em outra prática docente decorrente do processo de formação em espaço de trabalho colaborativo.

Este movimento é coerente com a relação apontada por Leontiev entre sentidos-motivos-atividade. Assim, no caso da análise do movimento de formação dos professores investigado na pesquisa de Moretti e Moura (2011), a atribuição de novos sentidos refletiu a constituição de novos motivos para a ação docente, assim como novos motivos definiram novas atividades. Temos, portanto, que o professor em formação, ao atribuir novos sentidos no decorrer da atividade coletiva, revê e reestrutura seus motivos iniciais e, neste processo, entra em nova atividade - a atividade de ensino - na qual suas ações se direcionam de modo a fazer coincidir o motivo com o que é produzido neste processo de trabalho.

Para os fins deste artigo, a análise da pesquisa de Moretti e Moura (2011) tem por objetivo explicitar a possibilidade de que, a partir de uma compreensão de problema fundamentada da Teoria Histórico-Cultural, sejam desenvolvidas propostas de formação docente que considerem, tanto a *aprendizagem conceitual* do objeto matemático em um movimento lógico-histórico, quanto a *aprendizagem de elementos da organização do ensino*, a partir de necessidades dos sujeitos na práxis pedagógica. Neste processo, a *aprendizagem docente* vincula-se com as apropriações resultantes da atividade do sujeito em formação ao resolver problemas.

4. O problema na formação docente ou a formação docente como problema em movimento?

A proposta de formação docente analisada neste texto só pôde efetivar-se porque partiu da compreensão de conhecimento em uma dimensão histórico-cultural assumindo os conceitos como produções sociais que respondem, em determinado tempo histórico, às necessidades humanas. De forma complementar, numa perspectiva dialética apoiada em Kopnin (1978), assumiu que apropriar-se de determinado objeto de conhecimento passa por compreendê-lo em seu movimento histórico – sua produção e sua apropriação pela humanidade – e em seu movimento lógico – sua essência e possibilidade de abstração.

Neste sentido, podemos afirmar que a resolução de problema foi tomada, nesta proposta, como *metodologia de formação*. Como metodologia de formação docente, a proposição e resolução de problemas manifestaram-se em duas dimensões: nas ações dos sujeitos em formação e nas ações de formação.

Na primeira, tendo como foco o professor em formação, o problema foi tomado como desencadeador da aprendizagem conceitual do objeto matemático em um movimento lógico-histórico e da aprendizagem sobre a organização do ensino. Se, por um lado, a proposição de problemas permitiu aos professores se depararem com a essência do conceito, por outro, foi a proposição de problemas para serem solucionados de forma coletiva e colaborativa que propiciou aos professores reconhecerem formas coletivas de realização da atividade como mais eficientes para as suas necessidades de ensinar do que as formas que haviam vislumbrado inicialmente. Portanto, foi o movimento colaborativo de solução para os problemas apresentados que permitiu aos professores atribuírem novos sentidos às suas ações no decorrer da atividade de ensino e, como consequência, reorganizá-las.

Em uma segunda dimensão, tendo como foco a perspectiva formadora, o próprio processo de aprendizagem docente foi tomado como o problema desencadeador de sua atividade ao motivar ações de formação, que tinham por objetivo criar condições para que os professores analisassem e reavaliassem suas práticas no sentido da constituição de um novo fazer docente; ações que respondessem às necessidades diárias dos professores diante do cotidiano escolar, ao mesmo tempo em que contribuíssem para a construção de sua autonomia frente aos desafios do ensinar e da profissionalidade docente. Para resolução deste problema – o processo de aprendizagem docente - não havia um roteiro de formação

rigidamente definido. Sem dúvida, havia um plano orientador da proposta de formação e uma intencionalidade bem clara; no entanto, as ações implementadas pela ação formadora foram se constituindo a partir das respostas dos professores a cada ação realizada anteriormente, ao mesmo tempo em que também visavam a responder às necessidades de formação apontadas pelos professores.

Assim, embora a formação proposta tenha se baseado em problemas, é importante deixar claro que os problemas desencadeadores de aprendizagem docente não eram todos definidos a priori. O princípio de colocar os professores diante de desafios que fossem ao encontro de suas necessidades se manteve. Contudo, os problemas eram elaborados e reelaborados a partir dessas mesmas necessidades e, principalmente, a partir dos motivos dos professores, que foram se transformando à medida que as ações que desenvolviam ganharam novo sentido, e passaram a constituir-se como atividade - a atividade de ensino dos professores. O processo de reelaboração de problemas desencadeadores da aprendizagem dos professores em formação constitui-se como o problema da ação formadora.

Essa forma de compreender o problema, em consonância com as necessidades dos sujeitos e com o seu movimento de formação em espaço colaborativo, ao mesmo tempo em que reforça a importância e o potencial da proposição de problemas no ensino como elemento desencadeador da aprendizagem, indica, também, que a aprendizagem docente evidenciada na pesquisa constituiu-se não a partir de qualquer problema, nem mesmo na relação única do sujeito que aprende com o problema proposto.

A aprendizagem docente, manifesta do movimento de formação analisado, deu-se na relação social possibilitada pelo espaço colaborativo de trabalho, constituído intencionalmente a partir da proposta de formação pautada na perspectiva histórico-cultural, em parceria com a proposição de problemas que embutissem, em si, a essência das necessidades dos conceitos a serem abordados. Neste processo, tão importantes quanto os problemas propostos, foram as mediações estabelecidas pelos diferentes sujeitos participantes do espaço. As mediações permitiram que os sujeitos, ao reverem os motivos que os impulsionavam para a atividade de formação, atribuísem novos sentidos às suas ações na organização do ensino e, como consequência, atribuísem também novos sentidos à própria prática docente, o que lhes permitiu a elaboração de um novo fazer pedagógico.

Assim, tal movimento de aprendizagem da docência em Matemática, ancorado nas contribuições da Teoria Histórico-cultural resulta, por um lado, da proposição e resolução de problemas como *metodologia de formação* e, por outro, não menos importante, da compreensão do próprio processo de formação docente como *problema em movimento*. A resolução deste problema exige que as ações de formação desenvolvidas sejam capazes de provocar, nos professores ou futuros professores, a necessidade e o desejo de produzirem novas práticas e, ao mesmo tempo, sejam capazes de favorecer a apropriação de instrumentos teóricos e metodológicos que permitam a objetivação da nova atividade de ensino.

Referências

CARAÇA, Bento de Jesus. **Conceitos Fundamentais da Matemática**. 9 ed. Lisboa: Livraria Sá da Costa Editora, 1989.

KOPNIN, Pável Vassílievitch. **A dialética como lógica e teoria do conhecimento**. Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira, 1978.

LESTER, F. K. **Trends and issues in mathematical problem solving research**. New York: Academic Press, 1983.

LEONTIEV, Alexis N. **Actividad, Conciencia, Personalidad**. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo Y Educación, 1983.

MORETTI, Vanessa Dias. **O conceito de função: os conhecimentos prévios e as interações sociais como desencadeadores da aprendizagem**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

MORETTI, Vanessa Dias; MOURA, Manoel Oriosvaldo de. Professores de matemática em atividade de ensino: contribuições da perspectiva histórico-cultural para a formação docente. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 17, n. 2, 2011, p. 435-450.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de. (2001) A atividade de ensino como ação formadora. In: Castro, Amélia Domingues e Carvalho, Anna Maria Pessoa de (Ed.) **Ensinar a ensinar: Didática para a Escola Fundamental e Média**, Pioneira Thomson Learning, São Paulo, p. 143-162.

PÓLYA, George. **Como resolver problemas**. (Tradução do original inglês de 1945). Gradiva, Lisboa, 2003.

POZO, Juan Ignacio (Org.). **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Artmed, Porto Alegre, 1998.

SAVIANI, Demerval. **Educação: do senso comum à consciência filosófica**. 13. ed. Campinas: Autores Associados, 2000.

STANIC, G. M. A.; Kilpatrick, Jeremy. Historical perspectives on problem solving in the mathematics curriculum. In: Charles, R. I.; Silver, E. A. (Org.). **The teaching and assessing of mathematical problem solving** Reston: VA: NCTM e Lawrence Erlbaum, 1989. p. 1-22.

VIGOTSKI, Lev Semenovich. **A formação social da mente**. 6 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

RECEBIDO EM 31 DE OUTUBRO DE 2013.

APROVADO EM 18 DE FEVEREIRO DE 2014.