



## O ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: O PROBLEMA DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR E AS CONTRIBUIÇÕES DE LEE SHULMAN E DE V. V. DAVYDOV<sup>1</sup>

Valdivina Alves Ferreira <sup>2</sup>

Raquel Aparecida Marra da Madeira Freitas <sup>3</sup>

### Resumo

O objetivo deste texto é apresentar uma discussão crítica acerca da formação do professor que ensina Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Inicia-se pelo delineamento do problema das dificuldades de ensino e de aprendizagem de Matemática, recorrentes nas pesquisas e nos discursos acadêmicos, destacando como um dos fatores a formação dos professores. Em seguida, apresentam-se as contribuições de dois teóricos distintos, Lee Shulman e V. V. Davydov, para o enfrentamento deste problema. Conclui-se afirmando que as contribuições de V. V. Davydov são mais efetivas e que sua proposta poderia ser mais bem utilizada para fazer avançar a qualidade da educação Matemática, sendo necessária sua introdução desde a formação inicial de professores.

**Palavras-chave:** Formação de professores; Ensino de matemática; Ensino desenvolvimental.

### THE TEACHING OF MATHEMATICS IN THE EARLY YEARS OF BASIC EDUCATION: THE MATTER OF TEACHER TRAINING AND CONTRIBUTIONS BY SHULMAN AND V. V. DAVYDOV

### Abstract

The objective of this paper is presenting a critical discussion about the teacher training to whom teaches Mathematics in the early years of elementary school. It begins by outlining the matter of difficulties in teaching and learning Mathematics, recurring in research and academic discourses, highlighting as one of the factors to teacher training. Then we present the contributions of two different theoretical, Lee Shulman and V. V. Davydov to face this problem. It is concluded affirming that V. V. Davydov's contributions are more effective and that its proposal could be better used to advance in the quality of Mathematics education. Thereunto, its introducing is necessary from the initial teacher training.

**Keywords:** Teacher training; Mathematics teaching; Developmental teaching.

### L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES DANS LES ANNÉES DE L'EDUCATION DE BASE: LE PROBLÈME DE LA FORMATION DES ENSEIGNANTS ET DES CONTRIBUTIONS DE LEE SHULMAN ET V. V. DAVYDOV

<sup>1</sup> O conteúdo deste artigo decorre da pesquisa para a tese de doutorado intitulada *A formação de conceitos matemáticos nos anos iniciais: como professores pensam e atuam com conceitos*, defendida no Programa de Pós-Graduação em Educação da Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás).

<sup>2</sup> Doutora em Educação, egressa do Programa de Pós-Graduação em Educação da PUC Goiás.

<sup>3</sup> Doutora em Educação, docente do Programa de Pós-Graduação em Educação da PUC Goiás.



**Résumé**

L'objectif de ce document est de présenter une discussion critique sur la formation de l'enseignant qui enseigne les mathématiques dans les premières années de l'école élémentaire. Il commence par une description du problème des difficultés dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques, les candidats en recherche et universitaires discours, émerge comme un des facteurs de la formation des enseignants. Ensuite, nous présentons les contributions des deux différent théorique, Lee Shulman et V. Davydov V, pour faire face à ce problème. On conclut en affirmant que les contributions de V. V. Davydov sont plus efficaces et que sa proposition pourrait être mieux utilisé pour faire avancer la qualité de l'enseignement des mathématiques, avec l'apport nécessaire de la formation initiale des enseignantes.

**Mots-clés:** professeur, enseignement mathématiques, l'enseignement du développement.

**LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA EN LOS AÑOS INICIALES DE LA EDUCACIÓN BÁSICA: EL PROBLEMA DE LA FORMACIÓN DEL PROFESOR Y LAS CONTRIBUCIONES DE LEE SHULMAN Y DE V. V. DAVYDOV****Resumen**

El objetivo de este texto es presentar una discusión crítica sobre la formación del profesor que enseña Matemática en los años iniciales de la Educación Básica. Empieza por el diseño del problema de las dificultades de enseñanza y de aprendizaje de Matemática, recurrentes en las investigaciones y en los discursos académicos, destacando como uno de los factores la formación de los profesores. En seguida, se presentan contribuciones de dos teóricos distintos, Lee Shulman y V. V. Davydov, para lidiar con este problema. Se concluye afirmando que las contribuciones de V. V. Davydov son más efectivas y que su proposición podría ser más bien utilizada para hacer avanzar la calidad de la educación Matemática. Para ello es necesaria su introducción en la formación inicial de profesores.

**Palabras-clave:** Formación de profesores; Enseñanza de Matemática; Enseñanza de desarrollo.

**Introdução**

Grande quantidade de pesquisas e estudos mostram as dificuldades de aprendizagem dos alunos quando o conteúdo é matemática. É recorrente, nestes estudos, a crítica ao ensino e aprendizagem da matemática no ambiente escolar, atribuindo-se importância ao papel do professor no encaminhamento das ações pedagógicas necessárias ao duplo movimento: aprendizagem por parte do aluno e ensino por parte do professor. O que se pretende, nesta breve discussão, não é atribuir, ao professor, a responsabilidade total

pelos resultados ruins que vem sendo divulgados pelos órgãos oficiais sobre a aprendizagem dos alunos em matemática, como aponta Ferreira (2013). Busca-se, sim, abordar a questão da sua formação compreendendo ser ele o profissional ligado diretamente às situações finais no processo educativo, mas também às situações mediadoras desse processo, por meio da organização do ensino e aprendizagem, sua execução, acompanhamento e avaliação. Assim, torna-se relevante considerar sua formação no que se refere aos saberes necessários à ação docente, particularmente o conhecimento do processo de formação de conceitos matemáticos, considerando o conceito de quantidade como basilar nessa formação.

Na quase totalidade dos casos, o professor que ensina matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental é o pedagogo. Pode-se afirmar que este professor é, de certa forma, polivalente, porque também ensina todos os outros conteúdos. Mesmo sem uma formação específica mais aprofundada em matemática (como também nos demais componentes curriculares), é a ele que cabe ensinar matemática, valendo-se apenas do conhecimento provido em sua formação geral. Ainda que esta formação contemple conhecimentos de didática de matemática, o que é, sem dúvida, indispensável, sabe-se não ser o suficiente para que possa propiciar um bom ensino de matemática.

As pesquisas que endossam as assertivas acima são várias (Brito, 2008; Vasconcelos 2008; Prestes, 2003; Cervantes, 2011; Ortega, 2011; Freire, 2011; Libâneo, 2004; Moretti, 2007; Ribeiro 2011; Calson 2009; Santos, 2009; Silva, 2009; Puentes, Aquino e Quillic Neto, 2009). Essas pesquisas mostram, com maior ou menor ênfase, os aspectos mais importantes necessários ao trabalho do professor, sempre ressaltando a necessidade de sólido conhecimento pedagógico-didático integrado ao aprofundado conhecimento específico da matéria ensinada.

Neste artigo busca-se, na teoria de Lee Shulman e na teoria de Vasili V. Davydov, contribuições para o problema da formação de professores, também procurando extrair consequências para a formação do professor de matemática. Inicia-se pela apresentação da contribuição de Lee Schulman, tratando-se, em seguida, da contribuição de V. V. Davydov.

## **1. A contribuição de Lee Shulman**

Um pesquisador que se ocupa do problema da aprendizagem da docência é o filósofo e psicólogo da educação norteamericano Lee Shulman, que se dedica ao conhecimento profissional docente tendo como foco o conhecimento disciplinar e o conhecimento pedagógico. Mundialmente, suas obras têm influenciado tanto pesquisadores quanto políticas que tratam da especificidade da profissionalização do professor nas últimas décadas, a partir das pesquisas que realiza sobre ensino e currículo.

Para Shulman (2005), uma boa docência está pautada tanto no manejo dos alunos quanto das ideias que são utilizadas pelo professor em sala de aula. Estes são elementos determinantes no grau de interação com os alunos e entre os alunos durante a administração da atividade de ensino escolar.

Embora o autor se posicione afirmando que há um discurso repetitivo por várias gerações sobre as características e qualidades que transformam uma pessoa em um professor competente, ele não menospreza o que vários especialistas escreveram sobre a formação de professores, e insiste em focar como os futuros professores devem ser preparados. Shulman (2005) aponta a existência de cinco categorias a serem consideradas na formação do professor, compondo um conjunto de saberes necessário à docência.

Uma destas categorias é o Conhecimento do conteúdo a ser ensinado, que corresponde ao conhecimento dos conteúdos específicos da disciplina. Seus elementos essenciais são o fundamento teórico que sustenta o conteúdo e o domínio dos conceitos, de suas propriedades e dos procedimentos de ensino. A segunda categoria, o Conhecimento didático geral, diz respeito aos princípios e estratégias gerais que orientam o manejo de uma aula. É um conhecimento que está além da disciplina a ser ensinada. A terceira categoria, Conhecimento do Currículo, diz respeito ao domínio dos materiais e programas que subsidiam o trabalho do professor sobre um tema específico, base sobre a qual o professor planeja suas aulas, define objetos mais específicos, escolhe procedimentos e recursos que subsidiarão o ensino. Conhecimento didático do conteúdo é a quarta categoria e se constitui em uma relação entre a matéria de ensino e a pedagogia, consistindo-se em uma forma especial de compreensão da atuação docente. Este conhecimento representa e transforma a matéria a ser ensinada, possibilitando ao professor torná-la compreensível ao aluno. Por fim, o Conhecimento do contexto educativo, que é a quinta categoria, diz respeito ao entorno sobre o qual ocorre o funcionamento do grupo, abrangendo desde a classe, a gestão, até as

instâncias administrativas centrais, municipais, estaduais, federais. Aqui também se incluem os aspectos culturais da comunidade.

Nestas categorias, o conhecimento didático do conteúdo adquire especial relevo na dinâmica de aprendizagem do professor. É por meio desta categoria que o corpo de conhecimentos da matéria é envolto pela didática, e é aonde se chega a uma compreensão de como determinados temas se organizam, se representam e se adaptam a diversos interesses e capacidades dos alunos. As fontes das bases que formam os conhecimentos necessários a docência são apresentados por Shulman (2005): a formação acadêmica na disciplina que pretende ensinar é responsável pela compreensão, as habilidades e o conhecimento do conteúdo da matéria, objeto de ensino por parte do graduando. Esse conhecimento apoia-se na bibliografia e nos estudos acumulados em cada uma das disciplinas existentes no campo de estudo. Para o autor (2005), o conhecimento do conteúdo de uma matéria específica exige não só profundo conhecimento, mas uma ampla formação humanista, como marco de sua aprendizagem e como mecanismo que facilita a aquisição de nova compreensão.

A forma de compreensão da matéria pelo professor determina a maneira pela qual essa compreensão é transmitida ao aluno durante o processo de ensino. Nesse caso, o manejo das ideias acerca da maneira de obter o conhecimento em um campo, e de uma série de atitudes e valores, vão notadamente influenciar na compreensão dos alunos. As formas de transformação daquilo que se sabe, dos aspectos do processo pelo qual se passa da compreensão pessoal a preparar-se para que os outros entendam, constitui a essência do ato de raciocínio pedagogicamente ensinado como raciocínio e planejamento de forma explícita ou implícita de ensino, afirma Shulman (2005).

Outra fonte do conhecimento base para a docência encontra-se nos materiais e estruturas para o ensino e aprendizagem. Aqui o autor refere-se ao conhecimento do território do ensino, composto por suas paisagens, materiais institucionais e organizacionais. Os professores atuam em conformidade com uma matriz curricular, observando princípios e políticas públicas que norteiam sua atuação. Esses materiais institucionais e organizacionais constituem-se em ferramentas de trabalho docente e em circunstâncias contextuais que vão influenciar, favorável ou desfavoravelmente, na organização do ensino.

As categorias apresentadas por Schulman não traduzem uma concepção para uma atuação prescritiva em relação ao trabalho do professor. Ao contrário, considerar todas as categorias na constituição do perfil do professor implica educá-lo para raciocinar bem sobre aquilo que vai ensinar e desempenhar o seu trabalho de forma idônea. Usar o conhecimento base para orientar suas decisões e iniciativas é um dos objetivos da docência. O ensino supõe um intercâmbio de ideias, no qual a compreensão por parte do professor requer um processo interativo enérgico com estas ideias. Nesse percurso, espera-se que o aluno também entre em contato ativo com essas ideias, que passam pelo entendimento do professor.

O professor que atua nos anos iniciais do Ensino Fundamental ensina uma variedade de matérias: Língua Portuguesa, Matemática, Artes, Ciências, História e Geografia. Mediante as considerações teóricas acima esboçadas, cabe questionar: o tempo destinado aos cursos de formação de professores é suficiente para que adquiram os conhecimentos necessários ao ensino dos conteúdos de tais matérias e dominem as destrezas didáticas exigidas para uma docência com alta qualidade? Se esta pergunta é endereçada ao contexto que predomina na escola brasileira contemporânea, particularmente a escola pública, acredita-se que a resposta é não.

A formação dos professores que atuam na escola ocorre nas Faculdades de Educação, nos cursos de Pedagogia e nos cursos de Licenciatura nas várias áreas do conhecimento. No curso de Pedagogia não há disciplinas que aprofundem o ensino de conteúdos específicos. A partir de 2006, com a Resolução CNE/CP nº 01/2006, o licenciado em Pedagogia passou a ter habilitação para exercer a docência nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Assim, o pedagogo vê-se envolto em um conjunto de disciplinas que são ministradas nessa fase de ensino sem, contudo, conhecer os conceitos e particularidades fundamentais que constituem o conteúdo dessas disciplinas.

Shulman (2005) mostra, em suas pesquisas, que a forma de conhecimento da matéria específica afeta o conteúdo e o seu processo de ensino, influenciando tanto *o que* os professores ensinam quanto *como* eles ensinam esse conteúdo.

Esta abordagem contribui esclarecendo e evidenciando a importância do conhecimento profissional do professor que, a nosso ver, merece maior atenção das políticas educacionais desde a formação inicial nos cursos de licenciatura.

## 2. A contribuição de Davydov

Embora reconhecendo que o valor da abordagem de Shulman é a imbricação entre conhecimento disciplinar e conhecimento pedagógico, esta se mostra insuficiente, como mostra Libâneo (no prelo), ao apontar que ambos permanecem dissociados, sem uma ligação mais direta entre o pedagógico e o epistemológico. Ao apontar tal insuficiência, Libâneo atribui à teoria de V. V. Davydov contribuição mais efetiva para a superação da dissociação entre conhecimento disciplinar e conhecimento pedagógico.

A adoção do conteúdo enquanto base central, a partir da qual se constituem os conhecimentos que alicerçam o ensino, encontra amparo na teoria do Ensino Desenvolvimental. Esta teoria, formulada por V. V. Davydov, fundamenta-se na teoria histórico-cultural de Vygotsky e, mais que isso, representa uma objetivação pedagógica da teoria de Vygotsky.

Em um contexto mais geral, as críticas ao trabalho do professor em relação à concepção que este adota para orientar sua prática pedagógica foram levantadas por Vigotski (2004). Ainda na década de vinte do século passado, o autor já advertia que a simples exposição daquilo que já está pronto constitui-se em perigo, quando esta concepção começa a fazer parte da personalidade do professor. Para Vigotski (2004, p. 449) a atuação do professor deve primar pelo desenvolvimento que contemple os “aspectos que respirem dinamismo e vida”. O domínio do objeto que leciona é uma das exigências para a atuação de professor, bem como a capacidade de suscitar, no aluno, um entusiasmo próprio pelo assunto em estudo. Mas, ser um bom professor não se esgota nisso. Outro aspecto importante ressaltado por Vygotsky é que o trabalho educativo do professor tem sua base no conhecimento científico, mas envolve, também, um conhecimento mais amplo:

[...] um profissional cientificamente instruído é um professor de verdade antes de ser um matemático [...]. A complexidade crescente das tarefas que se coloca perante o professor, o número de procedimentos exigidos tornou-se tão infinitamente diversificado e tão complicado que, se o professor quiser ser um pedagogo cientificamente instruído, deve ter um embasamento cultural muito vasto (VIGOTSKI, 2004, p. 455).

Vygotsky afirma que, por meio do objeto que ensina, o professor estará sempre ligando a escola à vida, e o resultado desta ligação é determinado pela concepção que o professor tem sobre o trabalho educativo realizado na escola. Deste modo, o objetivo principal da atividade pedagógica não deve ser outro senão proporcionar, aos alunos, conhecer os fundamentos da ciência, desenvolver e formar sua independência cognitiva e combinar a instrução que recebem com uma atividade socialmente útil (PETROVSKI, 1979).

Petrovski (1979) ainda defende que, para que a atividade pedagógica tenha êxito, é preciso que o professor tenha domínio de sua matéria, da teoria do conhecimento e das ciências pedagógicas. A atitude de descobrir os nexos e relações entre os diferentes conceitos e relacioná-los aos conteúdos das diferentes matérias para que os alunos os compreendam como um sistema único de noções científicas, também é esperada no perfil de um professor. Considera este autor que é impossível alguém chegar a ser um bom pedagogo sem conhecer profundamente a ciência que ensina, o seu estado atual e suas relações com outras ciências, com a vida e com a prática, bem como saber o processo de fazer esse conhecimento chegar aos alunos.

A atuação do professor está associada ao seu conhecimento didático. Conhecer o método didático dá, ao professor, condições de organizar o ensino de modo que os alunos compreendam e assimilem os fundamentos da ciência e seus nexos, tornando-se capazes de aplicar esses conhecimentos em seu desenvolvimento intelectual. Mas, em sua atividade pedagógica, o direcionamento das atividades mentais dos alunos, a orientação e a correção das ações que os estudantes realizam constituem-se como aspectos essenciais. O êxito dessa direção depende do conteúdo do conhecimento e de como se regula o próprio sistema das ações mentais dos alunos. Esse posicionamento é defendido por Petrovski (1979), ao reafirmar que o professor deve dominar não só os conhecimentos que correspondem à sua disciplina, mas as atitudes e hábitos necessários para transmiti-los. Saber motivar os alunos, desenvolver seu pensamento e formar neles valores de orientação socialmente significativos, envolvendo-os na atividade de estudo requer, dos docentes, um trabalho muito complexo.

Consideramos aqui que esses hábitos e atitudes a que se refere Petrovski devem ser formados no professor durante o processo de sua preparação profissional inicial que, no



caso brasileiro, ocorre nos cursos de Licenciatura (em Pedagogia e nas outras áreas de conhecimento).

Sobre a formação de professores, Libâneo aponta importantes contribuições da teoria histórico-cultural, mais especificamente da teoria do ensino desenvolvimental (Davydov), concluindo que, se essa teoria é relevante para promover melhor qualidade no ensino, suas premissas também devem estar presentes na formação de professores para que formem uma compreensão da aprendizagem como atividade humana. Portanto, trata-se de admitir a necessidade de que a formação do professor deve ocorrer a partir das mesmas premissas que se defende para a formação dos alunos.

Libâneo (2004) apresenta a análise do conteúdo e os motivos da aprendizagem como os dois princípios centrais da teoria davydoviana. A análise do conteúdo consiste em um procedimento que busca encontrar o conceito nuclear a partir de um conceito central, de um conceito chave, sobre o qual se originam os outros conceitos em uma relação de singularidade entre eles. A partir desse conceito nuclear, o professor pode elaborar “uma estrutura de tarefas de aprendizagem compatíveis com os motivos dos alunos”, afirma Libâneo (2004, p. 135) em interlocução com Davydov (1988). Neste sentido, o professor necessita aprender como auxiliar os alunos a ter propriedade das relações, abstrações e generalizações acerca de um conceito. Para isso, o futuro professor deve aprender os conceitos fundamentais que envolvem o seu conteúdo de ensino, e também os procedimentos pelos quais se trabalha ao ensinar aos alunos a matéria de estudo.

Assim, Libâneo (2004, p. 136) ressalta dois requisitos essenciais a serem considerados em um programa de formação de professores:

- 1) a análise do conteúdo da formação dos alunos, implicando os conteúdos das matérias formativas e os procedimentos pelos quais se trabalha essas matérias; 2) as motivações dos alunos, considerando-se a estrutura da atividade nesse nível de formação, em que se combina a atividade profissional e a atividade de aprendizagem.

Em outras palavras, também na formação de professores deve haver foco no desenvolvimento do pensamento teórico. A reprodução, de forma consciente, das “compreensões teóricas desenvolvidas em uma matéria” (LIBÂNEO, 2004, p. 137), colocando

em relevo as relações estruturais que a caracterizam, constituem-se em uma base sólida sobre a qual as tarefas de aprendizagem são criadas no intuito de promover a aprendizagem do aluno. Portanto, juntamente com a defesa de que a aprendizagem dos alunos será significativamente melhor com o ensino fundamentado nos pressupostos da teoria desenvolvimental impele, necessariamente, para o reconhecimento de que o professor aprenda a sua profissão, também, nesta base teórica.

Outro aspecto a ser considerado nos programas de formação de professores, segundo Libâneo (2004), são os contextos concretos em que ocorre essa formação. A escola, enquanto instituição social, é marcada pelos contextos políticos e socioculturais, sendo a atividade docente socialmente situada, também em estrutura organizacional. Estes são elementos de formação originários da própria escola e estão impregnados de valores, conhecimentos e habilidades que passam a fazer parte do repertório formativo do professor, assim como de suas práticas. Aqui, o autor lembra Gimeno Sacristán para ressaltar que, embora a prática docente requeira decisões individuais, o que lhe guia são as normas coletivas adaptadas sob um conjunto de normas organizacionais.

Para Davydov (1988, p. 105), o conteúdo é o alicerce do processo de ensino e este deve ser “elaborado em correspondência às particularidades e à estrutura da atividade de aprendizagem [...] a assimilação [pelo aluno] do conteúdo das matérias contribuirá para a formação do seu pensamento teórico”.

Libâneo (2006), por sua vez, questiona: como formar bons professores se nos currículos dos cursos de pedagogia há quase total ausência de conteúdos específicos (de português, ciências, matemática, história, etc.), existindo apenas as metodologias de ensino desses conteúdos? Como esses professores ensinarão se eles não têm o domínio dos conteúdos? Como contribuirão para desenvolver, nos alunos, a formação do pensamento teórico?

Aqui cabe acrescentar o questionamento formulado por Ferreira (2013): se é no curso de Pedagogia que ocorre a formação do professor de matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental, que matemática esse professor sabe? E a depender do que sabe, como organiza o seu ensino e qual a influência desse ensino na aprendizagem do aluno? Talvez se possa considerar óbvias as respostas a estas questões. Mas, como se sabe, em pesquisa, devemos duvidar do óbvio e, sobretudo na ciência dialética, não podemos nos contentar

com as aparências. Assim, tal questão merece ser investigada em busca de elementos que forneçam uma compreensão mais clara, dada a importância do problema da qualidade e efetividade do ensino e aprendizagem de matemática no contexto escolar brasileiro em geral hoje.

Fiorentini & Lorenzato (2007) mostram que, no Brasil, as pesquisas sobre Educação Matemática (EM) tiveram início a partir da década de 1980, e surgiram em meio a várias dificuldades no campo investigativo em matemática escolar. A prática pedagógica do professor licenciado em Matemática era imbuída de negatividade, centrada em carências observadas no cotidiano. Os autores também relatam que, uma década depois, observou-se avanço na direção de algumas explicações sobre as carências observadas, permitindo constatar certa evolução na Educação Matemática. Surgiram estudos contemplando o desenvolvimento profissional de professores de Matemática e, também, novas linhas investigativas sobre os saberes docentes da prática pedagógica em Matemática, configurando-se um campo de estudos, pesquisas e práticas hoje conhecido como Educação Matemática<sup>4</sup>. Nas décadas seguintes houve o crescimento dos Programas de Pós-Graduação e da comunidade científica em Educação Matemática, que possibilitou a realização e divulgação de pesquisas produzidas em cursos de Mestrado e Doutorado em torno da Educação Matemática no Brasil. Houve, ainda, a disseminação de periódicos nacionais contribuindo para a divulgação dos trabalhos produzidos no movimento investigativo da Educação Matemática no Brasil.

Estas pesquisas começaram a focar, explicitamente ou não, o saber profissional do professor de Matemática. Entre elas, destaca-se a de Curi (2004) que, ao investigar os conhecimentos para ensinar matemática por professores de atuação polivalente, mostrou que, embora houvesse grande número de pesquisas sobre os conhecimentos necessários à docência do professor de matemática, ainda havia lacunas ou brechas, tanto no que diz respeito a conhecimentos matemáticos como a conhecimentos didáticos e curriculares. Outro aspecto ressaltado nesta pesquisa foi o desconhecimento dos

---

<sup>4</sup> O movimento de educadores de matemática surgido nos anos 1980 resultou na criação, na segunda metade da década de 1980, da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), voltada a questões do ensino e aprendizagem de matemática em seus diversos aspectos, congregando pesquisadores, professores e estudantes inseridos nos diversos níveis do sistema de ensino.

professores de matemática quanto às orientações sobre conteúdo e metodologia presentes nos documentos curriculares oficiais.

Essas lacunas refletem, sem dúvida, em vários elementos, entre outros, nas dificuldades dos professores no domínio de conteúdos matemáticos, desconhecimento da forma de organização do ensino desses conteúdos, nas relações existentes entre conceitos matemáticos e seus nexos, e nas relações com outras áreas do conhecimento. Até mesmo um elemento tão relevante como a compreensão histórica da construção dos conceitos matemáticos no interior da área é desconhecida por grande parte daqueles que ensinam matemática, mostra Curi (2004). Somado a essas dificuldades, ainda há o desconhecimento do professor de matemática acerca dos conhecimentos didáticos necessários ao ensino.

Considerando as categorias descritas por Shulman (2005) e a perspectiva da formação de conceitos apontada tanto por Vygotsky quanto por Davydov, o ensino de matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental requer, do professor, uma base de conhecimentos que vai além de simplesmente a matemática presente nos livros didáticos e dos conhecimentos pedagógicos hoje proporcionados na formação inicial. Esta base abrange o conhecimento do conteúdo como conceito, o conhecimento pedagógico e curricular, o conhecimento do processo de formação de conceitos.

Conhecer o conteúdo matemático como conceito significa conhecê-lo historicamente e reconhecer os conhecimentos matemáticos em sua constante transformação ao longo da história. Esta é uma condição elementar para ensinar matemática e exige, do professor, a capacidade de eleger e organizar as ações que serão realizadas para aprendizagem de conceitos matemáticos e, sobretudo, para a formação dos modos do pensamento matemático que se encontram vinculados a estes conceitos.

O que se observa, no entanto, é que as questões colocadas ao professor, na prática da educação matemática escolar, ou são ignoradas, ou são tratadas de forma insuficiente no processo de formação nos cursos de Licenciatura em matemática (MOREIRA; DAVID, 2005). Um dos indícios que permitem esta constatação é a forma com que se desconecta a formação matemática do licenciado da prática docente no ensino de matemática na Educação Básica, mais precisamente nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Como demonstrou Davydov (1988), a formação do conceito de número e suas operações fundamentais devem começar a ser elaboradas muito cedo pelos alunos, já nos primeiros anos da vida escolar. Para se materializar essa concepção no ensino escolar da matemática, entretanto, faz-se necessário que o professor domine o conhecimento dos conteúdos de matemática na forma de conceitos teóricos, e saiba organizar o ensino também nessa forma. Mas, Moreira e David (2005) denunciam: os cursos de Licenciatura em matemática negligenciam ou não consideram as questões importantes no que diz respeito ao significado e propriedades das operações e ao sistema de numeração decimal. Os conteúdos são entendidos como parte do conhecimento já presente no licenciando e, sendo assim, não requer estudá-lo em toda sua dimensão, buscando sua gênese, sua história e relacionando-os aos conceitos que se formam a partir destes.

Durante o curso, o licenciando em matemática deveria ter acesso ao conhecimento dos conteúdos ensinados nos primeiros anos do Ensino Fundamental como elemento básico de sua formação, mesmo para os que não pretendam trabalhar nessa fase da escola básica. Todavia, o desprezo por esse conteúdo implica lacuna na preparação dos futuros professores de matemática quanto ao domínio de conceitos, que são a base nuclear para o ensino em todos os níveis.

Davydov (1982) defende a tese de que as bases da concepção de número natural devem ser assimiladas pelos estudantes já nos primeiros anos escolares, isso significa que o fundamento geral, a partir do qual se originam todos os tipos de número natural, deve fazer parte do repertório intelectual dos alunos já nessa fase do ensino. “A assimilação da ideia básica da concepção de número natural deve começar pelo domínio do conceito de quantidade e o estudo de suas propriedades” (DAVYDOV, 1988), afirma o autor russo.

Desconsiderar o ensino dos conteúdos sobre as quatro operações e os números naturais no currículo dos cursos de formação do professor de matemática, entendendo, dessa forma, que esses conteúdos devam ser ensinados nos cursos de formação de professores para as séries iniciais, ou seja, remetendo para outra instância de formação profissional a discussão teórico-pedagógica do conteúdo básico para o ensino da matemática em todos os níveis, provoca uma ruptura nas etapas mais avançadas da aprendizagem de matemática pelo aluno. Esta ruptura implica em graves deficiências e dificuldades de aprendizagem, ocasionando o que, costumeiramente, é apontado pelos

professores como uma defasagem, e também rotulado como falta de pré-requisitos dos alunos para aprenderem os conteúdos nas séries subsequentes. O desconhecimento do professor das bases conceituais para a formação dos conteúdos matemáticos opera como uma descontinuidade na concepção dos significados desses conteúdos, que são responsáveis pela formação do pensamento teórico dos alunos. “Isso, por si só, já coloca uma demanda no sentido de que o licenciado conheça a matemática que é trabalhada nas séries iniciais” asseguram Moreira e David (2005, p. 52).

Ao atuar nas séries mais avançadas, ensinando os conteúdos matemáticos, o professor vê-se às voltas com as dúvidas dos alunos sobre conteúdos que fizeram parte de seus estudos anteriores. Nesse caso, o professor precisa ter conhecimento de todo o percurso formativo da estrutura desse conteúdo para ter condições de lidar com as dúvidas e concepções incorretas dos alunos, as quais se remetem tanto ao novo conhecimento a ser ensinado quanto àquele supostamente já conhecido pelo aluno.

Assim, entende-se que a base intelectual em matemática e em didática para o desempenho do professor que ensina conteúdos de matemática deve ser reforçada durante a formação inicial, seja nos cursos de Pedagogia, seja nos cursos de Licenciatura em Matemática, formando uma unidade epistemológica e pedagógica no processo formativo do professor, tal como defende Libâneo (2013, p. 161):

A meu ver, essa unidade implica reconhecer que a formação inicial e continuada de professores precisa estabelecer relações teóricas e práticas mais sólidas entre a didática e a epistemologia das ciências, a fim de romper com a separação entre conhecimentos disciplinares e conhecimentos pedagógico-didáticos.

## Conclusão

Considerando-se o problema da insuficiente formação de professores para o ensino de matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, neste texto buscou-se mostrar duas contribuições teóricas distintas, a do norteamericano Lee Shulman e a do russo V. V. Davydov, para analisar criticamente a formação deste professor. Conclui-se que a formação do professor, para ensinar matemática nos anos iniciais, tem sido insuficiente, tanto no modelo do professor *polivalente*, formado nos cursos de Licenciatura em Pedagogia

para ensinar todos os conteúdos, quanto do ponto de vista do professor *especialista na matéria*, formado nos cursos de Licenciatura em Matemática. Se este é o cenário da formação inicial do professor que ensinará matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental, pode-se inferir que estes professores não teriam o domínio do conteúdo sequer de *quantidade*, na forma de conceito teórico, ou pensamento teórico, como defende Davydov.

Pode-se supor que, na demanda de preparação para ensinar os conteúdos da matemática e a preparação para ensinar os conteúdos de cinco ou seis matérias do currículo, os professores acabam servindo-se apenas do conhecimento existente nos livros didáticos adotados nas turmas onde ocorre sua atuação. Seu entendimento sobre a gênese do conceito de número, sua compreensão dos conceitos fundamentais da matemática, entre eles, destacando-se o de quantidade, dificilmente pode ocorrer neste tipo de formação inicial. Entende-se que a frágil preparação oferecida nos cursos de Pedagogia e de Licenciatura em Matemática, no que diz respeito ao aprofundamento das teorias pedagógicas e do conteúdo da própria matemática, acarreta prejuízo incalculável no desenvolvimento dos alunos. Isto porque estão sendo formados professores que, não somente não dominam uma forma de ensinar os alunos por meio da formação de conceitos para que desenvolvam seu pensamento matemático, também porque estes professores não têm domínio desses conteúdos, para si próprios, na forma de conceitos teóricos, de pensamento teórico-científico matemático. Mediante lacunas tão evidentes na formação, não se pode esperar que o professor seja capaz de articular, em sua prática de ensino, a dimensão epistemológica e a dimensão pedagógica de sua atividade docente.

Conclui-se afirmando que a discussão sobre o ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos, fundamentada na perspectiva do ensino desenvolvimental, necessita ser difundida e aprofundada na formação inicial de professores, tendo em vista a reconfiguração desta formação como uma base fundamental para a mudança nos processos de aprendizagem de matemática dos alunos desde os anos iniciais. Defende-se, por fim, uma revisão urgente e profundamente crítica da política de formação de professores para as séries iniciais do Ensino Fundamental que hoje está vigente em nosso país. Caso isso não ocorra, permaneceremos ainda por muitas décadas assistindo o baixo desempenho de nossos alunos nas avaliações externas e internacionais de matemática, mas, sobretudo, o

prejuízo de formação e de desenvolvimento que os estudantes levam para sua vida como cidadãos na sociedade.

## REFERÊNCIAS

BRITO, Andréia Aparecida da Silva. **RELAÇÕES ENTRE OS CONHECIMENTOS, AS ATITUDES E A CONFIANÇA DOS ALUNOS DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA EM RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS GEOMÉTRICOS. 2008.** Tese (Doutorado em Educação para a Ciência). UNIVERSIDADE EST.PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO, Bauru: 2008.

CALSON, Marcos Leomar. **A formação do professor dos anos iniciais e suas concepções sobre o ensino de matemática.** 2009. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática) Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre: 2009.

CERVANTES, Patrícia de Barros Monteiro. **UMA FORMAÇÃO CONTINUADA SOBRE AS FRAÇÕES.** 2011. Tese (Doutorado em Educação). UNIVERSIDADE BANDEIRANTE DE SÃO PAULO. São Paulo: 2011.

CURI, Eda. **Formação de Professores Polivalentes: conhecimentos para ensinar matemática, crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos.** 2004. Tese. (Doutorado em Educação Matemática) – PUC SP, São Paulo: 2004.

DAVYDOV, V. V. Problems of developmental teaching – The experience of theoretical and experimental psychological research. **Soviet Education**, Ago. 1988, vol. XXX, nº. 8. Tradução de José Carlos Libâneo e Raquel A. M. M. Freitas.

\_\_\_\_\_. **Tipos de generalización en la enseñanza.** Habana: Editorial Pueblo y Educación. 1982.

FERREIRA, Valdivina Alves. **A FORMAÇÃO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS NOS ANOS INICIAIS: COMO PROFESSORES PENSAM E ATUAM COM CONCEITOS.** 2013. Tese. (Doutorado em Educação) – PUC Goiás, Goiânia: 2013.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos.** 2.ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2007.

FREIRE, Raquel Santiago. **DESENVOLVIMENTO DE CONCEITOS ALGÉBRICOS POR PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.** 2011. Tese (Doutorado em Educação) UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, CE: 2011.

LIBANEO, José Carlos. A didática e a aprendizagem do pensar e do aprender: a teoria histórico-cultural da atividade e a contribuição de Vasili Davydov. **Rev. Bras. Educ.**, Rio de



Janeiro, n. 27, Dec. 2004. Disponível em <<http://www.scielo.br/scielo>. Acesso em janeiro de 2011.

\_\_\_\_\_. Adeus professor, adeus professora? Editora Cortez, 14ª edição (no prelo).

\_\_\_\_\_. DIRETRIZES CURRICULARES DA PEDAGOGIA: IMPRECIÇÕES TEÓRICAS E CONCEPÇÃO ESTREITA DA FORMAÇÃO PROFISSIONAL DE EDUCADORES. *Educ. Soc.*, Campinas, vol. 27, n. 96 - Especial p. 843-876, out. 2006. Disponível em <http://www.cedes.unicamp.br>. Acesso em fev/2011.

\_\_\_\_\_. Didática como campo investigativo e disciplinar na formação de professores no Brasil. In: OLIVEIRA, Maria Rita N. S.; PACHECO, José Augusto (Orgs.). **Currículo didática e formação de professores**. Campinas: Papirus, 2013. p. 131-166.

MOREIRA, Plínio Cavalcanti; DAVID, Maria Manuela Martins Soares. O conhecimento matemático do professor: formação e prática docente na escola básica. *Rev. Bras. Educ.*, Rio de Janeiro, n. 28, abr. 2005. <<http://www.scielo.br/scielo>. Acesso em 26 Jan. 2013.

MORETTI, V. D. **Professores de matemática em atividade de ensino: uma perspectiva histórico-cultural para a formação docente**. 2007. 206f. Tese (Doutorado em Educação: Ensino de Ciências e Matemática) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

ORTEGA, Eliane Maria Vani. **A construção dos saberes dos estudantes de Pedagogia em relação à Matemática e seu ensino no decorrer da formação inicial**. 2011. Tese (Doutorado em Educação). UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, SP: 2011.

PETROVSKI, A. **Psicologia Evolutiva y Pedagógica**. Moscú: Editorial Progreso, 1979.

PRESTES, Liliane Madruga. **Repensando a Formação Docente quanto à Abordagem dos Conceitos de Número e Numeração no 1º Ano do Ensino Fundamental**. Dissertação (Mestrado em Educação) – UNIV. REGIONAL DO NOROESTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, RS: 2003.

PUNTES, Roberto Valdés; AQUINO, Orlando Fernández; QUILLICI NETO, Armindo. Profissionalização dos professores: conhecimentos, saberes e competências necessários à docência. *Educar*, Curitiba, n. 34, p. 169-184, 2009.

RIBEIRO, Flávia Dias de. **A aprendizagem da docência na prática de ensino e do estágio: contribuições da teoria da atividade**. 2011. Tese (Doutorado em Educação). Universidade de São Paulo, São Paulo: 2011.

SANTOS, Mercedes Betta Quintano de Carvalho Pereira dos. **Ensino d matemática em cursos de Pedagogia: a formação do professor polivalente**. 2009. Tese (Doutorado em Educação Matemática). PUC São Paulo, São Paulo: 2009.

SHULMAN, L. S. Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. *Profesorado. Revista de Currículum y formación del profesorado*, 9, 2, p. 1-30, 2005. Disponível em: <<http://www.ugr.es/~recfpro/Rev92.html>>. Acesso em: 10/03/2012.

VASCONCELOS, Cheila Francett Bezerra Silva. **A (RE) CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE DIVIDIR NA FORMAÇÃO DOS PROFESSORES: O USO DO JOGO COMO RECURSO METODOLÓGICO**. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação), UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS. Maceió: 2008.

VYGOTSKI, Lev Semenovich. **Psicologia Pedagógica**. Tradução de Paulo Bezerra. 2.ed. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

**RECEBIDO EM 31 DE OUTUBRO DE 2013.**

**APROVADO EM 13 DE MARÇO DE 2014.**