

# **A Formação Matemática do Professor: Licenciatura e prática docente escolar**

**Adriana Richit**<sup>1</sup>

MOREIRA, P. C.; DAVID, M. M. M. S. **A Formação Matemática do Professor: licenciatura e prática docente escolar**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

O livro *A formação matemática do professor: licenciatura e prática docente escolar* traz uma concepção de formação inicial docente em Matemática, a qual está baseada em estudos sobre a prática na escola básica, bem como apresenta uma proposta para abordar o conceito de número, levando em conta que para efetivar o ensino desta idéia e para explorá-la com os alunos, o professor precisa conhecer os significados formais do referido conceito.

Partindo do propósito do livro apresentado acima, os autores apresentam, inicialmente, um panorama histórico das licenciaturas no Brasil caracterizando o modelo de formação conhecido como 3+1 (comumente concebido como bacharelado mais licenciatura), no qual grande ênfase era dada ao conhecimento disciplinar específico. Este modelo de formação sofreu várias modificações a partir dos anos 70, período em que houve uma intensificação das discussões em torno do papel social e político da Educação, dentre as quais estava a valorização da formação pedagógica. Tal formação constituía-se numa forma de aproximar teoria e prática nos cursos de formação docente.

Uma das alternativas apresentadas para promover a aproximação entre teoria e prática foi a criação das disciplinas integradoras, que caracterizam o modelo de formação inicial docente que está em vigor até os dias de hoje, bem como são destacadas algumas interrogações com relação à função destas disciplinas. Não obstante, os autores promovem uma reflexão em torno do modelo de formação docente praticado atualmente, questionando até que ponto o modelo 3+1 foi superado.

Para dar suporte à concepção apresentada, os autores distinguem e caracterizam Matemática Acadêmica e Matemática Escolar, discutindo as relações entre elas a partir das considerações de Chevallard (1991) e Chervel (1990) e esclarecem que a concepção adotada neste livro transcende a interpretação dos referidos autores.

---

<sup>1</sup> Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Unesp de Rio Claro-SP. Membro do Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática. E-mail: adrianarichit@via-rs.net

Para Moreira e David (2005), Matemática Acadêmica diz respeito a um corpo científico de conhecimentos percebidos e produzidos por matemáticos profissionais e a Matemática Escolar é o conjunto de saberes validados, associados ao desenvolvimento do processo de educação escolar básica em Matemática. Outrossim, destacam que uma das distinções entre ambas se refere ao papel e aos significados das definições e das demonstrações em cada um desses campos do conhecimento matemático, mostrando exemplos de estudos que reforçam a constatação de que na Matemática Escolar, a prova dedutiva rigorosa não é a única forma aceitável de demonstração, pois justificativas menos formais também levam a uma compreensão profunda das relações matemáticas em discussão e, muitas vezes, se constituem em argumentações mais convincentes na comunidade escolar do que as demonstrações formais.

Encerrando esta discussão, avaliam que o papel central da demonstração na Matemática Acadêmica diz respeito à inscrição de um determinado resultado entre os aceitos como verdadeiros pela comunidade científica, enquanto que na educação escolar a demonstração desempenha papéis essencialmente pedagógicos, como o de contribuir para a construção de uma visão da disciplina em que os resultados são elementos dos saberes socialmente construídos e aceitos como válidos por meio de negociação e argumentação. Da mesma forma, os autores consideram que a demonstração na Matemática Escolar serve para desenvolver a capacidade de argumentação, pois a prática escolar tende a favorecer um modo mais flexível de caracterização dos objetos matemáticos, muitas vezes por meio de referências descritivas ou de imagens intuitivas.

Outro argumento apresentado para estabelecer a distinção entre a Matemática Acadêmica e a Escolar, o qual visa a fundamentar a análise que se faz entre formação e prática docente, reporta-se à forma como cada um destes campos da Matemática lida com a noção de erro. Para os autores, na primeira o erro é um fenômeno lógico que expressa uma contradição com algo já estabelecido como verdadeiro, enquanto que na segunda o erro deve ser pensado como um fenômeno psicológico que envolve aspectos diretamente relacionados ao desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem.

O segundo foco de discussão do livro repousa sobre os condicionantes que determinam a construção da Matemática Escolar, que são o currículo prescrito, o conhecimento pedagógico do conteúdo, os saberes da ação pedagógica e os não-saberes associados à prática docente.

Com relação a estes condicionantes, os autores avaliam que os mesmos constituem a lógica tácita que orienta a incorporação dos diferentes saberes à Matemática Escolar e no

contexto da interação dessa lógica que os valores, métodos e técnicas da Matemática Científica são filtrados, revalorizados e adaptados ao ambiente educativo em que essas operações se realizam.

Na concepção de Moreira e David (2005), a questão relevante da discussão não consiste em tentar transportar, integralmente, para o processo de formação inicial docente em Matemática a lógica da prática escolar, mas sim, pensar este processo de formação a partir do reconhecimento da tensão existente entre a Educação Matemática Escolar e o ensino da Matemática Acadêmica Elementar. Para tanto, consideram necessário pensar a questão da complementaridade entre os saberes da formação e as questões da prática docente, uma vez que a Matemática Escolar deve ser pensada e assumida como uma construção histórica, que reflete múltiplos condicionantes externos e internos da instrução escolar.

A distinção entre os condicionantes da constituição da Matemática Escolar estabelece que o currículo é uma construção social que se dá por meio de lutas políticas, sócio-culturais e econômicas que permeiam o processo de planejamento e execução da escolarização básica, enquanto que o conhecimento pedagógico do conteúdo se refere a uma construção elaborada no interior das práticas pedagógicas escolares, a qual se origina e se aplica no mesmo contexto. Já os saberes da ação pedagógica são os conhecimentos, habilidades e competências do professor associados à sala de aula, e estes são agrupados em duas categorias: gestão da classe e gestão da matéria.

Posterior a esse tema, discutem os não-saberes associados à prática docente, que são os saberes trabalhados de forma inadequada na licenciatura com relação à forma como eles devem ser abordados na escola básica, muitas vezes sob o argumento de que não são objetos da matemática universitária. A discussão em torno destes não-saberes expõe argumentos a favor de se trabalhá-los na formação inicial docente para que o futuro professor compreenda a natureza dos mesmos e adquira conhecimentos que dêem a ele suporte pedagógico quando abordá-los em sala de aula.

A última parte do livro foca questões referentes ao conhecimento matemático pertinente aos conjuntos numéricos que se apresentam na prática docente da escola básica, cuja abordagem revela o distanciamento entre a formação e a prática docente. Estas questões se subdividem em três partes: discussões sobre os números naturais, racionais e reais.

No tocante aos números naturais, os autores esclarecem que embora uma discussão aprofundada sobre este conjunto seja mais necessária em cursos de formação de professores para as primeiras séries do ensino fundamental, negligenciando-a na licenciatura em Matemática, estaremos comprometendo a formação de saberes essenciais à prática

profissional dos futuros professores, pois mesmo que estes não trabalhem com as séries iniciais do ensino fundamental, onde a criança constrói a idéia de número, eles precisam conhecer a Matemática que é trabalhada neste nível para poder identificar as dificuldades de seus alunos e vislumbrar formas de sanar determinadas lacunas. Ademais, Moreira e David pontuam que promovendo-se esta abordagem na licenciatura é uma forma de amenizar a ruptura existente entre a formação para o trabalho nas séries iniciais e finais do ensino fundamental. Igualmente, comentam que

[...] o desenvolvimento de uma visão flexível e multifacetada do conhecimento matemático pode contribuir decisivamente para que o professor seja capaz de dialogar com seus alunos, de reconhecer e validar, o quanto for o caso, certos pontos de partida adotados para a construção de um conceito ou de avaliar uma determinada elaboração conceitual como adequada para certo estágio, ainda que se mostre necessária uma reelaboração em estágios posteriores (MOREIRA; DAVID, 2005, p. 53).

A relevância do conhecimento matemático da escola ser construído durante a licenciatura é discutida com base nos resultados de estudos como Moren *et al.* (1992), Brown (1981), Dickson *et al.* (1993), donde os autores afirmam que

[...] do ponto de vista segundo o qual se desenvolve o processo de formação matemática nas licenciaturas, os números são objetos abstratos, desde o princípio concebidos e tratados como tais. As operações e suas propriedades básicas não se conectam a situações concretas que contribuam para o desenvolvimento dos processos de negociação de significados na escola (MOREIRA; DAVID, 2005, p. 54-5).

Sumarizando a discussão sobre o tratamento dado aos números naturais na licenciatura, os autores salientam que para o professor poder participar com autonomia das discussões sobre este tema, ele necessita conhecer como os algoritmos funcionam, a lógica operacional deles, as possíveis dificuldades dos alunos na utilização destes algoritmos etc., conhecimentos estes que são vistos como objetos extremamente simples nas licenciaturas, mas que estudos como Behr *et al.* (1983), Figueiredo (1975), Kline (1974), Sowder (1998), Stacey *et al.* (2001), mostram que a construção desse conjunto numérico pode ser considerada uma das mais complexas operações da Matemática Escolar.

Tendo como pressuposto a análise dos estudos supracitados, os autores salientam a relevância desta construção para o desenvolvimento do raciocínio lógico do aluno e ponderam que se o objetivo da formação matemática do professor de ensino básico é prepará-lo para realizar a construção formal dos conjuntos  $\mathbb{Z}$ ,  $\mathbb{Q}$  e  $\mathbb{R}$  a partir dos conjuntos  $\mathbb{N}$ ,  $\mathbb{Z}$  e  $\mathbb{Q}$ , respectivamente, então, deve-se fornecer aos licenciandos subsídios para que operem com os

elementos de um dado conjunto e por meio das propriedades e operações determinadas neste, construam os outros conjuntos numéricos.

Partindo dessa premissa, preconizam que “[...] à medida que se ampliam os conjuntos numéricos e se estendem as operações para novos campos, os significados dessas operações vão tomando um sentido mais amplo e mais geral e, talvez, se possa dizer, mais algébricos (MOREIRA; DAVID, 2005, p. 66)”.

Do ponto de vista da prática docente escolar, nota-se, ainda, a insuficiência e a inadequação desta forma de ver as relações entre os números inteiros e os racionais, por exemplo. Nesta perspectiva, o foco da discussão refere-se à necessidade do professor compreender as razões pelas quais determinadas operações, inerentes ao novo conjunto numérico obtido, são efetuadas de um modo particular e, por que ao estendermos um conjunto numérico algumas propriedades permanecem válidas e outras não.

Concluindo esta reflexão, os autores consideram que, munido destes subsídios, o professor de Matemática pode conduzir a discussão acerca da questão central na escola básica, a qual questiona como entender as operações dos números naturais para os racionais e quais são as conseqüências dessa extensão, discutindo aspectos específicos destas operações, os quais se apresentam na prática docente, dentre eles, a natureza dos erros dos alunos.

Por último, Moreira e David tecem considerações sobre os números reais, apresentando três definições para os mesmos e analisam a forma como o professor do ensino básico concebe este conjunto numérico, argumentando que o modo como a noção de número real é abordada na licenciatura, o qual valoriza a idéia de estrutura abstrata, não promove a discussão dos mesmos levando em conta as situações inerentes ao trabalho escolar.

Também ponderam que, em muitas abordagens na licenciatura, os números reais são definidos axiomáticamente. Sob este enfoque, os professores formadores mostram que existem reais que não são racionais e, portanto, os irracionais são reais, pois são supremos de sub-conjuntos não vazios e limitados superiormente de um corpo ordenado completo. Ou então, pode-se provar, a partir de uma definição formal da representação decimal e dos resultados já estabelecidos por meio de seqüências e séries de números reais, que todo o número real admite representação decimal infinita e que a representação dos irracionais é uma seqüência não periódica.

Esta abordagem, comumente empregada na licenciatura, não oferece alternativas para o tratamento dado nos textos escolares e legitima a forma inadequada com que a idéia de número racional é tratada durante a formação do professor de Matemática. Avaliando esta problemática, defendem a idéia de incomensurabilidade como elemento fundamental

associado à noção de números reais, posto que esta revela a insuficiência do conjunto dos racionais e a necessidade de se ampliar novamente à noção de número para incluir as quantidades que não se expressam como razões de números inteiros.

Tomando os exemplos de estudos desenvolvidos que revelam as dificuldades de alunos do ensino médio e da licenciatura em Matemática com relação a este tema, os autores reforçam a necessidade de se desenvolver alternativas para a abordagem escolar do referido conjunto numérico, bem como refletem sobre o descaso com a questão da comensurabilidade na licenciatura e nos cursos de análise. Também tecem considerações sobre o tratamento dado à construção dos irracionais na formação inicial docente, fazendo com que o licenciando ao ingressar na escola, na condição de professor, disponha de uma base conceitual sobre este conjunto numérico distanciada da forma como pode ser usada na prática pedagógica escolar.

Para modificar a prática docente em Matemática, a qual vem sendo criticada em função da forma como tem sido conduzida em determinadas situações e contextos, é necessário que os licenciandos tenham uma formação que lhes permita ter acesso à discussão de questões fundamentais na prática escolar. Não obstante, há que se considerar que o distanciamento entre estes momentos contribui para dificultar o reconhecimento da legitimidade de determinadas formas de conhecimento, que são essenciais na Educação Básica. Do mesmo modo, a valorização excessiva da Matemática Acadêmica na formação inicial estimula o desenvolvimento de concepções e valores da prática e da cultura escolar, e este aspecto dificulta a comunicação entre professor e aluno, bem como o gerenciamento das ações pedagógicas.

Tomando por base os exemplos e as considerações apresentadas neste livro, corroboro aos autores que os conjuntos numéricos, assim como outros não-saberes associados à prática docente em sala de aula devem ser abordados na licenciatura, contemplando questões pertinentes à forma como são tratadas na Matemática Escolar, aproximando assim a formação docente e a prática escolar, contribuindo, destarte, para promover modificações na prática pedagógica em Matemática.

## REFERÊNCIAS

BEHR, M.; LESH, R.; POST, T.; SILVER, E. Rational-Number Concepts. In: LESH, R.; LANDAU, M. (Eds.). **Acquisition of Mathematical Concepts and Processes**. Orlando: Academic Express, 1983. p. 91-126.

BROWN, M. Place Value and Decimals. In: HART, K. (Ed.). **Children's Understanding of Mathematics**. London: John Murray, 1981. p. 48-65.

CHEVALLARD, Y. **La Transposición Didáctica**: del saber sabio al saber enseñado. Buenos Aires: Aique, 1991.

CHERVEL, A. História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. **Teoria e Educação**, n. 2, p. 177-229, 1990.

DICKSON, L.; BROWN, M.; GIBSON, O. **Children Learning Mathematics**: a teachers guide to recent research. London: Schools Council Publications, 1993.

FIGUEIREDO, D. G. **Análise 1**. Rio de Janeiro: LTC/ UnB, 1975.

KLINE, M. **Why Johnny can't add**: the failure of the new math. New York: Random House, 1974.

MOREN, E. B. S.; DAVID, M. M. M. S.; MACHADO, M. P. L. Diagnóstico e análise de erros em Matemática: subsídios para o processo de ensino/aprendizagem. **Cadernos de Pesquisa**, n. 83, p. 43-51, 1992.

SOWDER, J.; ARMSTRONG, B.; LAMON, S.; SOWDER, L.; THOMPSON, A. Educating teachers to teach multiplicative structures in the middle grades. **Journal of Mathematics Teacher Education**, 1, p. 127-155, 1998.

STACEY, K.; HELME, S.; BATURO, A.; IRWIN, K.; BANA, J. Preservice teachers' knowledge of difficulties in decimal numeration. **Journal of Mathematics Teacher Education**, 4, p. 205-225, 2001.