



## FORMAÇÃO DOCENTE E ENSINO DA MATEMÁTICA: DOIS LADOS DE UMA MESMA MOEDA

Marcos do Carmo Oliveira<sup>1</sup>

### RESUMO

Os professores desempenham um papel vital no desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem da matemática nos diferentes níveis de ensino, o que requer uma formação que lhes permita articular o conhecimento do conteúdo a ser ensinado com estratégias didáticas e metodológicas que superem possíveis obstáculos derivados dos fenômenos educacionais. Por tais razões, o presente estudo se presta a discorrer sobre a formação do professor de matemática que atua na formação básica a fim de se estabelecer uma linha de discussão sobre o assunto. Entende-se que a prática docente que busca a aproximação entre o conteúdo matemático e a realidade por meio de uma perspectiva crítica e reflexiva revela a necessidade de articulação da matemática com temas contextualizados, o que pode ser potencializado por meio da abordagem de temas específicos que os professores precisam dominar.

**Palavras-chave:** Educação; Formação docente; Matemática.

### ABSTRACT

Teachers play a vital role in the development of the processes of teaching and learning mathematics at the different levels of education, which requires training that allows them to articulate the knowledge of the content to be taught with didactic and methodological strategies that overcome possible obstacles derived from educational phenomena. For these reasons, the present study lends itself to discussing the training of the mathematics teacher who works in basic education in order to establish a line of discussion on the subject. It is understood that the teaching practice that seeks the approximation between the mathematical content and reality through a critical and reflective perspective reveals the need to articulate mathematics with contextualized themes, which can be potentiated through the approach of specific themes that teachers need to master.

**Keywords:** Education; Teacher training; Mathematics.

### INTRODUÇÃO

A literatura atual sobre prática pedagógica relata várias investigações que procuram abordar a atuação do professor em sala de aula por meio do estudo de suas concepções ou crenças. Como apontam Rodrigo et al. (1993), as concepções dos professores sobre educação, sobre o valor dos conteúdos e sobre

---

<sup>1</sup> Graduado em Matemática Pós-graduação em Matemática plena. Licenciado em gestão administrativa. Mestre em Ciências da Educação pela Uninter



os processos propostos pelo currículo os levam a interpretar, decidir e agir na prática, ou seja, selecionar livros didáticos, adotar estratégias de ensino, avaliar o processo ensino-aprendizagem, entre outros.

Por isso, as influências das concepções sobre as ações dos professores têm feito com que sejam consideradas elementos-chave para a compreensão dos processos de ensino-aprendizagem que ocorrem em sala de aula. Assim, Ernest (2005) afirma que as reformas pedagógicas não terão sucesso se os professores não mudarem as suas crenças sobre o ensino e a aprendizagem, sobre as áreas que ensinam, e que essas mudanças andem de mãos dadas com um processo de reflexão sobre o processo de ensino.

Nesse quadro, o objetivo deste estudo é discorrer sobre a formação do professor de matemática que atua na formação básica a fim de se estabelecer uma linha de discussão sobre o assunto. Em nosso meio, o estado das pesquisas sobre esse assunto ainda é inicial e há pouca bibliografia sobre o assunto.

## **CONCEPÇÕES E CRENÇAS**

O termo concepções está fortemente associado ao termo crenças, tanto que um dos principais desafios para os pesquisadores do assunto é tentar diferenciar os dois termos. No entanto, como aponta Pajares (1992), tentar estabelecer definições claras para ambos os termos pode ser uma tarefa difícil. As definições encontradas sobre crenças e concepções não são conclusivas. Algumas investigações as apresentam como palavras sinônimas e evitam estabelecer grandes diferenças entre as duas.

Para o presente estudo, serão consideradas concepções como um sistema organizado de crenças, pois isso permite entender a variável em termos de sua formação, consistências, organização etc. Além disso, será tomada a definição das concepções propostas por Remesal (2006), ao indicar que a concepção de um indivíduo sobre uma porção da realidade, tanto física quanto social, é o sistema organizado de crenças sobre essa mesma porção da realidade, entendida como as afirmações e relações que o indivíduo toma como verdadeiras em cada momento dado de sua vida, que se originam e se desenvolvem por meio de experiências e interações.



## CARACTERÍSTICAS DAS CONCEPÇÕES

Um elemento importante a considerar para a compreensão das concepções é saber como elas se originam e como se organizam. Quanto à formação de concepções e crenças, há um consenso entre diferentes autores em apontar que ambas têm origem na experiência, na observação direta, nas informações recebidas, e que às vezes podem ser inferidas de outras crenças. Isso está relacionado ao seu caráter dinâmico. As crenças não são estáticas; uma vez adquiridos, são construídos e transformados ao longo do tempo (Callejo & Vila, 2003; Pajares, 1992).

No que diz respeito à sua organização, como já foi dito, as concepções são sistemas nos quais as crenças são organizadas e ordenadas de forma não necessariamente lógica. Por esse motivo, é possível que uma pessoa tenha simultaneamente crenças contraditórias, sem que isso implique um conflito. Como refere Pajares (1992), o sistema de crenças não requer consenso ou consistência interna, requisito essencial dos sistemas de conhecimento, uma vez que estão abertos à avaliação e crítica.

Neste ponto, é importante apontar que as incongruências entre concepções e mesmo entre concepções e ações questionam a relação direta entre ambas sustentada pelos primeiros estudos. Pesquisas recentes indicam que a relação entre as concepções e a prática pedagógica é dinâmica, ou seja, existem outros elementos que impedem uma relação causa-efeito. Entre esses elementos está o clima de aprendizagem (clima de sala de aula) da sala de aula, os problemas acadêmicos dos alunos, as limitações dos professores, entre outros (Muijs & Reynolds, 2001; Ponte, 1994, 2006).

## ABORDAGENS TEÓRICAS DO APRENDER A ENSINAR E IMPLICAÇÕES PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Com foco no campo de pesquisa em educação matemática, neste eixo discutiremos duas abordagens para o processo de geração do conhecimento necessário para ser competente na profissão docente. A primeira vem de Goffree e Oonk que, partindo do estudo da prática e refletindo sobre ela, nos fornecem um modelo teórico de formação de professores. Em segundo lugar, em Simon,



o interesse teórico que sustenta sua pesquisa na formação de professores anda de mãos dadas com seu interesse prático, o que significa que podemos dizer que o ponto de partida delas é o binômio teoria-prática.

Goffree e Oonk (1999) apresentam um modelo para a formação de professores primários de matemática, baseado na abordagem fenomenológica das estruturas matemáticas freudinas, proposta e desenvolvida na década de 1980. Nesse modelo de formação docente de matemática defende-se a ideia de que, no processo de aprendizagem de alunos para professores, intervêm os processos que esse autor denomina matematização e didatização. Os alunos professores realizam atividades matemáticas ao nível dos seus potenciais alunos, refletindo e discutindo em pequenos grupos os resultados das tarefas na perspectiva da aprendizagem dos alunos.

Segundo Goffree e Oonk, as reflexões sobre os processos de aprendizagem das crianças, aliadas às experiências que os alunos têm tido com o próprio aprendizado da matemática, contribuem para a criação de um conhecimento básico para o ensino de matemática no ensino fundamental. Todo esse caminho pode ser percorrido auxiliado por ideias oriundas das teorias da pedagogia e da matemática.

De acordo com esse modelo, o aluno para professor de matemática está imerso em um processo cíclico de atividades (resolução de problemas matemáticos, atividades de matematização, reflexão sobre a atividade desenvolvida e sobre métodos de ensino). Durante esse processo, o aluno para professor trabalha com as crianças e estuda seus processos de aprendizagem, embora se refira aos seus próprios processos de aprendizagem.

O modelo proposto por esses pesquisadores evoluiu ao longo do tempo e em coerência com seus estudos. A proposta de 1999 considera algumas atividades (refletir, ler, escrever matemática), contextos (situações pedagógicas), conteúdos (tópicos de psicologia e pedagogia), referenciais cognitivos (conhecimentos prévios) e saber-fazer (habilidades anteriores). Nesse modelo, alunos para professor "voltam para a sala de aula", uma vez que as observações de aula do aluno para o próprio professor constituem o ponto de partida para análise, reflexão e discussão, e, também, formam a base para suas próprias questões sobre o ensino (Goffree e Oonk, 1999).



## CICLOS RECURSIVOS

Sob outra perspectiva, considerando a aprendizagem do ponto de vista do construtivismo social e incorporando aspectos da teoria didática francesa (Simon, 1994), Simon nos apresenta uma estrutura cíclica baseada em um referencial para a aprendizagem matemática em que se utiliza a estrutura organizacional "Karplus Learning Cycle" (Karplus et al., 1977).

O modelo apresentado configura-se através de seis ciclos recursivos, onde cada um contém o anterior, estruturado de forma análoga ao primeiro ciclo que serve de ponto de partida. O primeiro ciclo é chamado de "aprendizagem matemática", e as atividades que o configuram são: "exploração de situações matemáticas", "identificação de conceitos" e "aplicação".

Os ciclos sucessivos são denominados: "desenvolver conhecimentos sobre matemática", "desenvolver teorias matemáticas de aprendizagem", "compreender a aprendizagem dos alunos", "planejar o ensino" e "ensinar". Esse modelo descreve as interconexões entre diferentes domínios do conhecimento docente e também pode ser usado para pensar sobre o conteúdo e a organização de uma determinada aula ou curso em um programa de formação.

No entanto, deve-se ressaltar que ela se organiza contabilizando as atividades a serem desenvolvidas pelos alunos para o professor e seu sequenciamento, mostrando certa tendência à aplicação da teoria à prática de ensino e entendendo que o objetivo final é desenvolver a competência (conhecimentos e habilidades) para ensinar matemática.

Esse modelo mostra uma forma de trabalhar em aula: alunos por professor trabalhariam em grupos explorando uma situação problemática, em um segundo momento a discussão favorece a identificação do conceito, para chegar na fase seguinte à aplicação e extensão de novas ideias. Essas ideias podem surgir espontaneamente durante a discussão em sala de aula ou podem ser propiciadas por um novo problema proposto pelo professor formador. Através destes modelos de formação de professores, quisemos mostrar várias diferenças e semelhanças nas respostas a uma demanda social e profissional, e como ela pode ser abordada a partir de diferentes posições.

No entanto, as formas de compreender o modo como os alunos para a docência parecem construir os saberes necessários ao ensino descritas não



consideram as formas de participação em uma comunidade como elementos característicos da aprendizagem.

## O PROFESSOR E O USO DE CONCEITOS

Pajares (1992) aponta que as crenças têm um papel adaptativo, ou seja, permitem que os professores se ajustem a uma determinada situação da melhor maneira possível. Citando Leal (2006), os indivíduos usam o pensamento estratégico para selecionar as ferramentas cognitivas com as quais resolver um problema e é aqui que as crenças intervêm na determinação das tarefas que permitirão resolver o problema.

Quando um professor se encontra em situações confusas, e as habituais estratégias cognitivas e de processamento de informação não lhe dão bons resultados, depara-se com a incerteza de não conseguir reconhecer a informação relevante e o comportamento adequado ao caso. Consequentemente, ao não poder fazer uso de uma estrutura adequada de conhecimentos, o professor recorre às suas concepções, com as suas limitações, problemas e incoerências (Leal, 2006).

É importante lembrar que a prática pedagógica ocorre em um ambiente que exige conhecimentos e habilidades do professor. Muitas vezes o professor trabalhará pautado pela experiência (ou rotina), mas haverá situações inusitadas ou diferentes que exigirão uma resposta diferente, ou seja, exigirão um pensamento reflexivo e crítico que lhe permita tomar as melhores decisões.

Deve-se levar em conta que a prática pedagógica dos professores se move no marco da reforma educacional promovida pelo Ministério da Educação desde a década de 1990. Entre as medidas tomadas, destacaram a adoção de uma nova abordagem pedagógica em substituição à abordagem tradicional e a mudança do modelo curricular, que enfatizava mais o desenvolvimento de capacidades do que a aprendizagem de conteúdos.

Pode-se notar brevemente que no ensino sob a abordagem tradicional, o papel do professor estava focado em preparar e transmitir informações para seus alunos e seu papel era receber e armazenar essas informações. O professor tinha um papel de liderança e era visto como o detentor do conhecimento. A



metodologia predominante foi expositiva, por isso considerou-se que os alunos deveriam manter-se atentos e ainda por aprender.

Por seu lado, a nova abordagem pedagógica (cuja base corresponde ao construtivismo e às teorias cognitivas da aprendizagem) sustenta que a aprendizagem não se transmite, mas se constrói e, por isso, a participação do aprendente é essencial. O aluno torna-se o protagonista dos processos de ensino e aprendizagem, e o professor um facilitador da aprendizagem, pelo que o seu papel é conceber experiências de aprendizagem significativas.

Para a área da matemática, o Ministério da Educação optou por uma didática centrada nos processos de aprendizagem dos alunos onde o elemento integrador é o problema ou situação problemática. Essa abordagem difere da abordagem tradicional de ensino de matemática, que se caracterizava por desenvolver uma didática centrada na disciplina. Como se sabe, o ensino tradicional da matemática caracterizava-se por ser centrado em factos, conteúdos e conhecimentos, que o professor transmitia aos seus alunos na esperança de que adaptassem a sua forma de pensar ao modelo que lhe era ensinado sem discussão ou crítica. É importante levar em consideração essas informações, pois, como veremos adiante, os resultados mostram traços tradicionais que persistem no ensino.

Um segundo aspecto que deve ser mencionado para a compreensão dos resultados está relacionado ao tratamento das informações coletadas. A diversidade nas informações coletadas introduziu uma importante discussão metodológica que precisou ser resolvida para a etapa de análise: que aspecto das informações coletadas pode ser considerado como uma concepção? Quais são os critérios para definir quando a informação reflete as concepções de um professor e quando não? Quanto da fala do professor pode ser assumida como suas crenças? Todos os comportamentos do professor respondem a crenças?

Remesal (2006) deparou-se com questões semelhantes ao longo do seu estudo e concluiu que tudo o que os professores dizem responde a alguma crença. A chave seria identificar qual é essa crença, dado que em muitas ocasiões o que é recebido são apenas indicadores implícitos de uma crença subjacente, ou amálgama de crenças. Com relação às práticas, Remesal aponta que, resultante de todos os comportamentos dos professores a partir do conjunto de



suas crenças, é possível inferir as crenças de suas ações, como fonte de informação complementar ao discurso.

Por fim, cabe destacar também que as crenças e concepções apontadas como achados desta pesquisa foram identificadas de maneira geral. No entanto, isso não significa que eles devam ser vivenciados da mesma forma por todos. Cada professor apresenta diferentes nuances em sua prática pedagógica e em suas concepções.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim, queremos enfatizar que o que quisemos mostrar ao longo destas páginas é uma forma de efetivar a relação e a interação entre teoria e prática, entre uma forma de compreender o processo de tornar-se professor de matemática, que implica pressupostos teóricos que assumimos como pesquisador, e uma forma de operacionalizar essas ideias teóricas em um contexto específico. formação de professores. Esta realidade levanta constantemente questões que permitem e obrigam a novos progressos em ambas as direções.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CALLEJO, M.; VILA, A. Origen y formación de creencias sobre la resolución de problemas. Estudio de un grupo de alumnos que comienzan la educación secundaria. **Boletín de la Asociación Matemática Venezolana**, 10(2), 225-247, 2003.

ERNEST, P. **O impacto das crenças no ensino da matemática**. 2005. Obtido em <http://www.people.ex.ac.uk/PErnest/>

GOFFREE, F.; W. OONK “Educating Primary School Mathematics Teachers in the Netherlands: Back to the Classroom”, **Journal of Mathematics Teacher Education**, núm. 2, pp. 207-214, 1999.

GREENO, J. “**Number Sense as Sit**”. 1991.



LEAL, F. **Efecto de la formación docente inicial en las creencias epistemológicas**. 2006. Recuperado de <http://www.rieoei.org/deloslectores/803Leal.PDF>

MUIJS, D.; REYNOLDS, D. Teachers' beliefs and behaviors: What really matters? **Journal of Classroom Interaction**, 37(2), 3-15, 2001.

PAJARES, F. Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. **Review of Educational Research**, 62(3), 307-332, 1992.

PONTE, J. P. Mathematics teachers' professional knowledge. En J. P. Ponte & J. F. Matos (Eds.), *Proceedings of the 18th Psychology of Mathematics Education Conference*: Vol. 1 (pp. 194-210, 1994). Lisboa, Portugal.

PONTE, J. P. **Las creencias y concepciones de maestros como un tema fundamental en formación de maestros**. 2006. Recuperado de <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-sp/Las%20creencias.doc>

REMESAL, A. **Los problemas en la evaluación del aprendizaje matemático en la educación obligatoria**: perspectiva de profesores y alumnos. Tesis doctoral no publicada, Universidad de Barcelona, España. 2006.