

## RELAÇÕES ENTRE CONHECIMENTOS E COMPETÊNCIAS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

**José Fernandes da Silva, Ruy Pietropaolo, Vicenç Font Moll**

Instituto Federal de Minas Gerais, Brasil), Universidade Anhanguera de São Paulo (Brasil), Universitat de Barcelona (Espanya)

jose.fernandes@ifmg.edu.br, rpietropaolo@gmail.com, vicencfont@ono.com

**Palavras chave:** formação inicial, professores de matemática, competências, docência

**Key words:** initial training, mathematics teachers, skills, teaching

**RESUMO:** Neste trabalho apresenta-se o contexto da base de conhecimentos para a docência. Em seguida, discute-se a perspectiva do conhecimento ampliado do professor e suas implicações no contexto das competências a serem adquiridas para a docência em matemática, em especial, a competência de análise didática.

**ABSTRACT:** This paper presents the context of the knowledge base for teaching. Then discusses the prospect of increased knowledge of the teacher and its implications in the context of skills to be acquired for teaching in mathematics, in particular the expertise of training analysis.

## ■ INTRODUÇÃO

Internacionalmente, é sabido pela comunidade acadêmica que a formação de professores e, de forma particular, a formação de professores de Matemática necessita ser repensada.

No Brasil, a partir do ano 2000, o contexto da formação inicial de professores e, em especial, a formação de professores de Matemática torna-se mais discutida frente às novas regulamentações e às novas propostas de currículos.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores para o Magistério da Educação Básica, regulamentadas em 2002, preveem que durante a formação do futuro professor ocorra o diálogo entre os conhecimentos do conteúdo específico e os conhecimentos didáticos pedagógicos. Essas diretrizes, apontam, ainda, a necessidade do desenvolvimento de diversas competências na formação inicial como a capacidade para realizar investigação com foco no processo de ensino e de aprendizagem, o conhecimento sobre a avaliação e suas implicações no contexto da educação básica e o desenvolvimento da autonomia como elemento de fortalecimento da prática pedagógica. Importante destacar que “[...] a aquisição destas competências na formação inicial é importante para a vida profissional do professor de Matemática, pois a sua atuação na Educação Básica demanda a capacidade de articulação dos seus conhecimentos e da sua capacidade de agir na prática.” (Silva; Pietropaolo, 2015, p.89).

A seguir, apresenta-se uma discussão teórica relacionando a base de conhecimentos necessários ao professor de Matemática, suas ampliações e sua integração à perspectiva *competencial*.

## ■ MARCO TEÓRICO

O suporte teórico está delimitado dentro da abordagem de Shulman (1986; 1987) sobre a base de conhecimentos necessários para o ensino, Ball, Thames e Phelps (2008), que discutem conhecimentos necessários para ensinar matemática. Em seguida, discutimos uma perspectiva ampliada dos conhecimentos necessários ao professor, baseando em Godino (2009), Pino-Fan e Godino (2015), Godino, Batanero e Font (2009). Por último, apresentamos uma abordagem sobre competências na formação inicial de professores de Matemática levando em consideração os estudos de Font (2011; 2013) e Larios; Font; Spíndola; Sosa; Giménez (2012).

Para Shulman (1986), três categorias de conhecimentos são essenciais ao professor. Tais categorias são: o conhecimento do conteúdo; o conhecimento pedagógico do conteúdo e o conhecimento do currículo. Em Shulman (1987) tais conhecimentos são ampliados, sendo proposto pelo referido autor novas dimensões. São elas: conhecimento do conteúdo, princípios e estratégia de manejo de sala de aula, materiais e programas curriculares, conhecimento de conteúdo pedagógico, conhecimento sobre os alunos e suas características, conhecimento do contexto educacional e conhecimentos dos fins, propósitos e valores educacionais e sua base filosófica e histórica.

Os estudos desenvolvidos por Ball, Thames e Phelps (2008) avançam em relação à Shulman (1986;1987) pois discute a base de conhecimentos necessários ao professor de Matemática. As categorias propostas por Ball, Thames e Phelps (2008), são: I) Conhecimento comum do conteúdo – refere-se a um conhecimento que não é característico apenas do professor, mas comum às outras profissões que usam conhecimentos matemáticos para resolver seus problemas; II)

Conhecimento especializado do conteúdo - definido como o conhecimento do conteúdo para a condução do fazer docente, sendo usado unicamente pelos professores; III) Conhecimento horizontal do conteúdo – descreve como temas matemáticos estão relacionados entre si, seja dentro da disciplina matemática. Neste caso, o professor deve conhecer as possíveis conexões e articulações dos conteúdos matemáticos que podem favorecer futuros estudos de temas mais aprofundados. IV) Conhecimento de conteúdo e de alunos – neste caso, é importante que professor possua habilidades para lidar com o saber dos alunos e o saber da Matemática; V) Conhecimento de conteúdo e de ensino – neste domínio fica evidente a necessidade do diálogo entre o saber matemático e o saber sobre o ensino.

É perceptível na literatura que não existe consenso sobre quais conhecimentos os professores de matemática devem ter.

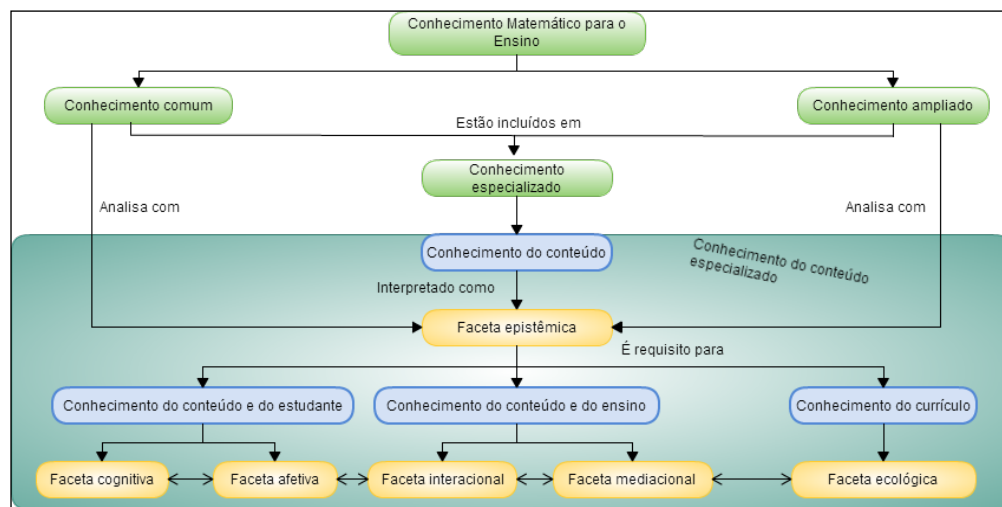
Importante destacar que o modelo de Ball, Thames e Phelps (2008) apresentou um avanço sobre a base de conhecimentos necessários ao professor de Matemática, porém, alguns questionamentos ainda se fazem presentes a respeito destas categorias de conhecimentos. Pino-Fan e Godino (2014) indagam a este respeito:

De que forma ou com quais critérios se pode avaliar ou medir os conhecimentos? Como se pode ajudar aos professores a adquirir os distintos conhecimentos? Como se relacionam entre si, os distintos conhecimentos? (Pino-Fan; Godino, 2015, p.93).

Pesquisadores Espanhóis têm realizado discussões e estudos que apontam novas conceituações e outros avanços quanto aos conhecimentos necessários ao professor de Matemática. Godino (2009) defende que o termo “*conhecimento didático-matemático do professor - CDM*” é mais representativo quando se refere à complexidade de conhecimentos e competências profissionais.

A seguir, de acordo com as perspectivas de Godino (2009) e Pino-Fan e Godino (2015), apresentamos uma breve síntese sobre cada uma das facetas do CDM: I) Epistêmica: está relacionada com os conhecimentos matemáticos envolvidos no contexto educacional e sua organização para o processo de ensino; II) Cognitiva: esta faceta possibilita que os professores tenham conhecimentos que lhes permitam conhecer melhor seus alunos e realizar um bom planejamento das suas aulas prevendo possíveis erros e dificuldades; III) Afetiva: é a faceta que permite os professores lidarem com a parte afetiva que está compreendida por elementos como atitudes, emoções, crenças e valores dos alunos; IV) *Mediacional*: trata-se dos conhecimentos do professor relacionados à capacidade de articular materiais e tecnologias para o ensino; V) Interacional: trata-se da capacidade de o professor compreender, prever, implementar e avaliar as interações que ocorrem no processo de ensino e aprendizagem e VI) Ecológica: o professor que dispõe de conhecimentos no âmbito desta faceta é capaz de perceber o currículo como uma janela que estabelece enlaces com o entorno social, político e econômico.

A relação estabelecida entre as proposições de Ball, Thames e Phelps (2008) e as facetas anteriormente descritas pode ser observada na figura a seguir:

**Figura 1.** Relação entre as categorias de conhecimento

Fonte: Pino-Fan, Godino e Font (2013).

De acordo com a representação acima, o conhecimento comum, o conhecimento ampliado e o conhecimento especializado do conteúdo passam a ser três grandes categorias de conhecimentos sobre o conteúdo matemático, que, para Pino-Fan, Godino e Font (2013) podem ser caracterizadas como I) Conhecimento comum do conteúdo – é o tipo de conhecimento que se analisa pela faceta epistêmica e está relacionado com os conhecimentos matemáticos necessários para o professor ensinar e resolver situações-problemas relacionadas a um tema específico da Matemática; II) Conhecimento ampliado do conteúdo – É um conhecimento que se refere àquilo que o professor é capaz de fazer além de resolver as situações-problemas sobre um tema quando está a ensinar, isto é, deve possuir conhecimentos mais avançados sobre este tema, no currículo, sendo capaz de estabelecer relações e conexões com outros temas mais avançados que os alunos vão deparar ao largo da vida acadêmica; III) Conhecimento especializado – É o conhecimento que podemos considerar como o conhecimento adicional que o professor deve saber, pois é o conhecimento que diferencia o professor das demais pessoas que sabem Matemática, mas que não são professores. Neste conhecimento estão presentes quatro subcategorias:

a) **Conhecimento especializado do conteúdo** - é o tipo de conhecimento que se refere à capacidade de o professor ir além de resolver situações-problemas em relação a um conteúdo matemático. Isso significa que o professor deve buscar um conjunto de significados, diferentes representações, conceitos, proposições, argumentos e procedimentos pertinentes no processo de ensino e aprendizagem.

b) **Conhecimento do conteúdo em relação aos estudantes:** O professor deve refletir sobre a aprendizagem dos alunos e descrever os tipos de configurações cognitivas que os estudantes desenvolvem diante das tarefas propostas.

c) **Conhecimento do conteúdo e ensino:** neste conhecimento estão presentes as facetas interacional e *mediacional*. É fundamentado na reflexão do professor sobre as relações entre o ensinar e o aprender e na identificação de modelos de gestão de aulas.

d) **Conhecimento do conteúdo e currículo:** se fundamenta na faceta ecológica e se refere ao contexto em que se desenvolve a prática pedagógica do professor de Matemática.

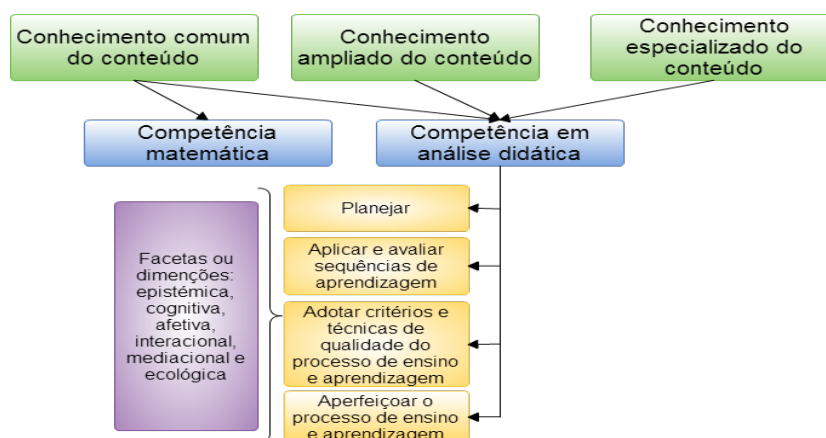
Dado esta configuração de conhecimentos necessários ao professor, temos que levar em conta a forma que o professor vai mobilizá-los para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Para isso, não podemos ignorar as importantes transformações ocorridas no âmbito da educação básica, pois estas repercutem na prática pedagógica.

Os currículos da educação básica, segundo Font (2011), tornaram-se ambiciosos ao se organizarem em torno de competências. Esses novos currículos demandaram que os cursos de formação de professores buscassem, também, o desenvolvimento de novas estratégias formadoras, pois não só os conhecimentos são suficientes para o professor, mas o desenvolvimento de estratégias de mobilização destes conhecimentos frente às demandas da educação básica que são diversas.

Para que o professor seja capaz de tomar decisões e organizar o seu fazer, é importante destacar que existem competências consideradas genéricas e competências específicas ou profissionais. Larios *et al.* (2012) apontam que as competências genéricas são aquelas transversais à formação docente e não são exclusivas do professor de Matemática. Como exemplo podemos citar os conhecimentos da tecnologia, a capacidade de comunicação, aprender a aprender e outras. As competências específicas são aquelas da ação docente do professor de Matemática, que, junto com as genéricas e outros conhecimentos, contribuem para o enriquecimento da prática profissional.

Uma das competências fundamentais aos professores de Matemática é a competência em análise didática. Font *et al.* (2012) denominam a competência em análise didática como uma competência específica primordial à formação dos professores de Matemática, pois é nesta competência que se desenvolve a capacidade de desenhar, aplicar e avaliar sequências de aprendizagem, mediante técnicas específicas e critérios de qualidade. Além disso, esta competência possibilita ao professor planejar, programar, avaliar e buscar aperfeiçoar o processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Diante do exposto, o professor necessita do seu *hall* de conhecimentos para articular a análise didática. A seguir explicita-se esta relação:

**Figura 2. Relação entre os conhecimentos e as competências**



Fonte: Elaborado pelos autores

## ■ METODOLOGIA

Este estudo é qualitativo, visto que buscamos enumerar aspectos dos conhecimentos necessários à formação do professor de matemática, seus avanços e as relações que podem ser estabelecidas entre esses conhecimentos e as competências para ensinar, em especial, a competência em análise didática. Trata-se de um estudo teórico com realização de compilação bibliográfica e discussão de pesquisas publicadas sobre a temática investigada.

## ■ CONSIDERAÇÕES FINAIS

A base de conhecimentos, tanto a proposta por Shulman (1996;1987) e Ball, Thames e Phelps (2008) são importantes, mas é necessário considerar que tais bases apresentam limitações importantes. Tais limitações ficam evidenciadas a partir do momento que se discute a possibilidade do conhecimento ampliado e as relações que podem ser estabelecidas entre os conhecimentos e as facetas do CDM proposto por Godino (2009) e Pino-Fan e Godino (2015). Após o estabelecimento destas relações pode-se afirmar que a base de conhecimentos necessária aos professores de matemática, torna-se mais densa e mais sólida. Além disso, reconhecer o avanço desta base de conhecimentos implica em reconhecer novas competências para o professor gerir o processo de ensino e aprendizagem da matemática. Isto significa que, o professor de posse do conhecimento comum do conteúdo, do conhecimento ampliado do conteúdo e do conhecimento especializado do conteúdo terá a competência Matemática e a competência em análise didática. Em outras palavras, o professor terá o repertório do conteúdo matemático e a capacidade de planejar suas aulas, aplicar e avaliar sequências de aprendizagem, adotar e aperfeiçoar critérios e técnicas de qualidade do processo de ensino e aprendizagem entre outros.

## ■ REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ball, D. L.; Thames, M. H., Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: what makes it special? *Journal of Teacher Education*. 59, 389-407.
- Font, V. (2011). Competencias profesionales en la formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 26,7-8.
- Font, V. (2013). La formación inicial del profesor de matemáticas de secundaria en España durante el periodo 1971- 2013. *Revista Binacional Brasil-Argentina: Diálogo entre as Ciências - Diálogo entre las Ciencias*. 2, 49-62.
- Godino, J. D. (2009). Categorías de análisis de los conocimientos del profesor de matemáticas. *UNIÓN - Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 20, 13-31.
- Godino, J. D.; Batanero, C.; Font, V. (2009). Un enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática. Recuperado em 13 de maio de 2015 de [http://www.ugr.es/local/jgodino/indice\\_eos.html](http://www.ugr.es/local/jgodino/indice_eos.html). Acesso em: 13 mai. 2015.
- Godino, J. D.; Pino-Fan, L. (2013). The mathematical knowledge for teaching: a view from onto-semiotic approach to mathematical knowledge and instruction. Recuperado em 13 de maio de 2015 de [http://www.cerme8.metu.edu.tr/wgpapers/WG17/WG17Posters/WG17\\_P\\_Godino\\_Pino\\_Fan.pdf](http://www.cerme8.metu.edu.tr/wgpapers/WG17/WG17Posters/WG17_P_Godino_Pino_Fan.pdf).

- Larios, V.; Font, V.; Spíndola, P.; Sosa, C.; Giménez, J. (2012). El perfil del docente de Matemáticas: una propuesta. *Eureka*, 27, 19-36.
- Silva, J. F., Pietropaolo, R. C. (2013). A formação inicial de professores de matemática, no Brasil, na perspectiva do Programa de Consolidação das Licenciaturas. En P. Lestón (Ed), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* 27, 1843-1850. México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Pino-Fan, L., Godino, J. D.(2015). Perspectiva ampliada del conocimiento didáctico-matemático del profesor. *Revista Paradgma*, 36(1), 87-109.
- Pino-Fan, L., Godino, J.D., Font, V. (2011). Faceta epistémica del conocimiento didáctico-matemático sobre la derivada. *Educação Matemática Pesquisa*,13(1), 141-178.
- Pino-Fan, L., Godino, J.D., Font, V. (2013). Diseño y aplicación de un instrumento para explorar la faceta epistémica del conocimiento didáctico-matemático de futuros profesores sobre la derivada (Parte 2). *REVEMAT*, 8, Ed. Especial, 1- 47.