

Componentes e indicadores de idoneidade didática de um curso de formação inicial de professores de matemática numa instituição brasileira

Components and indicators of didactic suitability of an initial training course of mathematics teachers in a Brazilian institution

José Fernandes da Silva y Ruy César Pietropaolo

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, Universidade Anhanguera de São Paulo

Resumo

O propósito desta investigação, qualitativa, foi analisar e compreender como os componentes e indicadores de idoneidade didática se fazem presentes no âmbito do Projeto Político Pedagógico de Curso - PPC de um curso de formação inicial de professores de matemática, numa instituição pública brasileira. Os resultados apontam que o programa de formação apresenta elementos relacionados às facetas do conhecimento didático-matemático do professor - CDM. O destaque foi para a faceta epistêmica e ecológica que se apresentam de forma mais densa no contexto da proposta formativa de futuros professores de matemática. Os componentes e indicadores de idoneidade didática se constituem em elementos importantes para avaliar propostas de formação de professores de matemática.

Palavras-chave: Formação de professores de Matemática, Idoneidade didática, Enfoque Ontossemiótico, Conhecimento didático-matemático.

Abstract

The purpose of this qualitative research was to analyze and understand how the components and indicators of didactic suitability are present within the scope of the Political Pedagogical Course Project - PPC of an initial training course of mathematics teachers, in a Brazilian public institution. The results show that the training program presents elements related to facets of the didactic-mathematical knowledge of the teacher - CDM. The emphasis was on the epistemic and ecological facets that present themselves more dense in the context of the formative proposal of future mathematics teachers. The components and indicators of didactic suitability are important elements for evaluating proposals for the training of mathematics teachers.

Keywords: Teacher training in Mathematics, Didactic suitability, Ontosemiotic approach, Didactic-mathematical knowledge.

1. Introdução

A partir da década de 80 surgiram estudos importantes para a discussão sobre os conhecimentos necessários ao professor, dentre os quais destacamos como pioneiros os estudos de Shulman (1986, 1987). Outras investigações se ocuparam de promoverem avanços teóricos a respeito dos conhecimentos dos professores. Os estudos de Ball, Thames e Phelps (2008), sobre o conhecimento matemático para o ensino, ampliou as abordagens até então propostas. Outro avanço, veio com a perspectiva ampliada do conhecimento didático matemático, gestada por Godino (2009), Pino-Fan, Font, e Godino, (2014) e Pino-Fan e Godino, (2015), no âmbito do Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática – EOS.

As discussões sobre quais conhecimentos devem ter os professores de Matemática, culminam numa multiplicidade de formas de organizações curriculares no contexto dos programas de formação.

De acordo com Godino, Batanero, Rivas e Arteaga (2013), o processo de construção de um programa de formação de professores é complexo e, carece de embasamento em pesquisas:

O desenho curricular em áreas específicas de conteúdo é geralmente realizado por diferentes "agentes educativos", com diferentes níveis de especificidade. As administrações educativas estabelecem as diretrizes gerais (que estabelecem os objetivos e orientações gerais), os departamentos ou seminários de docentes formulam os planos mais específicos ao nível da escola e, finalmente, o professor, última etapa do currículo, prepara os planos de aula. Este complexo processo deve ser guiado pelos resultados da pesquisa educacional geral e pesquisas sobre o ensino e a aprendizagem dos conteúdos específicos pretendidos. (Godino et al., 2013, p. 49)

Buscamos explicitar dados de uma pesquisa, na qual investigou-se as componentes e indicadores de idoneidade presentes num programa de formação de professores de uma instituição pública brasileira.

Como ponto de partida, elaboramos a questão norteadora *“Que componentes e indicadores de idoneidade se fazem presentes no âmbito do projeto político pedagógico de um curso de formação inicial de professores de Matemática de uma instituição pública brasileira?”*

O texto está organizado da seguinte forma: apresentação do marco teórico, a metodologia, resultados e discussões.

2. Marco teórico

Até a década de 80 poucos estudos buscavam investigar a formação de professores. Shulman (1986) destacou que o conhecimento do conteúdo, o conhecimento pedagógico do conteúdo e o conhecimento do currículo seriam necessários para ao professor desenvolver sua profissão. Em 1987, Shulman, no seu artigo *“Conhecimento e ensino: fundamentos para uma nova reforma”* ampliou os conhecimentos necessários ao professor.

Ball, Thames e Phelps (2008), propuseram as seguintes categorias de conhecimento: I) Conhecimento comum do conteúdo - referindo-se a um conhecimento que não é característico apenas do professor, mas comum às profissões que se valem dos conhecimentos matemáticos para desenvolver suas funções; II) Conhecimento especializado do conteúdo - podendo ser definido como o conhecimento do conteúdo para a condução do trabalho docente. Esse é o tipo de conhecimento usado unicamente pelos professores; III) Conhecimento horizontal do conteúdo – descreve como os temas matemáticos estão relacionados entre si, seja dentro da disciplina matemática ou não. Para tanto, o professor deve conhecer as possíveis conexões e articulações dos conteúdos matemáticos; IV) Conhecimento de conteúdo e de alunos - o professor deve possuir habilidades para lidar com o saber dos alunos e o saber da Matemática; V) Conhecimento de conteúdo e de ensino – evidencia o diálogo entre o saber matemático e o saber sobre o ensino.

Para Godino (2009), não existe um consenso na literatura disponível para apontar os conhecimentos e as competências que os professores mobilizam durante o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos matemáticos.

Seria útil dispor de modelos que permitam uma análise mais detalhada de cada um dos tipos de conhecimentos que se põem em jogo num ensino efetivo (proficiente, eficaz, idôneo) da Matemática. Ele permitiria orientar o desenho de ações formativas e a elaboração de instrumentos de avaliação dos conhecimentos do professor. (p.19)

A seguir, de acordo com as perspectivas de Godino (2009) e Pino-Fan e Godino (2014), apresentamos uma breve síntese sobre cada uma das facetas do CDM:

- *Epistêmica*: está relacionada com os conhecimentos matemáticos envolvidos no contexto educacional e sua organização para o processo de ensino. Fazem parte dessa faceta os problemas selecionados, a linguagem elaborada, os procedimentos, as definições e os argumentos utilizados pelo professor.
- *Cognitiva*: esta faceta possibilita que os professores tenham conhecimentos que lhes permitam conhecer melhor seus alunos, pois, com a reflexão e a avaliação, é possível, do ponto de vista da instituição educativa, acompanhar o processo de aprendizagem. Nesta perspectiva, o professor pode realizar um bom planejamento das suas aulas prevendo possíveis erros e dificuldades dos alunos.
- *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 em relação ao ambiente de estudos relacionados à Matemática.
- *Mediacional*: refere-se aos conhecimentos do professor relacionados à capacidade de articular materiais e tecnologias para o ensino. Além disso, o professor necessita ter condições de delimitar tempo para as ações no âmbito do processo de ensinar um conteúdo.
- *Interacional*: trata-se da capacidade de o professor compreender, prever, implementar e avaliar as interações que ocorrem no processo de ensino e aprendizagem. Neste processo, as relações se estabelecem em contexto: entre professores e alunos, entre os alunos, entre alunos e os recursos estabelecidos e entre os professores, os recursos e os alunos.
- *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.

O modelo CDM evoluiu desde que foi proposto por Godino (2009) passando por outras investigações como Pino-Fan e Godino (2015). Tais estudos propõem uma reestruturação mais refinada dos componentes do MKT, propostos por Ball et al (2008) onde deixam claro o vínculo e interações entre as proposições e as seis facetas do CDM.

A relação estabelecida entre as proposições de Ball et al (2008) e as facetas pode ser observada na figura 1. Deste aporte, entrelaçamos as ideias de Godino et al (2013), quando propuseram as facetas do CDM como componentes e indicadores de idoneidade didática para a avaliação de programas de formação de professores de Matemática.

A noção de idoneidade didática, de acordo com Godino et al (2013), avançou de uma didática descritiva e explicativa para uma didática de aspectos normativos, buscando uma intervenção no contexto da aula. Desta forma, a idoneidade se configura, como uma teoria de organização do processo de ensino e aprendizagem que leve em conta as dimensões epistêmica, ecológica, cognitiva, afetiva, interacional e mediacional.

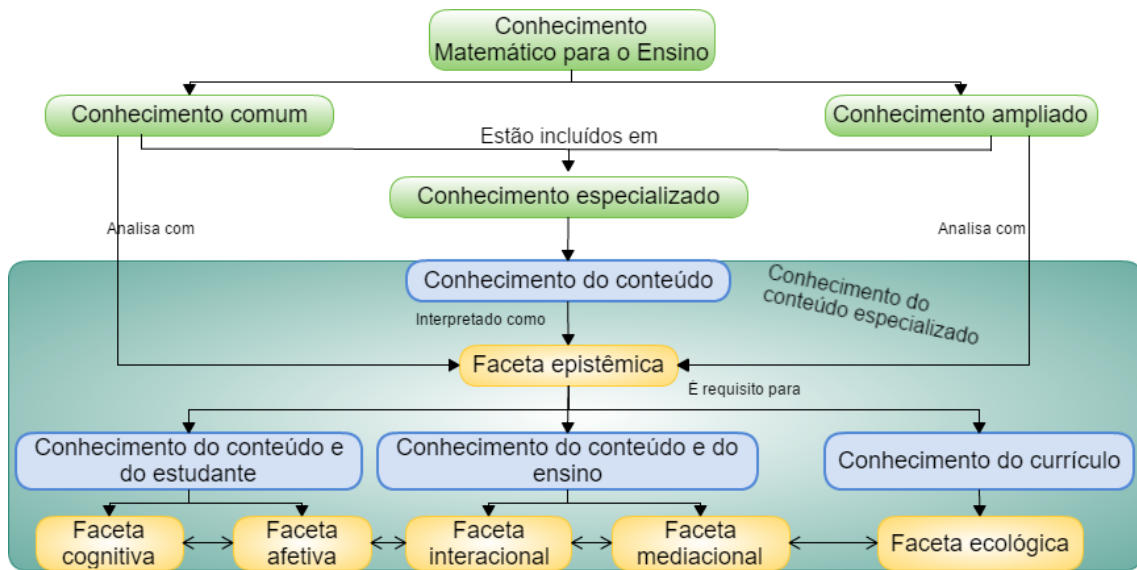


Figura 1: Relação entre as categorias do conhecimento do MKT e o CDM

Nesta perspectiva da idoneidade didática, Godino et al (2013), propuseram uma adaptação do conceito de idoneidade didática, visando criar instrumentos para a avaliação de planos de formação de professores de Matemática.

A seguir (Tabela 1), apresentamos as facetas e seus indicadores:

Tabela 1: Guia para a avaliação de idoneidade didática nos processos de formação de professores

| | |
|---|---|
| <p>FACETA EPISTÊMICA (Conteúdo Didático-Matemático, entendido do ponto de vista institucional)</p> | <p><i>Conteúdo matemático:</i> Problemas, linguagens, conceitos, procedimentos, proposições, argumentos, conexões</p> <p><i>Conteúdo cognitivo:</i> Conhecimentos prévios, adaptações curriculares, aprendizagem do conteúdo matemático por parte dos alunos</p> <p><i>Conteúdo afetivo:</i> Interesses, atitudes, emoções frente a aprendizagem do conteúdo matemático dos alunos</p> <p><i>Conteúdo interacional:</i> Modos de interação do discurso no processo de ensino e aprendizagem da matemática</p> <p><i>Conteúdo mediacional:</i> Uso de recursos tecnológicos no processo de ensino e aprendizagem da matemática</p> <p><i>Conteúdo ecológico:</i> Currículo, inovação didática, adaptação sócio profissional, conexões interdisciplinares</p> |
| <p>OUTRAS FACETAS IMPLICADAS NA FORMAÇÃO DIDÁTICA E MATEMÁTICA</p> | <p>FACETA COGNITIVA: Aprendizagem do conteúdo didático-matemático pelos professores</p> <p>FACETA AFECTIVA: Crenças, valores, interesses, atitudes, emoções dos professores diante da aprendizagem do conteúdo didático-matemático</p> |

FACETA INTERACIONAL: Modos de interação e discurso no processo de formação de professores

FACETA MEDIACIONAL: Uso de recursos tecnológicos no processo de formação de professores

FACETA ECOLÓGICA: Currículo, inovação didática na formação de professores, conexões interdisciplinares

3. Metodologia

A pesquisa, realizada, é de cunho qualitativo, tendo sido realizadas análises do Projeto Político Pedagógico de um curso de formação inicial de professores de Matemática - PPC. O PPC é o documento oficial do curso, onde ficam estabelecidas as diretrizes do curso, proposta curricular, a concepção do curso, os fundamentos da gestão acadêmica, pedagógica e administrativa.

O contexto é uma instituição pública, brasileira, que atua na formação inicial de professores de Matemática desde o ano de 2010.

4. Resultados e discussões

Analizamos o Projeto Político Pedagógico de um curso de formação inicial de professores de Matemática. Buscamos, no citado documento, expressões e/ou frases que demonstrem indícios das facetas na proposta curricular. Optamos por analisar, no âmbito da faceta epistêmica, somente, aspectos do conteúdo matemático.

4.1. Faceta epistêmica - Conteúdo matemático

No que concerne aos aspectos do conhecimento didático-matemático dos professores, o PPC, em seus princípios norteadores destaca importância da indissociabilidade entre o saber e o fazer pedagógico:

a superação entre o saber e o fazer pedagógico, daí o processo pedagógico ser encarado como uma totalidade na qual ocorre a articulação de diferentes áreas do saber, exigindo na formação docente uma sólida base humanística, científica e tecnológica articulada com a ação pedagógica, através de um processo dinâmico de apropriação e produção do conhecimento. (p.18)

Quanto aos objetivos voltados para a formação dos futuros professores o PPC destaca:

dominar os conteúdos específicos, compreendendo as questões envolvidas em seu trabalho, sua identificação e resolução, autonomia para tomar decisões e responsabilidade pelas opções feitas; produzir e socializar os conhecimentos matemáticos construindo novas possibilidades para o ensino-aprendizagem; (p.19)

Em relação às competências a serem desenvolvidas pelos futuros professores de Matemática o PPC enumera um conjunto delas, levando em consideração a legislação do Ministério da Educação do Brasil.

pensamento heurístico: capacidade de resolver e formular problemas, explorar, estabelecer relações, conjecturar, argumentar e validar soluções;

domínio dos raciocínios algébrico, geométrico, combinatório e não determinista, de modo a poder argumentar com clareza e objetividade dentro destes contextos cognitivos. Ou seja, os alunos devem desenvolver capacidade dedutiva com sistemas axiomáticos, percepção geométrico-espacial, capacidade de empregar ensaio e erro como procedimento de busca de soluções e segurança na abordagem de problemas de contagem, probabilísticos e estatísticos;

habilidade de identificar, formular e resolver problemas na sua área de aplicação, utilizando rigor lógico-científico na análise da situação-problema;

conhecimento das regulamentações pertinentes, das propostas ou parâmetros curriculares, bem como das diversas visões pedagógicas e vivência direta com a estrutura escolar vigente no país; (p.21)

4.2. Faceta cognitiva

Um dos aspectos importantes de um processo de formação de professores é o contexto da avaliação que norteia o processo. Neste sentido buscamos explicitar as propostas do PPC para a avaliação dos futuros professores, a qual se apresenta com a seguinte perspectiva:

A avaliação é parte integrante do processo de construção do conhecimento e instrumento diagnosticador, com vistas ao desenvolvimento global do aluno e à construção das competências requeridas para o desempenho profissional de cada período.

A avaliação do desempenho dos educandos será contínua, gradual e cumulativa, sendo importante a valorização de aspectos qualitativos e quantitativos.

Numa ação contínua, o aluno será observado com relação à apropriação de competências e habilidades e será avaliado como um todo, em quaisquer situações que envolvam aprendizagem e aplicabilidade da mesma.

Deverão ser priorizados instrumentos de avaliação estimuladores, que envolvam atividades realizadas individualmente ou em grupo e que forneçam indicadores da aplicação no contexto profissional das competências adquiridas. (p.137))

4.3. Faceta afetiva

Esta faceta está muito pouco caracterizada no PPC analisado. O que encontramos se refere às questões gerais que mencionam à formação humana do futuro professor, diante da complexidade no exercício da docência.

Os jovens professores sentem-se assustados com o local de trabalho, pois na sua formação inicial foi apresentada a ele uma “escola ideal”. Isto faz com que o novo professor entre em estado de choque com a realidade, pois neste momento aparece a “escola real” com todas as suas contradições, crenças, valores e mazelas advindas de diferentes contextos sociais. Todo esse processo ainda é agravado pelo não reconhecimento de prestígio da carreira e a desvalorização salarial. (p.142)

4.4. Faceta interacional

Os apontamentos em âmbito da faceta interacional se constituem muito amplos, não explicitando como as relações serão estabelecidas. O PPC destaca que o diálogo entre as áreas da formação deve ocorrer, principalmente, pela interdisciplinaridade.

4.5. Faceta mediacional

Os dados analisados, levando em consideração esta faceta, permitem afirmar que o PPC busca, em suas diretrizes, promover o uso de diferentes recursos tecnológicos na formação dos futuros professores de matemática.

capacidade de compreender, criticar e utilizar novas ideias e tecnologias da comunicação e da informação para a resolução de problemas no processo de ensino e aprendizagem;

capacidade de desenvolver projetos, avaliar livros, textos, softwares educacionais e outros materiais didáticos e analisar currículos da escola básica, bem como capacidade de expressar-se escrita e oralmente com clareza e precisão. (p. 21)

Sobre o uso dos recursos tecnológicos o PPC aponta:

A inovação tecnológica em um contexto de formação de professores se caracteriza pela capacidade de utilizar, inventar e reinventar os recursos tecnológicos para a sala de aula. O desenvolvimento tecnológico e os avanços científicos impactam sobremaneira o ambiente da escola. Diante disso, o IFMG/SJE tem investido na inserção das tecnologias na prática pedagógica do professor de Matemática. Exemplos destas práticas são:

- construção, pelos alunos, de seus materiais didáticos;
- realização de oficinas tecnológicas voltadas para aprendizagens diversas: o uso da pipa em conhecimentos geométricos, a construção de jogos, estudos e práticas de novas possibilidades em prática pedagógica de matemática;
- uso de novos softwares de aprendizagem dinâmica;
- exploração de laboratórios virtuais de aprendizagem: projeto UNIJUÍ, Laboratório CDME da UFF, Recursos Laboratoriais do Portal do Professor do MEC e RIVED (Rede Internacional Virtual de Educação). (p.136)

4.6. Faceta ecológica

No âmbito da faceta ecológica destacamos os aspectos currículo que estabelece relações com o entorno, as propostas de inovações e as conexões interdisciplinares.

De acordo com PPC o curso deve propiciar que os futuros professores tenham contato com um diálogo entre as diferentes disciplinas que compõem o currículo:

A interdisciplinaridade é elemento fundamental no âmbito da Licenciatura em Matemática. O diálogo entre as diferentes disciplinas se constitui em experiências enriquecedoras e motivadoras no processo de ensino aprendizagem. Neste sentido, as disciplinas do campo teórico específico precisam dialogar com as de natureza instrumentais e pedagógicas e vice e versa. As abordagens da Prática Pedagógica buscam subsídios em todas as outras disciplinas para se constituir num elemento fundamental e articulador da formação profissional. Este diálogo se efetiva na perspectiva de Paulo Freire, onde a relação entre teoria e prática através de temas geradores é essencial para a consolidação das aprendizagens significativas. (p.91)

Um outro aspecto sobre o contexto do programa de formação que é importante destacar é o conjunto de políticas públicas que compõe o percurso formativo dos futuros professores de matemática, no que concerne à extensão e à pesquisa. Tais políticas públicas, pelo PPC, têm possibilidade um diálogo entre a formação dos professores e a escola de educação básica.

5. Considerações finais

O propósito desta investigação foi analisar, através do uso dos componentes e indicadores de idoneidade, um programa de formação inicial de professores de educação matemática. Baseando em Godino et al (2013), utilizamos as seis facetas para avaliar como o PPC do curso enumera as questões relacionadas ao epistêmico, cognitivo, afetivo, interacional, *mediacional* e ao ecológico.

Pelas análises, é possível apontar que o PPC, apresenta elementos contemporâneos relacionados à formação de professores.

A faceta epistêmica está delineada, em maior grau, que as demais facetas. Os objetivos e as competências no âmbito desta faceta estão muito bem enumerados e explicados.

A faceta cognitiva aparece, sutilmente, nos aspectos relacionados aos processos de avaliação que deverão ocorrer ao largo dos períodos formativos.

As facetas afetiva e interacional, estão pouco representadas no PPC. Poucos elementos apontam preocupação com os aspectos afetivos na formação dos futuros professores de matemática.

Quanto à faceta *mediacional*, esta, se faz presente de forma bastante significativa no PPC. As sugestões e orientações para o uso da tecnologia e dos recursos materiais no processo de ensino e aprendizagem são evidentes. Além disso, o PPC pressupõe que o futuro professor deve saber construir seus materiais para desenvolver o ensino de conteúdos matemáticos.

Por último, a faceta ecológica, constitui, junto à faceta epistêmica, as duas que ocuparam mais espaço e importância para a formação dos futuros professores de Matemática.

Diante do exposto, esta análise, permite apontar que os aspectos relacionados à faceta epistêmica, ecológica e *mediacional* são preocupações muito fortes no programa de formação de professores em questão. O que justificaria tal fato? Inicialmente, no que concerne ao epistêmico, pela própria história de preocupação dos cursos de formação de professores em ter uma base densa de conteúdos matemáticos e, mais recentemente, pela força da lei, a obrigatoriedade de outros conteúdos didáticos pedagógicos. À faceta ecológica e *mediacional*, pode-se inferir que, se trata de um reflexo à adequação, dos programas de formação, às novas diretrizes, que demandam, o estabelecimento do diálogo entre a formação e o entorno social, político e econômico pelas políticas existentes no seio do programa de formação, além da existência de um Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Matemática.

Referências

- Ball, D. L., Thames, M. H. e Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: what makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59, 389-407.
- 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., Rivas, H. e Arteaga, P. (2013). Componentes e indicadores de idoneidad de programas de formación de profesores en didáctica de las matemáticas. *REVEMAT*, 8, (1), 46-74.
- Pino-Fan, L., Font, V. e Godino, J. D. (2014). El conocimiento didáctico-matemático de los profesores: pautas y criterios para su evaluación y desarrollo. En C. Dolores, M. García, J. Hernández, e L. Sosa (Eds.), *Matemática Educativa: La formación de profesores* (pp. 137 – 151). México, D. F.: Ediciones D. D. S. y Universidad Autónoma de Guerrero.
- Pino-Fan, L. e Godino, J. D. (2015). Perspectiva ampliada del conocimiento didáctico-matemático del profesor. *PARADIGMA*, 36(1), 87-109.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15, 4-14.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.