

# Conhecimentos didático-matemáticos mobilizados por professores dos anos iniciais: uma análise sob a perspectiva do enfoque ontossemiótico

Maria Elaine dos Santos Soares  
Carmen Teresa Kaiber

## RESUMO

Este artigo apresenta resultados de uma pesquisa realizada com o objetivo investigar os conhecimentos didático-matemáticos mobilizados por um grupo de professores que ensinam Matemática, no 4º e 5º anos do Ensino Fundamental, na rede pública de Pelotas, em um processo de formação continuada, na perspectiva do Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e a Instrução Matemática (EOS). A pesquisa, de caráter qualitativo, teve como instrumentos de coleta de dados questionários, documento de pesquisa exploratório sobre o conhecimento didático-matemático do professor referente ao conteúdo de frações e números decimais, observação participante e análise documental. A investigação buscou respaldo teórico em quatro dimensões da Idoneidade Didática (epistêmica, cognitiva, mediacional e interacional), no âmbito do EOS, e na experiência docente, tomando por base as contribuições de Maurice Tardif. Resultados apontam que o grupo de professoras, mesmo com habilitação compatível para os anos em que estavam atuando, apresentou baixa idoneidade epistêmico-cognitiva relacionada às tarefas que tratavam dos conteúdos trabalhados. Em se tratando da idoneidade mediacional, considerou-se média idoneidade, principalmente pela pouca utilização de tecnologias digitais. Quanto à análise interacional, considerou-se média idoneidade, justificada pela apresentação de conceitos incompletos e pouca fluência nas representações figurais das frações, ficando restritas à linguagem natural e numérica. Foi possível identificar, também, que a experiência se constituiu em elemento que contribuiu positivamente para o desenvolvimento dos conhecimentos didático-matemáticos do grupo.

**Palavras-chave:** Conhecimento Didático-Matemático do Professor. Idoneidade Didática. Formação Continuada. Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

---

**Maria Elaine dos Santos Soares** é Mestre em Matemática Aplicada. Atualmente, é Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Luterana do Brasil-ULBRA. E-mail: messoares@gmail.com

**Carmen Teresa Kaiber** é Doutora em Ciências da Educação. Atualmente, é Professora no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Luterana do Brasil-ULBRA.

E-mail: carmen\_kaiber@hotmail.com

Recebido para publicação em 19/06/2016. Aceito, após revisão, em 24/08/2016.

Acta Scientiae	Canoas	v.18	n.2	p.435-455	maio/ago. 2016
----------------	--------	------	-----	-----------	----------------

# Mathematic-Didactic Knowledge used by Teachers of Early School Years: An Analysis under the Perspective of the Onto-semiotic Approach

## ABSTRACT

This paper presents the results of a study conducted with the aim to investigate the mathematic-didactic knowledge used by a group of teachers who teach Math in the fourth and fifth years of elementary school, in the public municipal schools of Pelotas, in a process of continuing education, in the perspective of the Onto-semiotic Approach of Math Knowledge and Instruction. This qualitative study used as instruments of data collection questionnaires, exploratory research document on the teacher's mathematic-didactic knowledge regarding the contents of fractions and decimal numbers, participant observation, and documentary analysis. With this study, we sought theoretical support in four dimensions of the Didactic Suitability (epistemic, cognitive, mediational, and interactional), under the Onto-semiotic Approach, and on teaching experience, based on contributions from Maurice Tardif. Results show that the group of teachers, even with a license compatible for the years in which they were working, presented low epistemic-cognitive suitability related to tasks that dealt with the contents worked. When it comes to mediational suitability, we considered it average suitability, especially due to the low use of digital technologies. As for interactional analysis, we also considered it average suitability, justified by the presentation of incomplete concepts and low fluency in figure representation of fractions, being restricted to natural and numerical language. We could identify that experience was an element that contributed positively to the development of group's didactic-mathematic knowledge.

**Keywords:** Teacher's mathematical-didactic knowledge. Didactic suitability. Continuing education. Early years of elementary school.

## INTRODUÇÃO

O conhecimento matemático do professor que ensina Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental tem sido foco de questionamentos e investigações, tanto na área de Educação quanto na de Educação Matemática, provocando inquietações entre os investigadores e os professores em atuação.

Nesse contexto, apresenta-se, aqui, uma investigação desenvolvida no âmbito da realização de uma tese intitulada “Conhecimentos didático-matemáticos mobilizados por professores dos Anos Iniciais: uma análise sob a perspectiva do Enfoque Ontossemiótico”, que teve por objetivo investigar os conhecimentos didático-matemáticos mobilizados por um grupo de professores que ensinam Matemática, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, na rede pública de Pelotas, em um processo de formação continuada, na perspectiva do Enfoque Ontossemiótico. Buscou-se em Godino (2009), o construto “conhecimento didático-matemático do professor”, que se refere ao conhecimento do conteúdo matemático articulado aos conhecimentos didáticos para seu desenvolvimento.

No que se refere à formação de professores, buscou-se respaldo teórico em pesquisas sobre a questão, na área de Educação Matemática, realizadas por Fiorentini et al. (2002), Nacarato, Passos e Carvalho (2004), Curi (2005), Passos, Oliveira e Souza (2009), os

quais tratam das problemáticas apresentadas pelos professores dos anos iniciais, no que se refere a conteúdos matemáticos e sua didática. Concorde-se com Fiorentini et al. (2002, p.138), quanto ao uso da expressão *professor que ensina Matemática* (grifo do autor), para o docente multidisciplinar ou polivalente que exerce suas funções na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental, que não se denomina professor de Matemática, mas a ensina.

A investigação foi realizada junto a um grupo de professores de 4º e 5º anos do Ensino Fundamental que ensinam Matemática na rede pública do município de Pelotas, Estado do Rio Grande do Sul. A pesquisa, de caráter qualitativo, foi organizada em duas fases: a primeira, iniciada com 25 professoras, ocorreu em um processo de formação continuada e a segunda, com 4 professoras, também participantes do processo formativo, se desenvolveu no ambiente escolar, sendo considerada como uma etapa de aprofundamento da investigação. Buscando alcançar o objetivo proposto, utilizaram-se os seguintes procedimentos e instrumentos de investigação: análise documental e da produção das professoras, questionários, materiais produzidos pelos alunos dos anos iniciais e a observação participante.

Os dados advindos da investigação foram analisados seguindo os pressupostos teóricos da Idoneidade Didática, no âmbito do Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e a Instrução Matemática (EOS), proposto por Godino (2009, 2011), Godino et al. (2006), Godino, Batanero e Font (2008) e Godino et al. (2013). Buscou-se, também, aporte teórico em Tardif (2012) para analisar aspectos do saber experiencial do professor no processo de ensino, uma vez que a experiência, a cognição e a mediação são elementos relevantes na prática docente.

Reitera-se que houve o desejo de investigar os conhecimentos específicos do conteúdo, os quais são de domínio desses professores que ensinam Matemática nos anos iniciais, bem como conhecer suas práticas, buscando identificar o universo teórico e metodológico no qual transitam em relação ao ensino e aprendizagem da Matemática, no sentido de poder contribuir para o desenvolvimento profissional desses educadores.

## **SOBRE O REFERENCIAL TEÓRICO**

O referencial teórico deu destaque a reflexões sobre temas que subsidiaram a pesquisa. O primeiro assunto tratado foi a formação do professor que ensina Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, tanto no que se relaciona à formação inicial quanto à formação continuada. Considerando a formação inicial, encontrou-se aporte teórico em Baumann e Bicudo (2010), Curi (2005, 2010), Grando (2009) e Nacarato, Passos e Carvalho (2004), os quais se referem à formação do professor polivalente, ressaltando as preocupações com a Licenciatura em Pedagogia, a abrangência da Matemática trabalhada nesse curso e as possíveis dificuldades matemáticas apresentadas pelos professores multidisciplinares. Considerações referentes aos avanços nos processos de formação continuada, a partir da década de setenta, chegando às atuais tendências desse processo formativo, tanto no âmbito

mundial quanto no Brasil, colocaram em foco aspectos do desenvolvimento da formação inicial de professores. No que se refere à formação continuada, buscaram-se subsídios em Gatti (2008) e Imbernón (2010).

A segunda temática apresentada no referencial teórico, tratou do estudo de frações e números decimais, por terem sido os conteúdos mais solicitados pelas professoras participantes da pesquisa, para abordagem na proposta de formação continuada. Foram discutidos aspectos referentes aos erros recorrentes praticados pelos alunos na aprendizagem dos referidos conteúdos, apresentando-se considerações sobre o uso de recursos manipulativos, tecnologias digitais e jogos em sala de aula. Para tratar o assunto, buscou-se aporte teórico em Bittar (2006), Bittar e Freitas (2005), Godino, Batanero e Font (2004) entre outros educadores matemáticos não menos importantes.

Discussões sobre conhecimentos e saberes mobilizados na prática docente a partir de leituras das propostas de categorização dos *conhecimentos docentes* de Shulman (1986, 1987), e dos modelos de classificação dos *saberes docentes* de Tardif (2012), deram início às reflexões sobre conhecimentos e saberes dos professores que ensinam Matemática. No campo da Educação Matemática, revisitou-se a proposta de categorização do *conhecimento matemático para o ensino* (*mathematical knowledge of teaching – MKT*) de Ball, Thames e Phelps (2008) e Hill, Ball e Schilling (2008) e, também, o modelo do *conhecimento didático-matemático do professor*, no âmbito do Enfoque Ontossemiótico sobre o conhecimento e a instrução matemática<sup>1</sup> (EOS), proposto nos trabalhos de Godino (2002; 2003; 2009; 2011; 2012), de Godino, Batanero e Font (2008) e Godino, Font e Wilhelmi (2007).

Godino (2009) ressalta que o modelo de Shulman (1986) foi pioneiro na abordagem específica sobre o conhecimento do conteúdo para o ensino, destacando o importante papel dessa proposta no que se refere ao desenvolvimento de investigações e implementações curriculares destinadas à formação de professores. Em seu trabalho investigativo, Shulman (1986) propõe um modelo que se baseia nos aspectos do conhecimento do conteúdo: conhecimento específico do conteúdo, conhecimento pedagógico do conteúdo e conhecimento curricular, suscitando o paradigma perdido, o qual se refere à falta de conhecimento do conteúdo por parte do professor. Além disso, Shulman (1987) elaborou um ideário que contempla diferentes aspectos do processo de ensino e aprendizagem, os quais influenciaram as pesquisas na área, desenvolvidas a partir de então.

Já Tardif (2012) não desconsidera o ideário de Shulman, mas destaca os saberes da docência, os quais compreendem conhecimentos, habilidades explícitas e atitudes. O autor pondera que o objeto de trabalho do professor são seres humanos e, conseqüentemente, os saberes docentes trazem as marcas desse objeto e do contexto no qual está inserido, não podendo, o estudo do saber profissional, ser reduzido ao estudo

---

<sup>1</sup> Usa-se a expressão instrução matemática para fazer referência à articulação entre as atividades de ensino e aprendizagem dirigidas para alcançar fins educativos específicos, conforme sugere Godino (2011).

da cognição ou do pensamento dos professores. Para o autor, os saberes da docência estão nas tarefas do professor, incluindo o trabalho em sala de aula, a aprendizagem e a evolução dos alunos, a interação com os alunos e com os colegas de trabalho, o cumprimento dos programas escolares, entre outras. Os saberes docentes propostos pelo autor enfatizam os saberes da experiência, como centro da ação docente e relacionam-se, principalmente, à temporalidade, tanto no que se refere ao domínio no trabalho docente quanto no aperfeiçoamento do conhecimento do conteúdo, podendo ser retificados dentro e fora do ambiente escolar.

Ball, Thames e Phelps (2008), assim como Shulman (1986; 1987) e Tardif (2012), investigaram o conhecimento para o ensino, acompanhando o trabalho do professor na sala de aula, mas focando no ensino da Matemática e pesquisando o que os professores precisam saber e serem capazes de fazer para ensinar os conteúdos matemáticos. Os autores buscam aporte no modelo de Shulman (1986) e propõem um refinamento nas categorias do conhecimento para o ensino sugerido pelo autor, concentrando-se no que diz respeito ao conhecimento do conteúdo e ao conhecimento pedagógico do conteúdo, desenvolvendo uma nova categorização para o *Mathematical Knowledge of Teaching – MKT* [grifo dos autores].

Já Godino (2009) considera a relevância do conhecimento do conteúdo. No entanto julga pertinente que o professor seja capaz de organizar o ensino, desenvolver tarefas de aprendizagem, utilizar adequadamente os recursos didáticos, além de compreender as condições necessárias que possibilitem o ensino e aprendizagem. Para o autor, os modelos de conhecimento matemático para o ensino incluem categorias muito gerais, o que não torna possível uma análise mais detalhada de cada um dos tipos de conhecimento.

## **O ENFOQUE ONTOSSEMIÓTICO DO CONHECIMENTO E A INSTRUÇÃO MATEMÁTICA**

No que segue, apresentam-se aspectos do Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e a Instrução Matemática (EOS), particularmente no que se refere à Idoneidade Didática, os quais serviram de base para a análise de dados advindos da investigação.

Godino (2009) propõe um sistema de categorias de análise dos conhecimentos didáticos e matemáticos do professor, fundamentado no EOS, o qual, além de atender domínios que o professor deve ter sobre o conteúdo a ser ensinado, destaca que sejam considerados outros aspectos, tais como, os cognitivos e afetivos que implicam na aprendizagem (dificuldades, erros, níveis de desenvolvimento, instrumentos de avaliação), o uso de recursos didáticos manipulativos e tecnológicos, as formas de interação, entre outros.

O EOS é definido como um marco teórico que surgiu no âmbito da Didática da Matemática, no início dos anos noventa, com o propósito de comparar marcos teóricos existentes, superar algumas limitações para, por fim, articular diferentes noções teóricas

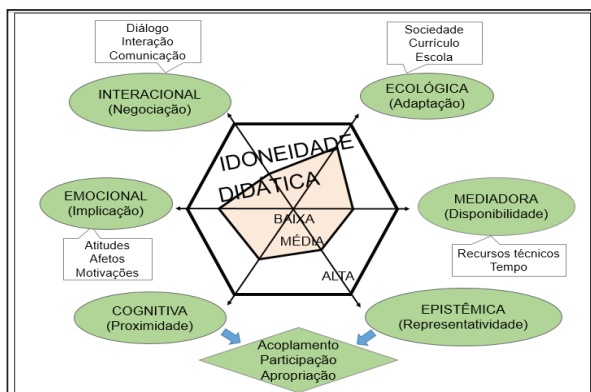
sobre o conhecimento, o ensino e a aprendizagem matemática (GODINO; BATANERO; FONT, 2008). De acordo com os autores:

O ponto de partida do EOS é a formulação de uma ontologia de objetos matemáticos que contemple o triplo aspecto da Matemática: como atividade socialmente compartilhada de resolução de problemas, como linguagem simbólica e como um sistema conceitual logicamente organizado. (GODINO; BATANERO; FONT, 2008, p.12, tradução nossa)

Ainda, segundo os autores, as noções teóricas do EOS podem servir tanto como ferramenta de análise e reflexão de uma proposta educativa, como para a orientação e a elaboração da mesma, podendo, ainda, serem utilizadas, pelo professor, na própria prática docente, o que a torna útil na elaboração dos programas de formação de professores. Tais noções podem ser consideradas, também, como instrumento de pesquisa, pois abrangem cinco níveis de análise do processo de ensino e aprendizagem, aplicáveis a um processo de estudo matemático planejado ou implementado: “[...] sistema de práticas, configuração de objetos e processos matemáticos, trajetórias didáticas, dimensão normativa e idoneidade didática” (FONT; PLANAS; GODINO, 2010, p.92). De acordo com Godino, Font e Wilhelmi (2007) enquanto que, os quatro primeiros níveis de análise são ferramentas para uma didática descritivo-explicativa, a Idoneidade Didática se constitui em um instrumento que possibilita a orientação da prática docente na escola.

Assim, Godino (2011) destaca que a Idoneidade Didática de um processo de instrução matemática refere-se à articulação coerente e harmônica de seis dimensões: epistêmica, cognitiva, interacional, mediadora, afetiva e ecológica, as quais podem ser percebidas a partir de distintos graus de adequação (alta, média, baixa). A Figura 1 apresenta um esquema que destaca as distintas dimensões da Idoneidade Didática, bem como seus graus de adequação.

FIGURA 1 – Dimensões da idoneidade didática.



Fonte: Godino, Batanero e Font (2008, p.24).

Godino (2011) explica que o diagrama da Figura 1 apresenta as principais características que compõem a Idoneidade Didática. De acordo com o autor:

Representa-se, através do hexágono regular, a idoneidade correspondente a um processo de estudo pretendido ou planejado, donde a *priori*, se supõe um grau máximo das idoneidades parciais. O hexágono irregular interno corresponderia às idoneidades efetivamente alcançadas na realização do processo de estudo. Situam-se na base as idoneidades epistêmica e cognitiva, ao considerar que o processo de estudo gira em torno do desenvolvimento de conhecimentos específicos. (GODINO, 2011, p.6, tradução nossa)

As duas primeiras idoneidades a serem tratadas referem-se à idoneidade epistêmica e à idoneidade cognitiva. Godino (2003) ressalta que utiliza o termo cognitivo para designar conhecimentos subjetivos, isto é, os processos mentais desenvolvidos por um indivíduo. Porém, por entender que os indivíduos interagem entre si, dialogam, buscam um consenso e regulam as formas de atuação e expressão, o autor considera que, desse processo, emergem objetos institucionais. Assim, define o termo “[...] *cognitivo* para a cognição individual e *epistêmico* para a cognição institucional” (GODINO, 2003, p.17).

Assim, a dimensão epistêmica refere-se aos conhecimentos matemáticos relativos ao contexto institucional em que se realiza o processo de ensino, bem como aos objetos considerados primários, pelo autor (problemas, linguagem, procedimentos, definições, propriedades e argumentos). Dentro dessa idoneidade, Godino (2009) aponta três vertentes que servem para avaliação e reflexão sobre o conhecimento do conteúdo: o conhecimento comum do conteúdo, o conhecimento especializado do conteúdo e o conhecimento ampliado do conteúdo. Para o autor, a idoneidade cognitiva refere-se aos conhecimentos próprios dos alunos e o progresso na sua aprendizagem, expressando, também, o grau em que os conteúdos implementados ou pretendidos são adequados aos alunos.

Quanto à idoneidade mediacional, Godino (2009; 2011) ressalta componentes como a utilização de recursos didáticos, o tempo didático e as condições ambientais da sala de aula, os quais são considerados necessários para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem. Godino, Batanero e Font (2004) apontam que os recursos manipulativos desempenham funções representativas que propiciam a compreensão dos significados matemáticos para posterior formulação de conceitos e estruturas matemáticas, podendo, portanto, ser considerados como instrumentos semióticos, servindo de elo entre a realidade e o objeto matemático.

Já a idoneidade interacional, conforme Godino (2009; 2011), trata dos padrões de interação entre professores e alunos, identificando e resolvendo conflitos de significados e favorecendo a autonomia na aprendizagem.

Destaca-se, aqui, que as idoneidades ecológica e afetiva não foram objetos de estudo, neste trabalho, tendo em vista que a idoneidade ecológica está relacionada ao conhecimento curricular, ao porque ensinar e às conexões intra e interdisciplinares e



a idoneidade afetiva está diretamente ligada às motivações e interesses do aluno, não contemplando os objetivos específicos previstos para a investigação.

Godino (2009) aponta, ainda, que as dimensões da Idoneidade Didática, no âmbito do Enfoque Ontossemiótico, contêm itens de avaliação sobre o conhecimento didático e matemático dos professores, os quais, além de orientar a prática docente, podem ser tomados como referência para a constituição de ferramentas de análise, as quais considerem os componentes e indicadores de cada idoneidade. Assim, esses elementos destacados nas distintas idoneidades, na forma de ferramentas de análise, foram tomados como referência na pesquisa aqui apresentada.

Por fim, sendo os sujeitos participantes da pesquisa professores sem formação específica em Matemática, julgou-se pertinente a utilização de outra ferramenta teórica de investigação, a qual possibilitasse identificar os conhecimentos didático-matemáticos dos professores adquiridos em outras fontes. Dessa forma buscou-se o saber experiencial de Tardif (2012), que aponta o início da carreira profissional do professor como uma reativação dos saberes oriundos da família, da escola e da universidade, os quais se transformam em certezas profissionais no contexto do trabalho, seja em modelos de gestão de classe, seja no processo de ensino, seja na rotina de trabalho. Para o autor, o conhecimento proveniente da própria experiência do professor se constitui em um elemento relevante na prática docente, sendo, portanto, passível de investigação.

## **DELINEANDO A PESQUISA**

Apresentam-se, aqui os aspectos metodológicos que nortearam o trabalho em pauta. A pesquisa, de caráter qualitativo, teve por objetivo geral investigar os conhecimentos didático-matemáticos mobilizados por um grupo de professores que ensinam Matemática, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, na rede pública de Pelotas, em um processo de formação continuada, na perspectiva do Enfoque Ontossemiótico. Do objetivo geral, derivaram-se os seguintes objetivos específicos: investigar a formação profissional de um grupo de professores que ensina Matemática, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, e que atua nas escolas de Pelotas, região sul do Rio Grande do Sul; investigar que conhecimentos didático-matemáticos para o ensino são de domínio desses professores e as dificuldades por eles enfrentadas, quanto ao que ensinar e como ensinar; pesquisar o papel da experiência na constituição do conhecimento didático-matemático do professor que ensina Matemática nos anos iniciais.

A investigação foi realizada junto a um grupo de professores de 4º e de 5º ano do Ensino Fundamental que ensinam Matemática na rede pública do município de Pelotas, Estado do Rio Grande do Sul, a partir de um processo de formação continuada. A investigação contou, em uma primeira fase, denominada Grande Grupo, com 25 professores e, posteriormente, em uma fase de aprofundamento que se chamou de Pequeno Grupo, com 4 professores.



O processo formativo, a partir do qual a investigação se desenvolveu, foi estruturado, inicialmente, de forma conjunta com a equipe diretiva da Secretaria Municipal de Educação e Desporto (SMED) de Pelotas. Dessa forma, foi elaborada a proposta de formação continuada que contou com 10 encontros, cada um com 4 horas de trabalho, totalizando 40 horas. Foi estabelecido com a equipe diretiva da SMED que o primeiro tema a ser abordado seria a Geometria e os demais seriam determinados a partir das necessidades e interesses apontados pelos professores, alinhando-se às ideias de Imbernón (2010), no sentido de que o professor deva ser participe do seu processo formativo. O Pequeno Grupo reuniu-se em uma escola, quinzenalmente, totalizando 60 horas. A Figura 2 apresenta um quadro que sintetiza as duas fases da investigação.

FIGURA 2 – Fases da investigação.

<b>Fases da Investigação</b>	<b>Número Prof.</b>	<b>Período</b>	<b>Local</b>	<b>Modalidade de Ação</b>
Primeira Fase – 2014 e 2015 Grande Grupo	25	Outubro de 2014 a novembro de 2015 (40h)	Local próprio SMED	Formação Continuada e Investigação
Segunda Fase – 2015 Pequeno Grupo	4	Abril de 2015 a novembro de 2015 (60h)	Ambiente Escolar	Formação Continuada, Grupo de Estudos e Investigação

Fonte: a pesquisa.

Os instrumentos de pesquisa, que propiciaram a coleta de dados, constituíram-se em: três questionários, sequência de atividades, Plano de Trabalho do 4º e do 5º ano, disponibilizado pela SMED, notas descritivas dos professores, material dos alunos e observação/observação participante, os quais passam a ser descritos.

O denominado Instrumento de Investigação Inicial se consistiu em um questionário com uma série de questões abertas, fechadas ou mistas, buscando captar elementos referentes ao perfil do professor, à Matemática na formação inicial e à Matemática em sua prática docente. Já do Instrumento Exploratório de Investigação, com dupla função, investigativa e formativa, constaram quatro sequências de atividades – Atividade I, II, III e IV –, as quais foram trabalhadas junto aos professores ao longo do processo formativo, permitindo que, a partir delas, além de se investigar aspectos do conhecimento matemático do professor, fossem fomentadas discussões, reflexões, ações e avanços em questões relativas ao conhecimento matemático do grupo de professoras, considerando as problemáticas apontadas. Na Figura 3, apresentam-se os instrumentos de coleta de dados utilizados em cada uma das fases da investigação.

FIGURA 3 – Instrumentos de coleta de dados.

Instrumentos	Tipo de Instrumento/ Análise	Descrição do Instrumento	Aplicado ao
Plano de Trabalho	Documental	Plano de Trabalho do 4º e 5º anos disponibilizada pela SMED	---
Instrumento de Investigação Inicial	Questionário	<b>Perfil do Professor</b> Perfil geral, como idade, gênero, e aspecto profissional (tempo de magistério, curso de formação inicial, formação continuada, curso de nível médio, Magistério ou não).	Grande Grupo e Pequeno Grupo
		<b>Matemática na formação inicial</b> Percepção da Matemática no curso de formação inicial	
		<b>A Matemática na prática docente</b> Aspectos relacionados às situações problemáticas enfrentadas pelo professor, no que se refere ao conhecimento didático-matemático.	
Instrumento Exploratório de Investigação	Atividade I	Tarefas relativas ao conhecimento matemático do grupo de professores, considerando as dificuldades apontadas (frações e números decimais).	Grande Grupo e Pequeno Grupo
	Atividade II		
	Atividade III		
	Atividade IV		
Instrumento de Investigação Mediacional	Questionário	Disponibilidade e utilização de recursos didáticos	Grande Grupo e Pequeno Grupo
Instrumento de Investigação da Experiência do Professor	Questionário	A experiência do professor	Grande Grupo e Pequeno Grupo
Produção Discente	Documental	Produção dos alunos do 5º ano	Pequeno Grupo
Observação/ Observação Participante Notas do Professor		Atitudes, atividades e narrativas do professor.	Grande Grupo e Pequeno Grupo

Fonte: a pesquisa.

A temática do primeiro e segundo encontros foi definida previamente, porém, as demais foram estabelecidas junto ao grupo, já como parte da metodologia de formação e investigação prevista. Concomitantemente, foram ocorrendo os encontros com o Pequeno Grupo. A formação continuada iniciou pela abordagem dos conteúdos geométricos. A opção por esse assunto surgiu a partir de contato com a equipe diretiva da SMED, que tinha entendimento de que a Geometria ainda é um conteúdo que o professor apresenta dificuldades. A decisão esteve, também, alicerçada nas pesquisas de Nacarato, Passos

e Carvalho (2004), Passos, Oliveira e Souza (2009) e Manrique e André (2010) com professores dos anos iniciais, envolvendo o ensino e aprendizagem da Geometria.

Houve o desejo de se estabelecer um processo formativo, no qual os professores participantes tivessem voz, contribuindo para a constituição do próprio processo e assumindo responsabilidades sobre o mesmo. Essa percepção de formação continuada de professores vai ao encontro das ideias de Imbernón (2010), no sentido de que Será imprescindível [...] a participação dos interessados na formação e na tomada de decisões que lhes concirnam diretamente (IMBERNÓN, 2010, p.60). Os professores escolheram os temas a serem abordados, bem como os caminhos metodológicos e recursos, possibilitando a elaboração de uma proposta de formação conjunta professor pesquisador/ professores em formação.

Como foi apresentado, os dados advindos da investigação foram analisados tomando como referência um conjunto de ferramentas de análise (epistêmica, cognitiva, interacional e mediacional), vinculadas ao modelo de análise do conhecimento e a instrução matemática do professor, na perspectiva do Enfoque Ontossemiótico (EOS), proposto em Godino (2009, 2011), Godino et al. (2006), Godino, Batanero e Font (2008) e Godino et al. (2013). Em Tardif (2012), buscou-se respaldo para constituir uma ferramenta de análise a qual permitisse investigar a importância da experiência do professor no processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

## **DISCUSSÃO E ANÁLISE DE DADOS**

Essa seção destina-se à apresentação da análise e discussão dos dados obtidos ao longo do processo formativo e investigativo. O processo formativo contou com 25 professoras, todas com habilitação para o exercício da docência nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Assim, as docentes ou têm formação no curso de Magistério, a habilitação mínima exigida, ou estão habilitadas pela Licenciatura em Pedagogia, sendo que 23 possuem formação em nível superior e uma está em curso.

Com relação ao tempo de trabalho do grupo, na época da aplicação do questionário, variou entre 3 meses a 36 anos, com tempo médio igual a 12,2 anos. Tardif (2012) aponta para a influência da temporalidade no trabalho do professor, pois o tempo carrega a história de um professor, que não pode ser invertida, contribuindo para a legitimação da identidade profissional.

O Instrumento de Investigação Inicial permitiu identificar que apenas uma professora era licenciada em Matemática e o número de disciplinas relacionadas ao conhecimento matemático cursadas pelas demais, durante o período de licenciatura, variou entre 0 e 4, numa média de menos de duas disciplinas por curso (1,66). O mesmo instrumento continha duas questões relativas ao conhecimento do conteúdo. A primeira era relacionada ao conhecimento matemático para o ensino e solicitava que as professoras indicassem os conteúdos nos quais julgavam ter dificuldades para ensinar. A partir dos dados, foi possível perceber que apenas uma das professoras referiu ter alguma dificuldade em

ensinar o Sistema Monetário, tema com menor índice de dificuldade. No entanto, o mesmo não aconteceu com os demais conteúdos, ressaltando-se a Geometria, como o conteúdo de maior índice.

A segunda questão do Instrumento de Investigação Inicial teve por objetivo identificar as temáticas que as professoras tinham interesse em desenvolver ao longo do processo formativo, sendo que, as escolhas prioritárias referiram-se ao estudo de Frações e Operações, seguidas de Números Decimais.

O trabalho desenvolvido ao longo do processo formativo foi investigado e analisado considerando quatro das idoneidades parciais da Idoneidade Didática, tomadas como ferramentas de análise do conhecimento didático-matemático do professor. Na análise dos dados advindos do Grande Grupo e do Pequeno Grupo foram consideradas as seguintes ferramentas teóricas de análise: epistêmica, cognitiva e mediacional. Já, especificamente, para o Pequeno Grupo, além das três ferramentas mencionadas, foi utilizada a ferramenta de análise interacional, considerando o aprofundamento proposto junto ao grupo.

Segundo Godino (2009), a noção de configuração cognitiva está relacionada à configuração epistêmica (soluções previstas), pois incluem componentes similares. Assim, o termo epistêmico refere-se aos conhecimentos matemáticos considerando-se a solução esperada para a situação e o cognitivo está relacionado aos conhecimentos efetivamente mobilizados nessa solução o que, para esta pesquisa relaciona-se ao conhecimento do professor. O êxito da dimensão epistêmica contempla as análises pormenorizadas da dimensão cognitiva, por meio da configuração de objetos primários. Portanto, as análises foram de caráter epistêmico-cognitiva.

Tomando como referência Godino et al. (2013) para a análise matemática das atividades, no âmbito da idoneidade epistêmica, julgou-se pertinente considerar o conhecimento comum e o conhecimento especializado do conteúdo. Para os autores, o conhecimento comum do conteúdo é próprio para o ensino, considerando-se, assim, que tendo domínio desse conhecimento, o professor dos anos iniciais é capaz de ensinar Matemática, resolvendo as tarefas pertinentes. Porém, o conhecimento comum está imbricado ao conhecimento especializado, pois esse último abrange a configuração de objetos primários necessários ao ensino da Matemática, mesmo que seja destinado aos anos iniciais do Ensino Fundamental, motivo pelo qual o conhecimento especializado também é considerado para análise.

Godino, Batanero, Font (2008) referem-se aos conflitos semióticos presentes, também, nos componentes da idoneidade cognitiva, como disparidades entre os significados atribuídos por dois sujeitos (pessoas ou instituições), em relação a um significado de referência num processo de intercomunicação. Essas disparidades, ou equívocos que o sujeito apresenta, justificam o erro em uma atividade matemática.

A terceira ferramenta teórica de análise refere-se à dimensão mediacional, a qual busca analisar os recursos didáticos (manipulativos, tecnológicos digitais, entre outros) utilizados pelos professores participantes da investigação em sala de aula. A dimensão mediacional refere-se aos recursos materiais necessários ao desenvolvimento do processo

ensino e aprendizagem, os quais são integrados aos elementos das configurações epistêmica e cognitiva. Assim, essa idoneidade será positiva se o professor e os alunos têm ao seu alcance os meios materiais necessários e ajustados aos significados pretendidos.

A quarta ferramenta de análise, a interacional, relacionada à interação e à comunicação do conteúdo, foi aplicada somente nas análises dos dados advindos do Pequeno Grupo e coletados a partir da observação em sala de aula e da produção discente. Nessa idoneidade, é possível, por meio da interação, identificar e resolver conflitos semióticos, favorecendo a autonomia na aprendizagem e o desenvolvimento de competências comunicativas professor/aluno e aluno/aluno.

A última ferramenta de análise relaciona-se à experiência do professor e não está sob a perspectiva do Enfoque Ontossemiótico. Julgou-se pertinente uma análise na perspectiva da experiência, tendo em vista que os professores, sujeitos da pesquisa, são profissionais, na sua maioria, sem formação específica em Matemática, caracterizando uma possível mobilização do conhecimento matemático, ao longo do tempo, e a aquisição desse conhecimento em diferentes fontes. Para a construção dessa dimensão experiencial, buscou-se aporte teórico em Tardif (2012) e, em Godino (2009), a ideia da disposição com os componentes e respectivos indicadores.

Tardif (2012) aponta a experiência como o centro de todos os conhecimentos ou saberes mobilizados pelo professor. Para o autor, o saber experiencial repousa sobre distintos conhecimentos e sobre um saber-fazer que são utilizados na prática docente. Assim, faz-se referência às ideias do autor, considerando-se que a experiência docente está presente ou pode se manifestar em cada um dos componentes das idoneidades apontadas por Godino (2011).

O Instrumento Exploratório de Investigação constituiu-se de uma sequência de atividades contando com 24 tarefas, das quais 10 foram analisadas sob a perspectiva epistêmica e cognitiva para a composição da tese. O instrumento teve caráter investigativo e formativo, o que justifica o número elevado de atividades/tarefas, levando à necessidade de reduzir o número das mesmas para a análise.

No que segue, apresenta-se, como exemplo da análise produzida, a tarefa 4 da Atividade I, a qual se refere à questão “Quinze figurinhas correspondem a  $\frac{5}{8}$  do total. Qual é o número que representa esse total? Descreva como você chegou ao resultado”.

### **Análise epistêmica**

Para análise epistêmica dessa tarefa, utilizaram-se as três vertentes do conhecimento do conteúdo apontadas por Godino (2009): conhecimento comum, conhecimento especializado e conhecimento ampliado do conteúdo. Com relação ao conhecimento comum do conteúdo, considerando a análise das 10 tarefas, foi possível inferir que o grupo de professoras tem pouco domínio no conteúdo de frações, no que se refere ao significado parte-todo no contexto discreto.

O quadro da Figura 4 apresenta a configuração de objetos primários, relacionados à referida tarefa, os quais se constituem nos componentes associados ao conhecimento especializado do conteúdo, dentro da idoneidade epistêmica.

FIGURA 4 – Análise epistêmica da Atividade I, tarefa 4.

Tipos de Objetos	Indicadores
Situação-Problema	Quinze figurinhas correspondem a $\frac{5}{8}$ do total.
Elementos linguísticos	Linguagem natural. Linguagem numérica (frações e números naturais). Representação gráfica.
Conceitos/propriedades	Frações. Significado parte-todo. Grandezas discretas.
Procedimentos	$\frac{5}{8}$ equivalem a 15 figurinhas $\frac{1}{8}$ equivale a 3 figurinhas } $15 \div 5$ $\frac{8}{8}$ equivalem a 24 figurinhas } $3 \times 8$
Argumentos	Identificar uma parte das figurinhas. Identificar o total de figurinhas.

Fonte: a pesquisa.

A partir da análise epistêmica da tarefa 4, pode-se inferir possíveis conflitos semióticos, mas também, conexões que foram feitas com conteúdos de outros anos do Ensino Fundamental, o que se identificou como o conhecimento ampliado do conteúdo. A Figura 5 apresenta a produção da professora A para a solução da tarefa.

FIGURA 5 – Solução da tarefa 4.

$$\begin{array}{l}
 15 - 5 \\
 x - 8 \\
 5x = 15 \times 8 \\
 x = 120 \div 5 \\
 \boxed{x = 24}
 \end{array}$$

Fonte: a pesquisa.

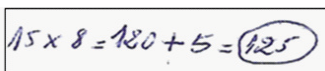
Nesse caso, a solução da tarefa 4 foi conduzida utilizando a noção de proporção e se desvinculando, em termos de representação, da ideia de fração. Buscando aporte teórico em Godino (2009), considera-se ser esse um conhecimento ampliado do conteúdo, por se tratar de um tema que é abordado somente no 6º ano do Ensino Fundamental.

### **Análise cognitiva**

Duas professoras do grupo, aqui denominadas professoras B e C, utilizaram o significado de fração parte-todo para resolverem a tarefa, descrevendo a solução da seguinte maneira: “Dividi um inteiro em 8 partes. Tomei 5 partes. Se esse total é 15, então cada parte vale 3. Logo todo inteiro vale 24. Outra maneira é multiplicar o 15 por 8 e dividir o resultado (120) por 5. O resultado é 24”.

Já a solução desenvolvida e apresentada pela professora D (Figura 6), permite identificar o que Godino et al. (2009) aponta como conflito semiótico. É possível que a professora tenha a noção do algoritmo,  $15 \times 8 : 5$ , para a solução do problema, tal como sugere a apresentada na Figura 5, mas, de fato, não tem domínio sobre o porquê desenvolver esse algoritmo e o faz de forma mecânica. Assim, no lugar de dividir por cinco, soma cinco unidades. Pode-se inferir que a professora entende ser necessário fazer duas operações matemáticas, mas não tem clareza sobre quais são, o que conduz ao erro.

FIGURA 6 – Exemplo de conflito semiótico na Atividade I, tarefa 4.



The image shows a handwritten mathematical expression enclosed in a rectangular box. The expression is  $15 \times 8 = 120 + 5 = 125$ . The numbers and symbols are written in black ink on a white background. The final result, 125, is circled with a blue pen.

Fonte: a pesquisa.

Nesse contexto, a partir da análise dos dados advindos da configuração cognitiva, pode-se considerar baixa a idoneidade epistêmico-cognitiva para essa tarefa.

Mesmo tomando como referência o conhecimento comum do conteúdo, as atividades desenvolvidas envolveram os componentes: situação-problema, elementos linguísticos, conceitos e propriedades, procedimentos e argumentos já destacados no quadro da Figura 4, os quais fazem parte do conhecimento especializado do conteúdo (GODINO et al., 2013).

O quadro da Figura 7 destaca as variáveis do conjunto de 10 tarefas analisadas, o número de professoras que realizaram cada uma delas, e a avaliação final quanto ao nível de idoneidade.



FIGURA 7 – Síntese da análise do conjunto de tarefas.

Atividade/ Tarefa	Número de Professoras	Variáveis para Análise	Idoneidade epistêmico- cognitiva
Atividade I tarefa 1	25	Conceito de fração	Baixa
Atividade I tarefa 2	25	Significado de fração – divisão não inteira	Média
Atividade I tarefa 3	25	Conversão da representação figural para a representação numérica	Baixa
Atividade I tarefa 4	25	Significado parte de um todo no contexto discreto	Baixa
Atividade I tarefa 8	25	Significado parte de um todo com um operador	Baixa
Atividade II tarefa 3	9	Frações equivalentes	Média
Atividade II tarefa 5	9	Ordem das frações com mesmo numerador	Baixa
Atividade III tarefa 1	13	Significado parte de um todo no contexto discreto	Média
Atividade IV tarefa 1	15	Subtração de números decimais e transformação de número decimal em fração decimal	Baixa
Atividade IV tarefa 8	15	Transformação de percentual em fração decimal.  Cálculo de porcentagem por meio de fração decimal	Baixa

Fonte: a pesquisa.

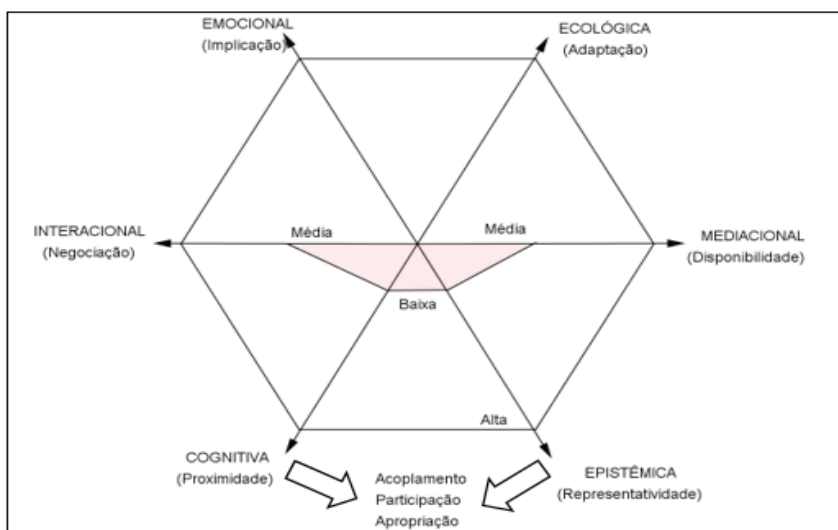
Assim, considerando os elementos que compõem a configuração de objetos que servem para a análise cognitiva e epistêmica, foi possível constatar que 70% das tarefas apresentaram baixa idoneidade epistêmico-cognitiva. Essa baixa idoneidade apontou para a existência de conflitos semióticos relacionados ao conteúdo de frações e números decimais, relacionados ao conceito, às diferentes formas de representação e à conversão entre elas, algumas das quais serão destacadas no final dessa seção.

No que se refere a idoneidade mediacional, considerou-se a mesma de grau médio. Embora as professoras tenham declarado utilizar com frequência materiais manipulativos no trabalho com frações e números decimais, foi possível constatar que, com relação da utilização de recursos tecnológicos digitais o mesmo não ocorre, pois a maioria das professoras declararam não lançar mão dos mesmos no trabalho com a Matemática, seja por falta de estrutura nas escolas (inexistência de computadores ou falta de manutenção), seja por falta de domínio na utilização dos mesmos.

Quanto à análise interacional, relativa apenas ao Pequeno Grupo, considerou-se média idoneidade, justificada pela apresentação de conceitos incompletos, pouca fluência nas representações figurais das frações, ficando restritas à linguagem natural e numérica, principalmente, quando se tratavam de frações impróprias e a abordagem das operações com frações com base somente em algoritmos.

A Figura 8 destaca, tomando como referência o polígono regular proposto por Godino, Batanero e Font (2008), o quadrilátero que representa o grau das idoneidades parciais (epistêmica, cognitiva, mediacional, interacional), obtido a partir das análises.

FIGURA 8 – Idoneidade Didática do conhecimento didático-matemático em análise.



Fonte: a pesquisa.

No que se refere às dificuldades relacionadas ao conhecimento do conteúdo, consideram-se as análises da idoneidade cognitiva das professoras do grupo que realizaram o conjunto de atividades/tarefas.

A primeira dificuldade emergiu da questão que tratava do conceito de fração, o qual a maioria das docentes considerou como uma divisão, repartição, mas nem todas apontaram para a igualdade das partes que um todo pode estar dividido. Essa problemática ocorreu, também, na tarefa relacionada a formas de representação, quando uma determinada figura dividida em partes, de fato não caracterizava uma divisão fracionária (por exemplo, um triângulo dividido em quatro partes por linhas paralelas a um dos lados). Observou-se, também, que, entre as distintas formas de representação de uma fração, houve pouco trânsito, sendo que, preferencialmente as professoras se manifestavam usando linguagem numérica.

As professoras apresentaram dificuldades em enunciar conceitos. Essa afirmativa sustenta-se a partir das observações em sala de aula, ocasião em que se percebeu que a docente necessitava recorrer ao material de apoio para enunciar conceitos e propriedades. Quanto às dificuldades relacionadas à utilização de recursos didáticos (idoneidade mediacional), foi possível perceber uma carência em relação ao uso de tecnologias digitais, seja por restrição as mesmas, seja por não saber manuseá-las.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os encontros de formação continuada ocorreram em duas fases distintas, uma dentro do ambiente escolar e outra fora. Aponta-se para a necessidade de que as propostas de formação continuada devam ser ofertadas, contemplando esses dois espaços, pois, se por um lado, a formação fora da escola favorece a troca de experiências e reflexões com professores de diferentes realidades, em grupos maiores, heterogêneos, por outro, o ambiente escolar, propicia a proximidade entre o professor formador e os demais, facilitando a comunicação e as interações, o que possibilita aos professores envolvidos produzir conhecimento, considerando, tanto os advindos da experiência quanto os dos estudos de aprofundamento.

Nesse sentido, alinha-se ao ideário Tardif (2012), considerando que a experiência docente está presente ou pode se manifestar em cada um dos componentes das idoneidades apontadas por Godino (2009, 2011). Em termos da ação docente do professor que ensina Matemática nos anos iniciais, busca-se uma visão que considere tanto os elementos da Idoneidade Didática quanto aspectos dos saberes experienciais do professor.

Foi possível perceber que o grupo de professoras, mesmo com habilitação para os anos em que estava atuando, apresentou baixa idoneidade epistêmico-cognitiva relacionada às tarefas que tratavam dos conteúdos trabalhados. Essas constatações corroboram as preocupações de Curi (2005) e Nacarato, Passos e Carvalho (2008), entre outros pesquisadores, com relação à fragilidade no conhecimento do professor que ensina Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

No que se refere à idoneidade mediacional, a análise apontou média idoneidade, relacionada, principalmente, à pouca utilização de tecnologias digitais. Pode-se constatar que boa parte das escolas é desprovida de recursos tecnológicos adequados e disponíveis. Quanto à análise interacional, relativa apenas ao Pequeno Grupo, considerou-se média idoneidade, justificada pela apresentação de conceitos incompletos e pouca fluência nas representações figurais das frações, ficando restritas à linguagem natural e numérica.

Ao se encaminhar a finalização desse trabalho, entende-se que o mesmo deu respostas às inquietações com relação aos conhecimentos didático-matemáticos dos professores dos anos iniciais, consideradas no início da investigação. Entretanto, o processo investigativo também abriu espaço a reflexões, as quais apontam novas questões de pesquisa direcionadas a um aprofundamento de aspectos relacionados ao conhecimento didático-matemático dos professores, que se mostrou, às vezes, incompleto e escasso

em relação aos conteúdos abordados. Dessa forma, julga-se pertinente que, cada vez mais, se façam pesquisas com foco de investigação na formação de professores dos anos iniciais, no que se refere à Matemática, para que esse tema ganhe força junto aos pesquisadores e os resultados advindos possam influenciar as estruturas dos cursos que licenciam esses docentes.

## REFERÊNCIAS

- BALL, Deborah Loewenberg; THAMES, Mark Hoover; PHELPS, Geoffrey. Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*. v.59, n.5, 2008. p.389-407. Disponível em: <<http://harringtonmath.com/wp-content/uploads/2013/11/Content-knowledge-for-teachers.pdf>> Acesso em: 15 fev. 2014.
- BAUMANN, Ana Paula Purcina; BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. Cursos de Pedagogia e de Matemática formando professores de Matemática para os anos iniciais do Ensino Fundamental: em busca de uma compreensão. *Zetetiké – Cempem – FE – UNICAMP*, v.18 n.34, jul./dez. 2010. Disponível em: <<http://www.fae.unicamp.br/revista/index.php/zetetike/article/view/2820/2477i>> Acesso em: 27 mar. 2013.
- BITTAR, Marilena; FREITAS, José Luiz Magalhães de. *Fundamentos e metodologia para os ciclos iniciais do ensino fundamental*. 2.ed. Campo Grande, MS: Ed. UFMS, 2005. 267p.
- BITTAR, Marilena. Possibilidades e dificuldades da incorporação do uso de softwares na aprendizagem da Matemática. Um estudo de caso: o software Aplusix. III SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. ÁGUAS DE LINDOIA. *Anais...* São Paulo, out. 2006.
- CURI, Edda. *A Matemática e os professores dos anos iniciais*. São Paulo: Musa, 2005.
- CURI, Edda. Apresentação. In: CURI, Edda (org.). *Professores que ensinam Matemática: conhecimentos, crenças e práticas*. São Paulo: Terracota, 2010. 122p.
- FIORENTINI, Dario; NACARATO, Adair Mendes; FERREIRA, Ana Cristina; LOPES, Celi Spasandín; FREITAS, Maria Teresa M.; MISKULIN, Rosana G. S. Formação de professores que ensinam Matemática: um balanço de 25 anos da pesquisa brasileira. *Educação em Revista*. Belo Horizonte, n.36, p.137-160, dez. 2002. Disponível em: <[http://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/1098/1/ARTIGO\\_Forma%C3%A7%C3%A3oProfessoresEnsinam.pdf](http://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/1098/1/ARTIGO_Forma%C3%A7%C3%A3oProfessoresEnsinam.pdf)> Acesso em: 14 maio 2015.
- FONT, Vicenc; PLANAS, Núria; GODINO, Juan. Modelo para el análisis didáctico en Educación Matemática. *Infancia y Aprendizaje*. 2010, p.92. Disponível em: [http://www.ugr.es/~jgodino/eos/modelo\\_anadida\\_25junio09.pdf](http://www.ugr.es/~jgodino/eos/modelo_anadida_25junio09.pdf). Acesso em: 06.07.2015.
- GATTI, Bernardete A. Análise das políticas públicas para formação continuada no Brasil, na última década. *Rev. Bras. Educ.*, Rio de Janeiro, v.13, n. 37, p.57-185, abr. 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-24782008000100006&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782008000100006&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt)>. Acesso em: 08 set. 2011.
- GODINO, Juan Diaz. Categorías de análisis de los conocimientos del profesor de Matemáticas. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*. Granada. n.20, dez.

2009. Disponível em: <[http://www.ugr.es/~jgodino/eos/JDGodino20Union\\_020%202009.pdf](http://www.ugr.es/~jgodino/eos/JDGodino20Union_020%202009.pdf)> Acesso em: 13 fev. 2014.

GODINO, Juan Diaz. Indicadores de idoneidade didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. XIII CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (CIAEM – IACME). Recife (Brasil), 2011. *Anais...* Disponível em: <<http://www.nctm.org/about/content.aspx?id=14233>>. Acesso em: 13 fev. 2014.

GODINO, Juan Diaz. Origen y aportaciones de la perspectiva ontosemiótica de investigación en Didáctica de la Matemática. En ESTEPA, A.; CONTRERAS, A.; DEULOFEU, J.; PENALVA, M. C.; GARCIA, F. J.; ORDÓÑEZ, L. (Eds.). *Investigación en Educación Matemática*. XVI Jaén: SEIEM, 2012. p.49-68.

GODINO, Juan Diaz. *Teorías de las funciones semióticas: un enfoque ontológico-semiótico de la cognición e instrucción matemática*. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada. 2003. Disponível em: <<http://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/monografiatfs.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2015.

GODINO, Juan Díaz. Un enfoque ontológico y semiótico de la cognición matemática. *Recherches em Didactique des Mathématiques*. v.2, 3, n.2-3, p.237-84, 2002. Disponível em: <[http://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/04\\_enfoque\\_ontosemiotico.pdf](http://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/04_enfoque_ontosemiotico.pdf)>. Acesso em 29 nov. 2014.

GODINO, Juan Diaz; BATANERO, Carmen; FONT, Vicenç. Recurso para el estudio de las matemáticas. In: GODINO, Juan Diaz (Dirección). *Didáctica de La Matemática para Maestros*. Manual para el Estudiante. Universidad de Granada. out 2004. Disponível em: <<http://www.ugr.es/local/jgodino/edumat.maestros/>>. Acesso em 30 mar. 2014.

GODINO, Juan Diaz; BATANERO, Carmen; FONT, Vicenç. Um enfoque ontosemiótico do conhecimento e a instrução matemática. *Acta Scientiae*. Universidade Luterana do Brasil, v.10, n.2, jul./dez. 2008. p.7-37.

GODINO, Juan Diaz; BENCOMO, Delisa; FONT, Vicenç; WILHELMI, Miguel R. Análisis y valoración de la idoneidad didáctica de procesos de estudio de las matemáticas. *Paradigma*, vol. XXVII, n.2, diciembre de 2006 / 221-252. Versión ampliada de la ponencia invitada en el *X Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática* (SEIEM), Huesca (España), 7-9 Septiembre 2006.

GODINO, Juan Diaz; FONT, Vicenç; WILHELMI, Miguel R. Análisis didáctico de procesos de estudio matemático basado en el enfoque ontosemiótico. Versión revisada da la Conferencia invitada en el *IV Congreso Internacional de Ensino de Matemática*. ULBRA, Brasil. 25-27 out. 2007.

GODINO, Juan; BATANERO; Carmen. RIVAS, Hernán; ARTEAGA, Pedro. Componentes e indicadores de idoneidad de programas de formación de profesores en didáctica de las matemáticas. *Revemat*. eISSN 1981-1322, Florianópolis (SC). v.8, n.1, 2013, p.46-74. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5007/1981-1322.2013v8n1p46>>. Acesso em: 30 jul. 2015.

GRANDO, Regina Célia. Investigações geométricas na formação de professores que ensinam Matemática. In: LOPES, Celi Espasandin; NACARATO, Adair Mendes. (Org.). *Educação Matemática, leitura e escrita: armadilhas, utopias e realidades*. Campinas: Mercado de Letras, 2009. ISBN 978-85-7591-110-1.

IMBERNÓN, Francisco. Formação continuada de professores. Trad. por Juliana dos Santos Padilha. Porto Alegre: Artmed, 2010. 120p. Tradução de: 10 ideas clave: La formación permanente del profesorado □ nuevas ideas para formar en la innovación y el cambio.

MANRIQUE, Ana Lucia; ANDRÉ, Marli E. D. A. Concepções, sentimentos e emoções de professores participantes de um processo de formação continuada em geometria. *Educação Matemática Pesquisa*. América do Norte, v.11, n.1, p.17-38, jan. 2010. Disponível em: <<http://www.revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/2140>>. Acesso em 22 set. 2011.

NACARATO, Adair Mendes; PASSOS, Carmen Lucia B.; CARVALHO, Dione Lucchesi. Os graduandos em Pedagogia e suas filosofias pessoais frente à Matemática e seu ensino. *Zetetiké*, n. 21, v.12, p.9-33. jan./jun. 2004.

PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni; OLIVEIRA, Rosa Maria Moraes Anunciato de; SOUZA, Raquel Duarte de. Analisando a base de conhecimento para o ensino: a conexão entre histórias infantis e matemática na formação continuada de professores. *Educação Matemática Pesquisa*. v.1, n.3, 2009. p.624-45. Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/2907/188>>. Acesso em: 21 set. 2011. ISSN 1983-3156.

SHULMAN, Lee. Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*, n. 57, p.1-22, 1987.

SHULMAN, Lee. Those Who Understand: knowledge growth in teaching. *Educational Research*, n. 15, 1986. p.4-14.

TARDIF, Maurice. *Saberes docentes e formação profissional*. 13.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.