

## FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA: REFLEXÕES ACERCA DE SUAS PRÁTICAS À LUZ DA TEORIA DOS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA

*Barbara Pimenta de Oliveira*  
*Universidade Estadual do Ceará*  
*babipimenta@yahoo.com.br*

*Maria Ariadla de Sousa Ferreira*  
*Prefeitura Municipal de Maracanaú*  
*mariadlasf@hotmail.com*

*Mikaelle Barboza Cardoso*  
*Universidade Estadual do Ceará*  
*mikabarboza@hotmail.com*

*Luiza Helena Martins Lima*  
*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará*  
*luzahelenaml@hotmail.com*

### **Resumo:**

Este estudo tem como objetivo refletir sobre as práticas docentes em Matemática a partir das contribuições do uso da teoria dos Registros de Representação Semiótica. Essas reflexões são vistas como processos formativos que partem do contexto dos docentes envolvidos. É uma pesquisa de abordagem qualitativa com elementos da pesquisa colaborativa e que utiliza observações, entrevistas e sessões reflexivas como instrumento de coleta de dados. Temos como sujeitos e *lócus*, respectivamente, dois professores - do 2º e 3º anos - do ensino fundamental de uma Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental – EMEIF- de Fortaleza. A teoria de Raymond Duval fundamentará o processo de formação que será construído, colaborativamente, a partir das necessidades dos docentes. A perspectiva colaborativa, portanto, corrobora com uma proposta de formação contínua, na qual a investigação do objeto de pesquisa, frequentemente proposto pela universidade, desperta o interesse da escola e motiva o professor a repensar a prática docente e a mudá-la, quando necessário. Esta pesquisa encontra-se em andamento, estando na fase de co-situação.

**Palavras-chave:** Ensino de Matemática; Formação de professores; Registros de Representação Semiótica.

### **1. Introdução**

Esta proposta constitui-se em uma pesquisa de mestrado em desenvolvimento. Para sua realização a prática das docentes<sup>1</sup> será investigada sob dois focos diferentes, quais sejam: observação de possibilidades e/ou dificuldades para o ensino de Matemática; análise das contribuições do referencial da teoria dos registros de representação semiótica (RRS) para as práticas das docentes.

O interesse inicial em investigar esta temática, assim como a escolha do aporte teórico é decorrente das experiências de um trabalho monográfico no qual analisamos atividades propostas em uma coleção de livros didáticos de Matemática à luz da teoria dos RRS. Como resultados da referida pesquisa, constatamos que mais importante que o livro didático contemplar o uso de diversos registros de representação semiótica no trato dos conceitos matemáticos e/ou propiciar atividades de conversão e tratamento<sup>2</sup>, é a percepção do professor de que estes registros de representação precisam ser apresentados de forma coordenada para que ocorra a apreensão dos objetos matemáticos (OLIVEIRA, 2012). Nesse sentido, voltamos nosso olhar para a formação docente, acreditando que a teoria dos RRS pode trazer contribuições tanto em aspectos concernentes ao domínio conceitual como do domínio didático do ensino de Matemática.

A pertinência de investigações voltadas para a observação das estratégias de ensino e percepções de professores quanto ao ensino de Matemática nos parece evidente, podendo colaborar para a superação das lacunas existentes na formação docente, como apontam diversas pesquisas recentes na área de educação matemática (SOUSA, 2009); (SILVA, 2011); (BARRETO, MAIA, SANTANA, 2011); (SANTANA, 2012).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) sinalizam que a maioria dos problemas referentes ao ensino de Matemática está relacionada aos processos de formação – inicial e continuada - do magistério, pois as práticas docentes ainda são dependentes das indicações dos livros didáticos, o qual muitas vezes tem qualidade insatisfatória. Conforme apontam Nacarato, Mengali e Passos (2001) o critério de escolha do livro didático pauta-se na proximidade da proposta oferecida com as crenças que o professor tem sobre o que seja ensinar Matemática.

---

<sup>1</sup> Nos referimos a docentes no feminino por já termos feito o levantamento dos sujeitos que participarão da pesquisa, sendo estas duas professoras que atuam nos anos iniciais do ensino fundamental da escola escolhida.

<sup>2</sup> Esses conceitos serão abordados posteriormente no tópico de discussão teórica.

Segundo essas autoras, num estudo feito com futuras professoras (formação inicial), “a formação profissional docente inicia-se desde os primeiros anos de escolarização”, de maneira que elas “trazem crenças arraigadas sobre o que seja Matemática, seu ensino e sua aprendizagem. Tais crenças, na maioria das vezes, acabam por contribuir para a constituição da prática profissional”. (NACARATO, MENGALI e PASSOS, 2011, p. 23).

Os professores dos anos iniciais dos ensino fundamental, envolvidos diariamente em sua realidade de sala de aula e com formações pontuais – quando estas existem, pois muitos deles têm apenas a formação inicial - se distanciam da possibilidade de terem consciência de suas concepções e de que estas guiam suas práticas diárias. Curi (2004, p.77) constatou que

a organização curricular propicia aos professores pouca oportunidade de construir competências que lhes permitam analisar o processo de aprendizagem dos alunos, suas dificuldades, propor e analisar situações didáticas, analisar o desempenho dos alunos e a própria prática docente.

No que diz respeito a formação continuada, Nacarato, Mengali e Passos (2011) consideram que “cursos centrados em sugestões de novas abordagens para a sala de aula nada têm contribuído para a formação profissional docente”. Segundo as autoras, é necessário que as práticas das professoras sejam objeto de discussão. “As práticas pedagógicas que forem questionadas, refletidas e investigadas poderão contribuir para as mudanças de crenças e saberes dessas professoras”. (NACARATO, MENGALI e PASSOS, 2011, p. 38).

Nessa perspectiva, a formação continuada pode apresentar-se como uma maneira de criar modos de visualizar as ações do professor na sua comunidade educativa, assim como possibilitar que ele perceba suas ações. Ele precisa saber qual o seu papel e assumir que suas ações poderão impactar a realidade em que atua. Coelho (2011) defende que a formação continuada assume um papel que transcende o ensino que pretende uma mera atualização científica, pedagógica e didática e se transforma na possibilidade de criar espaços de participação, reflexão e formação.

Nesse sentido, esta pesquisa apresenta-se como uma proposta de realização de um processo formativo apoiado em elementos da pesquisa colaborativa. Esta última constitui-se como um processo investigativo que combina prática investigativa, prática docente e prática reflexiva, ou seja, “a prática educativa, ao ser investigada, produz compreensões e

orientações que são imediatamente utilizadas na transformação dessa mesma prática, gerando novas situações de investigação”. (FIORENTINI, 2004, p. 69). Essa ideia corrobora com o pensamento de que

o papel da pesquisa não é dizer o que o professor deve fazer, ao contrário, é forjar instrumentos, ferramentas e inteligibilidade para melhor entender o que acontece na sala de aula, na escola e na educação, visto que a consciência profissional se consolida e se desenvolve na clarificação e no estabelecimento de ligações em torno dos dilemas vivenciados pelo professor. (COELHO, 2011, p.74)

Cabe ressaltar, ainda, que o foco desta investigação não é pesquisar *sobre* o professor, mas *junto* ao professor. Pretende-se, desta forma, construir reflexões sobre suas práticas. Isto porque as pesquisas no âmbito da formação de professores têm evidenciado a necessidade de trabalhos colaborativos, ou seja, em parceria entre professores universitários (pesquisadores) e professores da escola, e ressaltam a potencialidade da colaboração para o desenvolvimento profissional do professor. (NACARATO, PAIVA, 2008).

Diante do exposto, objetiva-se, no decorrer desse estudo, responder as seguintes questões: Como tem se caracterizado a prática docente no ensino de Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental? Que possibilidades e/ou dificuldades as professoras percebem no cotidiano de sala de aula para o ensino de Matemática? Como a teoria dos RRS pode contribuir para repensarmos a prática docente?

A seguir serão melhor detalhados os aspectos referentes ao percurso metodológico a ser traçado pela pesquisa, descrevendo o método e os instrumentos de coleta de dados.

## **2. Metodologia**

A presente pesquisa tem como suporte a abordagem qualitativa junto a elementos da pesquisa colaborativa. Esta última é entendida como prática voltada para a resolução dos problemas sociais, especialmente aqueles vivenciados na escola, e que contribui com a disseminação de atitudes que motivam a produção de conhecimentos voltados para a mudança da cultura escolar e para o desenvolvimento profissional dos professores. (IBIAPINA, 2008).

As fases da pesquisa colaborativa podem ser delimitadas por três etapas conjuntas: co-situação, co-operação e co-produção (ANADON, 2007). Nos encontramos no

momento da co-situação, entendida como a fase da incorporação dos participantes na investigação e da negociação de elementos da pesquisa. A segunda etapa denominada de co-operação diz respeito ao processo de reflexão acerca das questões de pesquisa. E a co-produção é o momento de construção do trabalho que pode ou não ser coletiva, dependendo das possibilidades dos sujeitos.

Temos como *locus* da pesquisa uma EMEIF de Fortaleza e como sujeitos duas professoras que ensinam Matemática na referida escola, nos 2º e 3º ano. Utilizaremos como instrumentos de coleta de dados o diário de campo, as entrevistas e as sessões reflexivas.

Até o presente momento, nos encontramos na etapa de co-situação, na qual tivemos as primeiras aproximações com a escola, os gestores e o grupo de professores. Os resultados discutidos nesse trabalho, portanto, são baseados nas observações dessa primeira etapa da pesquisa.

A seguir apresentaremos os pressupostos teóricos que darão suporte para esta investigação, conceituando e discutindo suas principais categorias.

### **3. A Teoria dos Registros de Representação Semiótica**

Para superar as dificuldades no ensino e aprendizagem de Matemática é necessário compreender porque elas acontecem e para isso não é suficiente uma análise puramente matemática ou histórica que parta das concepções dos alunos, mas sim uma abordagem cognitiva que busque descrever como se dá o funcionamento cognitivo e que permita ao próprio estudante dominar os diversos processos matemáticos a ele apresentados (DUVAL, 2003).

Para que um conceito matemático seja realmente compreendido é necessário que o sujeito desenvolva não somente na capacidade de representar ideias e conceitos em linguagem simbólica, mas principalmente sua capacidade de mobilizar simultaneamente ao menos dois registros de representação semiótica coordenando-os de forma natural. (DUVAL, 2003). Sobre isso, Damm (2008, p.169) afirma que “(...) não existe conhecimento matemático que possa ser mobilizado por uma pessoa, sem o auxílio de uma representação”.

De fato os objetos de estudo da Matemática são abstratos e para serem ensinados e aprendidos precisam de representações (símbolo, gráficos, algoritmos, desenhos). A dificuldade no aprendizado desses objetos (conceitos) está justamente em se confundir a representação do objeto com o próprio objeto matemático. Desse modo, a atividade cognitiva requerida pela Matemática difere da requerida pelos demais domínios do conhecimento não nos conteúdos, e sim na importância primordial das representações semióticas e na grande variedade de representações semióticas que são utilizadas (DUVAL, 2003).

Damm (2008, P.177) enfatiza que “para que ocorra a compreensão de um objeto matemático, é necessário que a *noésis* (conceitualização) ocorra através de significativas *semiósis* (representações)”, uma vez que a apreensão conceitual dos objetos matemáticos só é possível se ocorrer a coordenação de vários registros de representação pelo indivíduo. Segundo Duval (2009, P.9), “não há *noésis* sem *semiósis*”. A este respeito, Sousa (2009, P.5) afirma que

é importante atentar para a necessária diferenciação entre representante e representado. O representante é a forma (números, letras, figuras, gráficos etc.) sob a qual o conteúdo matemático se apresenta. O representado é o próprio conteúdo do conhecimento matemático (conceitos, relações, propriedades, estruturas). Sem essa distinção, corre-se o risco de confundir conteúdo e forma, restringindo a compreensão conceitual dos seus representantes.

Os registros de representação semiótica permitem que o indivíduo possa comunicar, objetivar e tratar os conteúdos matemáticos. Essas são o que Duval (2003, 2009) denomina de funções dos registros de representação semiótica.

Para além dessas funções, os registros de representação semiótica atendem a regras de formação e expansão, e necessitam de três atividades cognitivas: a formação (implica sempre uma seleção no conjunto de caracteres e determina ações que queremos representar), o tratamento (a transformação produz outra representação no mesmo registro) e a conversão (a transformação produz uma representação de outro registro que a representação inicial). Essas três atividades cognitivas “intervêm diretamente nas tarefas de produção e compreensão matemática” (SOUSA, 2009, p.11).

Duval afirma que o ensino de Matemática centra-se nas atividades cognitivas de formação e tratamento esquecendo-se da conversão que é a atividade que promoverá, efetivamente, a coordenação. Por isso, as dificuldades dos alunos na apreensão de

conceitos matemáticos são vinculadas prioritariamente a essas atividades de conversão, pois os alunos não estão acostumados a dispor de vários registros envolvendo um mesmo objeto matemático. Para o autor, “traçar a curva correspondente a uma equação do segundo grau, ou passar do enunciado de uma relação à escritura literal dessa relação consistiria em mudar a forma pela qual um conhecimento é representado” (DUVAL, 2003, p. 32).

Nesse sentido, é necessário termos clara consciência de que “a compreensão em Matemática implica capacidade de mudar de registro” (DUVAL, 2003, p.21). Proporcionar aos estudantes situações em que transitem sem dificuldades entre os diferentes registros combatendo o que Duval chama de “enclausuramento” em um único registro. Isso promoverá a condição de os estudantes coordenarem e efetivarem a apreensão dos conhecimentos matemáticos.

A seguir, apresentamos discussões preliminares, tomando por base as primeiras observações da etapa da pesquisa em que nos encontramos.

#### **4. Discussões e Resultados da Pesquisa**

Entendemos que uma pesquisa com elementos da pesquisa colaborativa pode trazer uma grande contribuição à formação de professores e se ajusta ao nosso propósito de desenvolver uma formação continuada a partir de sessões reflexivas pautadas na prática vivenciada pelas professoras. Para tanto, é importante o momento de aproximação com o ambiente escolar e negociação com os sujeitos envolvidos, no sentido de fazer com que as professoras assumam o compromisso de se posicionarem tanto como pesquisadoras como pesquisadas no decorrer da investigação.

A fase da co-situação é entendida como o momento de incorporação dos participantes na investigação, assim como da negociação de elementos importantes para o andamento da mesma. Segundo Desgagné apud Loiola (2004), essa etapa deverá corresponder as preocupações do contexto do professor e do contexto da pesquisa. É nessa fase que o pesquisador deve procurar uma mediação entre os dois contextos. Para Ibiapina (2008) é nela que se dão as negociações e a inserção em um projeto que visa contribuir para a construção de saberes tanto para a comunidade escolar quanto para a científica.

Para a co-situação a primeira definição necessária foi a escolha da escola. Nesse sentido, consideramos que para que fosse possível desenvolver a pesquisa com o nível de colaboração necessário, a familiaridade das docentes com a pesquisadora se constitui como

um fator relevante. Deste modo, optou-se pela escolha de uma instituição com a qual uma das pesquisadoras possui proximidade pelo fato de possuir uma familiar que faz parte de seu corpo docente há 14 anos. Somando-se ao exposto, em momentos anteriores, a pesquisadora já havia desenvolvido atividades de estágio e pesquisa nesta mesma escola. Durante essas experiências, o núcleo gestor sempre demonstrou interesse na presença da universidade dentro da escola, de modo a deixar aquele ambiente de portas abertas para nossa entrada.

A nossa proposta inicial de investigação foi apresentada para o grupo gestor e, em seguida, ao grupo de dez professores da escola, onde pudemos ouvir o retorno dos mesmos quanto suas disponibilidades, interesse e relevância que dão a esse tipo de estudo que possibilita uma reflexão de suas práticas e que se caracteriza como um processo formativo. No entanto, para pensarmos nos possíveis sujeitos envolvidos nessa pesquisa, levamos em consideração os seguintes critérios: ser professor efetivo da escola; ter disponibilidade em participar dos momentos formativos e ter interesse em reflexões que envolvem o ensino de Matemática.

A etapa de co-situação teve início no mês de dezembro de 2012, onde tivemos os primeiros contatos com a coordenação da escola para expor nossa intenção de pesquisa. No mês de janeiro de 2013, tivemos a oportunidade de conversar com o grupo de dez professores, assim como definir os sujeitos que participarão do processo formativo. Do grupo de dez professores, dois são professores pedagogos, com especialização no Ensino de História e Geografia, que atuam como “Pedagogo 2” (P2)<sup>3</sup> na escola. Esses dois professores não demonstraram interesse de participação. As oito restantes são pedagogas que atuam como polivalentes em turmas de 1º ao 4º ano do ensino fundamental. No entanto, apenas duas professoras interessaram-se em envolver-se com a pesquisa, nomearemos aqui S1 e S2.

Nessa primeira etapa observamos as professoras em seus contextos e iniciamos as negociações de elementos da pesquisa, a partir de observação e conversas informais com o objetivo de estreitar os laços com as duas professoras e planejar o caminho das primeiras observações. A partir dessas atividades procuramos iniciar a busca em torno de um objetivo comum mais específico, partindo das necessidades apontadas pelas professoras.

---

<sup>3</sup> Na rede municipal, os professores possuem 1/5 de suas horas/aulas para planejamento fora de sala. Nesses momentos, os P2 assumem suas turmas, com diferentes disciplinas.

Além disso, a próxima etapa (co-operação) está diretamente relacionada com a primeira uma vez que o pesquisador e o professor trabalharão conjuntamente e se apoiarão mutuamente visando atingir objetivos comuns. Os motivos do pesquisador devem se aproximar dos motivos dos professores no desenvolvimento da prática educativa. Na colaboração, as relações, portanto, tendem a ser não hierárquicas, havendo liderança compartilhada e confiança mútua pela condução das ações (FIORENTINI e LORENZATO, 2009).

Nos momentos de negociação com os sujeitos, apresentamos a proposta de pesquisa e alguns elementos da teoria dos RRS. Neste momento, os sujeitos demonstram interesse em conhecer outras possibilidades para o ensino de Matemática. Ao explicarmos que o interesse da pesquisa era propiciar momentos de formação voltados para o ensino de Matemática, os docentes se demonstraram interessados e isto porque admitiram a necessidade de superar muitas lacunas decorrentes de seu processo de formação inicial, principalmente por se tratar do ensino de Matemática.

Durante as observações realizadas, as professoras apontaram inquietações referentes ao ensino de conteúdos matemáticos com suas turmas, principalmente os de adição e subtração. Inquietações estas relacionadas ao fato de seus alunos não conseguirem a aprendizagem esperada. Ambas afirmaram que os alunos têm dificuldades nos conteúdos e que elas não conseguem pensar em outras formas de abordá-los. Mesmo com a exigência de passar para outros conteúdos matemáticos, elas afirmaram que preferem continuar nessas operações fundamentais que ora não são apreendidas por eles.

Com relação a Geometria, especificamente, S1 afirma que realizou uma abordagem rápida de seus conteúdos por conta da necessidade de voltar ao conteúdo de adição. S2 declarou a mesma experiência quando tentou seguir nos conteúdos, trabalhando as noções de “Grandezas e Medidas”, mas que percebeu as dificuldades de seus alunos com os “Números e Operações” de maneira que também retornou ao conteúdo de adição.

Percebemos que as duas professoras possuem a preocupação de encontrar formas diferentes de abordar os conteúdos matemáticos como forma de contribuir para a aprendizagem de seus alunos. Embora elas tenham o hábito de trabalhar com materiais concretos – ambas citaram o material dourado – elas sinalizam a dificuldade que possuem com essas metodologias.

Além disso, é perceptível a ênfase que elas dão as operações fundamentais (adição e subtração), considerado como conteúdo mais importante da Matemática. Desta forma, desconsiderando a importância dos demais conteúdos matemáticos e de suas contribuições para o pensamento dos alunos.

A segunda etapa da pesquisa (co-operação) terá início no mês de maio, no qual passaremos ao momento de maior interação com os professores onde refletimos as práticas, fundamentados na teoria dos RRS. Durante essas observações pretendemos uma aproximação maior, estabelecendo relações com os sujeitos investigados, na tentativa de perceber para além do que foi dito. A co-operação é a fase do processo de formação, de explicitação dos diálogos entre o pesquisador e o professor. Será nesse momento que o pesquisador e professor irão refletir sobre a prática (LOIOLA, 2004) do ensino da Matemática para os alunos dos anos iniciais do ensino fundamental, baseados no uso de diferentes registros de representação semiótica.

É importante entender que a co-operação não será um momento pontual. Esta seguirá a estrutura em espiral, iniciando-se com a observação da prática na sala de aula, onde buscaremos perceber as percepções do professor sobre o ensino de conteúdos matemáticos. O nosso olhar sobre a aula tomará como referência a teoria dos RRS. As aulas serão filmadas para que seus elementos possam ser revistos nos momentos de reflexão. Na sequência, haverá discussão acerca de elementos da teoria, a partir da leitura de textos e debates entre os sujeitos envolvidos.

Loiola (2004) considera que o papel do pesquisador também é de formador. Nessa perspectiva, assumiremos também o papel de formador e procuraremos realizar uma mediação, a partir de reflexões, entre o professor e sua prática. As intenções são, portanto, de conhecer a prática docente; contribuir para a criação de um espaço de diálogo entre a universidade e escola e favorecer a possibilidade de uma formação contínua.

## **5. Considerações Finais**

A partir da co-situação obtivemos aspectos importantes para o andamento desta pesquisa, pois com base nessas observações iniciais traçaremos o delineamento da próxima etapa (co-operação) de modo que as professoras envolvidas tenham maior interesse na proposta de processo formativo que será proposto por nós.

Constatamos a ênfase dada ao bloco de conteúdos Números e Operações, as dificuldades relatadas pelas professoras tanto em abordar os conteúdos matemáticos, como de seus alunos em percebê-los. Percebemos, ainda, que as professoras não se sentem preparadas para proporcionar situações de aprendizagem que conduzam seus alunos ao desafio de coordenar diferentes registros, e apontam tal justificativa para lacunas de suas formações iniciais.

A pesquisa colaborativa considera que os professores possuem capacidade para aprender e transformar o contexto escolar e a sociedade em que estão inseridos. Nesse sentido, pretendemos investigar o professor no contexto escolar e não sobre ele, no intuito de contribuir para o seu processo de formação contínua, a partir da inserção dos elementos da teoria dos RRS em suas práticas educativas, no ensino de Matemática. Esperamos que as reflexões das práticas com base nessa teoria possam ajudar as professoras a, primeiramente, compreender suas práticas para futuramente transformá-las.

## 6. Agradecimentos

Agradecemos as contribuições do Grupo de Pesquisa Matemática e Ensino (MAES), vinculado a Universidade Estadual do Ceará (UECE) e o apoio financeiro da Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) pela concessão de bolsa de mestrado.

## 7. Referências

ANADÓN, M. E. Novas dinâmicas na pesquisa educativa e formação continuada dos docentes: os modelos participativos. In: **Anais do Colóquio Nacional Epistemologia das Ciências da Educação**, 9., 2007, Natal, Anais... Natal: EDUFN, 2007, p. 1-14.

BARRETO, Marcília Chagas. As representações semióticas em resolução de problemas matemáticas: como pensam futuros professores. In: SALES, José Albio Moreira de, BARRETO, Marcília Chagas, FARIAS, Isabel Maria Sabino de (org.). **Docência e Formação de Professores: novos olhares sobre temáticas contemporâneas** – Fortaleza; EdUECE, 2009.

\_\_\_\_\_, Marcília Chagas, SOUSA, Ana Cláudia Gouveia de. **Conversões e Tratamentos: futuros professores resolvem problemas matemáticos**. Texto publicado nos ANAIS do VI SIPEM (Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, 2009).

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

COELHO, Grasiela Maria de Sousa. Formação **contínua e pesquisa colaborativa**: impulsionando transformações em contextos escolares. Revista Marcas Educativas, Teresina. v.1, n.1, p 70 – 82, Agosto, 2011.

DAMM, Regina Flemming. Registros de Representação. In: MACHADO, Silvia Dias Alcântara (org.). **Educação Matemática**: uma (nova) introdução. 3ª Ed. São Paulo; Educ, 2008.

DUVAL, Raymond. Semiósís e Pensamento Humano: registros semióticos e aprendizagens intelectuais. (Sémiosis et Pensée Humaine: Registres Sémiotiques et Apprentissages Intellectuels): fascículo I – São Paulo; Editora Livraria da Física, 2009.

\_\_\_\_\_, Raymond. Registros de Representações Semióticas e Funcionamento Cognitivo da Compreensão em Matemática. In: MACHADO, Silvia Dias Alcântara (org.). **Aprendizagem em matemática**: registros de representação semiótica. Campinas, SP: Papyrus, 2003.

FIORENTINI, Dario (org.). **Formação de Professores de Matemática**. Campinas: Mercado das Letras, 2003.

FIORENTINI, Dario. Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente? In BORBA, Marcelo de Carvalho (org.) **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

\_\_\_\_\_; LORENZATO, Sérgio. **Investigação em Educação Matemática**: percursos teóricos e metodológicos. -3. ed. rev. -Campinas, SP: Autores Associados, 2009. – (Coleção formação de professores).

GATTI, Bernardete Angelina, BARRETO, Elba Siqueira de Sá, ANDRE, Marli Eliza Dalmazo de Afonso. **Políticas docentes no Brasil**: um estado da arte. Brasília: UNESCO, 2011.

IBIAPINA, Ivana Maria Lopes de Melo. **Pesquisa Colaborativa**: investigação, formação e produção de conhecimentos. Brasília: Líber Livro Editora, 2008.

LOIOLA, Laura Jeane Soares Lobão. **Contribuições da pesquisa colaborativa e do saber prático contextualizado para uma proposta de formação continuada de professores de Educação Infantil**. Fortaleza, 2004. 327f. Tese (Doutorado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza – CE, 2004.

NACARATO, Adair Mendes; PAIVA, Maria Auxiliadora Vilela (orgs.). **A formação do professor que ensina Matemática**: perspectiva e pesquisa. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

NACARATO, Adair Mendes; MENGALI, Brenda Leme da Silva; PASSOS, Cármen Lucia Brancaglioni. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**: tecendo fios do ensinar e aprender. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

SANTANA, Larissa Elfisia de Lima. **Saberes conceituais e didáticos de pedagogos em formação acerca de fração**. Fortaleza, 2012. Dissertação (Mestrado em Educação).

Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza – CE, 2012.

SILVA, S. H. **Conhecimento de professores polivalentes em geometria:** contribuições da teoria dos registros de representação semiótica. Fortaleza, 2011. 165 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação) – Universidade Estadual do Ceará, Centro de Educação. Fortaleza – CE, 2011.

SOUSA, Ana Cláudia G. **Os registros de representação semiótica e o trabalho com números e operações nos anos iniciais da escolaridade:** uma experiência de formação. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação). Fortaleza: Universidade Estadual do Ceará, 2009.

OLIVEIRA, Barbara Pimenta de. **Análise de atividades matemáticas no livro didático à luz da teoria dos registros de representação semiótica.** 2012. Monografia apresentada para conclusão do curso de Pedagogia – Centro de Educação – UECE- Fortaleza (CE).