

Possibilidades de investigação em Educação Matemática a partir da universidade*

Vinício de Macedo Santos

Doutor em Didática pela USP. Professor dos Programas de Pós-Graduação em Educação da UNESP, campus de Presidente Prudente e campus de Marília.
e-mail: visantos@uol.com.br

Resumo

Neste artigo procuramos reunir idéias e refletir sobre diferentes aspectos presentes na formação de pesquisadores em Educação Matemática, com atenção particular à natureza dessa atividade na Universidade, aos momentos que marcam e aos espaços institucionais que acolhem uma atitude de investigação dos estudantes, nessa área. A Educação Matemática, considerada uma área de conhecimento relativamente recente, que estabelece conexão com várias outras áreas, apresenta aos seus pesquisadores o desafio de delimitação de fronteiras, de afirmação de um campo de investigação de problemas próprios e de geração de conhecimentos necessários ao ensino e aprendizagem da Matemática. Em face desses desafios, o que se pode considerar como principais pontos para a formação de investigadores na área?

Palavras-chave

Educação Matemática, formação de pesquisadores, ensino e pesquisa.

Abstract

This paper seeks to bring together ideas and reflect upon different characteristics present in the development of qualifying researchers in mathematical education, paying particular attention to the nature of this activity at University, to times which are significant and to the institutional make-up that encourages an attitude of investigation in students in this area. Education in Mathematics until now has been considered a relatively new field of knowledge that establishes connections with various other fields and presents researchers with the challenge of determining the boundaries, of confirming the identity of the field of investigation of specific problems and the production of necessary knowledge for teaching and learning Mathematics. With regard to these challenges what could be considered to be the main aspects for educational researchers in this area?

Key words

Mathematical education, research training, teaching and research.

* Trabalho derivado de pesquisa de pós-doutoramento: *Educação Matemática e a formação necessária ao investigador em Educação Matemática*, realizado na Universidade de Sevilla/Espanha-2000/2001, apoio financeiro da FAPESP.

Introdução

Devido aos muitos e muitos aspectos que hoje fazem parte do domínio da Educação Matemática estamos interessados, neste artigo, em discutir e formular idéias sobre processos e meios para a formação do investigador na área. Desse ponto de vista, qual é o momento que podemos considerar como inicial dessa formação? Quais momentos/etapas formais podem ser destacados como aqueles em que se pode desenvolver um programa de formação? Que conteúdo deve ter essa formação?

Para nos aproximarmos dessas respostas, vamos fazer algumas considerações de ordem geral sobre a relação entre as atividades de investigação e ensino e sobre as instâncias formadoras do investigador na universidade. Tomamos como referência principal a experiência realizada nas universidades brasileiras e levaremos em conta também elementos da experiência espanhola que nos propusemos a conhecer, interagindo com pesquisadores, observando e analisando programas de estudos de doutorado e agendas de investigação de grupos de pesquisadores organizados no âmbito de algumas das suas universidades e da Sociedade Espanhola de Investigadores em Educação Matemática.

Investigação e docência

Tratar da formação do pesquisador supõe levar em conta o ensino e a pesquisa enquanto atividades envolvidas diretamente nessa formação e enquanto funções básicas da universidade. Ensino porque é primordialmente no interior da universidade que essa formação ocorrerá, mediante conhecimentos teóricos/metodológicos proporcionados pelas disciplinas ministradas nos cursos de graduação e pós-graduação, pesquisa porque o embasamento teórico que vai sendo construído, em tese,

sobretudo nas atividades de ensino, deve fundamentar algum trabalho de investigação. Ensino e pesquisa também porque, ao par “formação/pesquisador”, corresponde o par “difusão/produção de conhecimento” como duas das dimensões do que fazer da universidade. Neste ponto é importante discutir o caráter indissociável e não idêntico de tais dimensões e da relação que estabelecem entre si.

A preocupação de assegurar a articulação entre ensino e pesquisa na universidade brasileira foi destacada por Saviani (84) como um dos princípios básicos da lei 5.540/68 (a lei da Reforma Universitária). Pretendia-se aí que o ensino desenvolvido na universidade fosse dado de forma indissociada da pesquisa e que esta também fosse desenvolvida de modo articulado com o ensino. Em que pese a distinção entre um e outro, sobretudo, na universidade, as duas atividades são desenvolvidas, em geral, pelos mesmos sujeitos.

A interpretação da referida lei tem gerado, alternadamente, ao longo do tempo, problemas de hipertrofia de um aspecto em detrimento do outro, motivados principalmente por não se compreender ou por não se querer compreender que essas duas funções podem ser complementares, mas distintas. Esse mesmo autor explicitou a articulação e diferença entre ensino e pesquisa de um modo que ainda nos parece atual e que vamos transcrever por considerarmos que empresta algum significado para a reflexão que pretendemos:

1. Se o ensino repousa sobre o já conhecido, a pesquisa se dirige ao ainda não conhecido. Busca-se, pois, transformar o ainda não conhecido em algo conhecido; daí a tendência a se considerar que o ensino decorre da pesquisa: só pode haver ensino a respeito daquelas coisas que se conhecem. Eu só posso ensinar aquilo que eu conheço, aquilo que eu aprendi. Mas eu só posso aprender, se houver conhecimentos sistematizados; a

função da pesquisa é justamente produzir esses conhecimentos. Na medida em que esses conhecimentos são produzidos, é possível difundi-los, é possível ensiná-los a outros.

2. O ensino (universitário) se destina à formação de profissionais de nível superior e, como tal, se centra basicamente na transmissão do saber; já a pesquisa se destina basicamente à produção de novos conhecimentos, à ampliação do saber humano (Saviani, 1984, p. 48).

De uma outra perspectiva, Silver e Kilpatrick (1994, p. 735) pontuam essa relação com uma citação extraída de enquête realizada com professores de matemática:

(...) a investigação é um tipo de atividade distinta do ensino. É como se dar um passo atrás para ver. É analítica. É reflexiva. É essencialmente fazer perguntas, mais que atuar em tempo real.

Âmbitos de formação do investigador

Em sentido amplo, o processo de formação e a prática do investigador não se separam da sua história de vida e dos momentos em que uma questão ou problema inicial lhe desperta curiosidade e passa a perseguir respostas e explicações. Também não se separam da sua história de escolarização quando efetivamente passa a ter um convívio mais estreito com campos de conhecimentos específicos, organizados, em princípio, para favorecer a formulação de perguntas, a resolução de problemas que supõem, entre outras coisas, a busca de respostas, explicações, análises ou sínteses. Dimensões próprias da produção de conhecimentos que requer do pesquisador o exercício sistemático de formular questões ou hipóteses, definir objetivos e buscar um entendimento apoiado em teorias e seus *constructs*, usando procedimentos e instrumentos adequa-

dos à problemática investigada e que possibilitem chegar a resultados esperados ou não.

Apesar dessas considerações feitas sobre a relação ensino e pesquisa, alguns dos elementos citados no parágrafo anterior não se configuram como prerrogativas exclusivas da formação do investigador e da sua prática. Também se aplicam ao processo de formação do professor e a sua atividade docente, em qualquer nível de ensino, indicando que o processo de potencialização e exercício dessa atividade têm uma dimensão investigativa necessária, como é compreendido, sob diferentes perspectivas, por algumas correntes da pesquisa qualitativa em educação (Erickson, 1989, 1996; Zeichner, 1995; Woods, 1998; André, 2000) e que também aparece na literatura da Educação Matemática (Simon e Tzur, 1999; Matos, 1995; Ponte e outros, 1995). A fronteira que separa o ensino da pesquisa tende a tornar-se difusa, entretanto, considerá-la como inexistente dificulta o estabelecimento de tarefas e objetivos em uma área ou outra, ainda que desenvolvidas pelo mesmo sujeito.

Estágios de formação: iniciação científica, mestrado e doutorado

Nas universidades brasileiras estamos familiarizados com pelo menos três momentos que podem ser caracterizados como estágios importantes da formação de um investigador que estão regulamentados e podem contar com o apoio de programas de financiamento e incentivo à pesquisa: a iniciação científica, o mestrado e o doutorado. No conjunto, representam etapas de um processo global de capacitação com graus de compromisso e exigências diferenciados.

A iniciação científica é o primeiro momento em que o aluno de graduação, de forma assistida, faz uma espécie de 'rito de

passagem" de uma condição de aluno que participa da vida acadêmica frequentando cursos, cumprindo créditos de disciplina, tendo como meta a conclusão de uma carreira, a outra condição. Aquela em que a inserção desse aluno nas atividades acadêmicas o motivou a delinear uma questão, um foco de interesse. E, enquanto cumpre suas tarefas acadêmicas regulares, acrescenta uma nova que consiste em se debruçar, com o grau de intensidade possível, a uma investigação preliminar com relação a um dado ponto dentro desse campo de interesse. Os relatórios de pesquisa representam o produto formal apresentado pelo aluno e sua aprovação supõe como critério a realização dos objetivos propostos, assegurada alguma articulação e coerência com os princípios teóricos e metodológicos eleitos e anunciados no projeto de pesquisa. Dessa experiência podem ou não se derivar outras, no que respeita à continuidade da formação do investigador. Ainda nesse nível, pode-se fazer referência a outras atividades orientadas, como são os estágios não-obrigatórios que, mesmo sem contar com apoio financeiro, cumprem uma finalidade próxima ou similar a da iniciação científica institucionalizada.

O mestrado é a instância formadora em que o aluno, tendo concluído a graduação, intensificará sua formação, de maneira também assistida, por um orientador, numa especialidade configurada pela natureza e propósito de seu projeto de pesquisa. Essa formação prevê a implementação de créditos relativos a um conjunto de disciplinas oferecidas pelo programa de pós-graduação, a participação em seminários de pesquisa, a realização de outras atividades afins e, finalmente, o desenvolvimento do projeto de investigação que resultará na elaboração e defesa pública de uma dissertação. Sendo uma etapa intermediária da formação acadêmica do pesquisador, há

um ritual a ser cumprido, no que diz respeito aos critérios de investigação e reflexão na elaboração e desenvolvimento do projeto, porém, em princípio, não há uma exigência com o ineditismo do tema ou da sua abordagem. Não estão aí incluídas modalidades de mestrado e pós-graduação que têm surgido nos últimos anos e que, sem preverem a realização de um trabalho de pesquisa, vêm cumprindo uma função reparadora, frente a uma formação deficitária na graduação. Em alguns casos constituem-se alternativas de preparo do estudante para o ingresso em outras atividades acadêmicas ou profissionais.

O doutorado, forma principal e mais avançada de formação de investigadores, supõe a escolha de um tema, a definição de aportes teóricos e metodológicos e a realização de um trabalho de investigação, teórico ou empírico, original, consistente culminado pela elaboração de uma tese também submetida a defesa pública. A prática corrente entre nós prevê que a realização do mestrado seja condição para o doutorado, a não ser em casos excepcionais, quando o projeto desenvolvido no mestrado seja considerado apropriado para um doutoramento.

Verificamos que, nas Universidades da Espanha, de acordo com o Decreto Real 778/1998, os programas de Doutorado constituem um conjunto estruturado e coerente de cursos, seminários e trabalhos de investigação tutelados, cuja finalidade é a especialização do estudante em um campo científico, técnico ou artístico determinado, assim como sua formação em técnicas de investigação. Cumprir o programa de doutorado permitirá ao aluno a obtenção de certificados acadêmicos complementares dos estudos realizados e da capacidade investigadora. Assim mesmo, possibilitará, em seu caso, a obtenção do título de doutor mediante a realização e defesa da tese

de doutorado. No caso do investigador na área de Educação Matemática, os objetivos da Normativa são concretizados no âmbito dos departamentos que realizam a sua formação.

Do nosso ponto de vista, a formação do investigador compreende vários estágios, a cada um correspondendo um espaço próprio de formação. Podemos aqui falar do processo de "formação inicial": os cursos de graduação, os programas de iniciação científica, a pós-graduação e do processo de "formação continuada" do investigador. Neste caso, referimo-nos à nossa condição de professores universitários, em universidades públicas brasileiras, que nos exige a prática da investigação e, por conseguinte, estimula nossa aproximação e possível vinculação a programas de incentivo à pesquisa, mantidos por agências de fomento ou pela própria universidade. Neste último processo, é necessário considerar que as atividades de docência e de orientação de atividades de investigação dos alunos que, por circunstâncias profissionais, somos obrigados a desempenhar, requer o nosso engajamento sistemático em programas de investigação.

Instâncias formadoras do investigador em Educação Matemática

A atividade de formação de investigadores em educação matemática se confunde com a própria história de desenvolvimento da área e ocorre de modo particular em cada país, mas realizando uma trajetória semelhante em muitos aspectos. Invariavelmente, a formação do investigador em Educação Matemática, ao longo do tempo, vem ocorrendo em diferentes espaços a partir da emergência de questões relacionadas ao ensino de matemática que interessam a diferentes áreas do campo educativo, das tentativas sistemáticas de respondê-las individualmente ou em grupo e

da conjugação de iniciativas locais, nacionais e internacionais de formação de uma comunidade de investigadores.

Ainda são recentes, e em pequena quantidade, os centros especializados na formação do investigador em Educação Matemática no Brasil. Antecedendo a criação desses poucos centros e, concomitante a ela, há uma tradição de aglutinação de pessoas interessadas em pequenos grupos de estudos, autodidatas, e o acolhimento de projetos de mestrado e doutorado em inúmeros programas de pós-graduação em Educação. Essa tradição potencializou e catalisou o interesse de toda uma comunidade de profissionais que buscava refletir sobre questões da sua prática e se filiar a vertentes e instituições de pesquisa. Não se pode negar a existência, a partir dos anos 70, de certa inquietação e até de iniciativas de reflexões quanto a questões relativas ao ensino de matemática no interior dos departamentos e institutos formadores de professores de matemática. É difícil, entretanto, precisar em que medida esse movimento decorre de mudanças na concepção de formação docente vigente nesses departamentos e institutos ou se representa um movimento reativo a cobranças de organismos da sociedade frente aos resultados insatisfatórios do processo de ensino e aprendizagem no ensino fundamental e médio ou ainda à progressiva inquietação e necessidade de investigação. Não foi aí, portanto, o local natural e legítimo para o desenvolvimento da pesquisa sobre as questões anteriormente mencionadas. Assim, a matriz da investigação nessa área, em nosso país, foi fundamentalmente grupos de estudos, departamentos e programas de pós-graduação em Educação (Santos, 1999).

Na Espanha, a história é parecida em muitos aspectos, mas há uma variante importante, em relação à experiência brasileira:

o reconhecimento oficial da área de Didática da Matemática como área de conhecimento e de investigação. Isto permitiu, por um lado, a instituição de alguns departamentos de Didática da Matemática, com posterior oferecimento de programas de doutorados específicos e, por outro lado, a organização dos professores/pesquisadores em Educação Matemática nos departamentos mistos (outras áreas com as quais a Didática da Matemática continuou associada como: Matemática, Ciências Experimentais e Sociais), para atender de maneira mais organizada as diferentes tarefas relativas à docência e à pesquisa em sua área. Isto permite que, a partir de diferentes perspectivas e interesses, a investigação se oriente para o fortalecimento de uma produção teórica no próprio campo de conhecimento e de afirmação de certa autonomia em relação a áreas afins. O maior ou menor diálogo com os campos das ciências humanas, com os quais a Educação Matemática sempre esteve estreitamente relacionada, mantém-se dependendo da questão investigada ou da orientação metodológica pretendida, mas apoiada em referências e condições de se fazer uma reflexão da sua própria perspectiva.

Historicamente, o principal espaço institucional de formação do investigador em Educação Matemática tem sido os programas de pós-graduação desenvolvidos por diferentes departamentos das universidades. Um mapeamento da trajetória dessa formação, em diferentes países, ofereceria-nos um perfil do que é a área de Educação Matemática e com quais áreas se relaciona mais diretamente.

Dos muitos estudos que procuram caracterizar a produção científica, o desenvolvimento da investigação em Educação Matemática e a formação de investigadores na área, destacamos, a título de ilustração, o de Batanero, Godino, Steiner e Wenzelburger (1992): "Preparação de investigadores em educação matemática: um levantamento internacional". Nele os autores se propõem a traçar o panorama em que se dá a preparação do investigador em educação matemática, por meio de informações levantadas junto a 94 programas (46 mestrados, 41 doutorados e 7 outros/graduação) de 61 universidades, em 19 países. O quadro 1 informa sobre os departamentos em que esses programas são realizados:

Quadro 1 - Distribuição de programas de formação por departamentos

Departamento	Doutorado	Mestrado/Diploma	Total
Educação	21	28	49
Matemática	6	7	13
Matemática e/ou Ciências da Educação	8	9	17
Interdepartamental	2	2	4
Outros	2	3	5
Sem informação	2	4	6
TOTAL	41	53	94

Quadro 2 - Distribuição de orientações por programas

Departamento	Doutorado	Mestrado/Diploma	Total
Educação Matemática	10	14	24
Matemática/Ciências da Educação	7	8	15
Matemática (Ed. Mat. pode ser escolhida)	6	6	12
Educação (Ed. Mat. pode ser escolhida)	18	25	43
TOTAL	41	53	94

Esses dados foram levantados no início da década de 90 e deve ter se modificado devido ao crescimento na quantidade de programas de pós-graduação e de departamentos. Porém, o quadro indica possibilidades de espaços institucionais em que a formação do investigador em Educação Matemática vem se realizando e, em certa medida, o estágio de especialização alcançado pela área nos últimos anos.

Entre nós, nas duas últimas décadas, é visível o crescimento dos programas responsáveis pela formação do aluno em nível de pós-graduação e o crescimento na quantidade de trabalhos centrados em temas da Educação Matemática. Mas é também significativo o interesse manifestado pelos alunos de cursos de graduação em matemática e pedagogia para o estudo desde as questões de que se ocupa a Educação Matemática.

Pontos de um programa de formação do investigador em Educação Matemática

A atividade de investigação em um determinado campo é um processo de busca sistemática de respostas ou aproximações de respostas a perguntas formuladas desse campo. Está, portanto, perseguindo um *porquê*. Nos diferentes níveis, há necessidade de uma

referência teórica/metodológica relativamente à área em que se situa a formação. Ou seja, a identificação dos principais tipos de indagações que justificam o desenvolvimento e a sustentação de um campo de conhecimento e investigação, as aproximações e conexões que estabelece com outras áreas do conhecimento e as possibilidades metodológicas para a investigação nesse campo.

Há vários tipos de questões que têm motivado o desenvolvimento da Educação Matemática e que têm se constituído em temática de investigação. Desde aquelas que foram formuladas por Freudenthal, Wheeler até as que podem ser depreendidas dos anais de congressos¹, das pautas de grupos de investigação² e das temáticas de artigos publicados nas principais revistas científicas da área³.

Assim, as indagações sistemáticas, os referenciais teóricos que as fundamentam e as formas escolhidas para aproximações de respostas são os elementos chave da formação do investigador em Educação Matemática. Identifica-se aí o conteúdo sobre o qual se desenvolve a formação do investigador na área desde o início. Tal formação, no nível em que seja, é permanente e principalmente orientada por *um que e um como* situados na perspectiva da produção do conhecimento. A capacitação desse pesquisador requer também uma atenção ao *para quê*, à aplicação do conhe-

cimento. Da perspectiva do investigador, esse ponto se situa num plano mediato, pois consideramos que as questões que produzem uma atitude investigativa precedem o *para quê*. Porém, consideramos ser esse o eixo principal sobre o qual se apóia a prática docente e a formação inicial e continuada do professor de Matemática. Embora não sejam processos homólogos, destacamos, mais uma vez, que os sujeitos dos dois tipos de formação, com alguma frequência, podem ser coincidentes.

Por que formar investigadores em Educação Matemática?

Com base nessas considerações e nos estudos realizados, um programa de formação do investigador em Educação Matemática pode atender a vários objetivos, dada a extensão dos problemas implicados no ensino e aprendizagem da Matemática. Considerados os objetivos gerais, comuns à formação diversificada de investigadores e comunidades científicas, em diferentes áreas, e que alinham planos de capacitação científica de organismos governamentais, Universidades e agências de fomento à pesquisa, destaquemos aqueles que nos parecem primordiais. Fundamentalmente, visa a uma especialização centrada nos fundamentos teóricos da Educação Matemática e nos procedimentos de investigação que lhe são próprios. Esta finalidade se concretiza de forma diferente em cada modalidade (ou programa) de formação uma vez que cada uma delas é resultado da conjugação de diferentes fatores e necessidades. Além de um princípio geral derivado da natureza da área e da tarefa de formar investigadores, há características particulares associadas ao contexto em que o programa se insere e à área de interesse do corpo docente desses programas e da perspectiva de reversão dos resultados da

pesquisa para o ensino e extensão à sociedade.

Com base nas considerações anteriores sobre objetivos, espaços institucionais e níveis da formação do investigador em Educação Matemática, um programa de formação, para nós, representa uma "plataforma de conduta" que se manifesta nas ações realizadas nos âmbitos da docência, da extensão e da pesquisa na universidade brasileira, com atenção particular para a orientação e análise de trabalhos de pesquisa em nível de iniciação científica, mestrado e doutorado. Nesse sentido, deve-se ter como referência, para o desenvolvimento dessas ações, os três blocos em que podem se estruturar os conteúdos de um programa de formação: fundamental, metodológico e complementar, como apresentado por Rico (1998, p. 58):

Fundamentais – Incluem-se neste campo conhecimentos relativos aos fundamentos da Educação Matemática, seus problemas, fontes de informação e paradigmas de investigação. Tais conhecimentos permitem caracterizar a identidade e o estado de desenvolvimento da Educação Matemática como área de conhecimento e investigação e, por sua vez, situar a filiação de linhas e questões de investigação específicas.

Metodológicos – Conhecimentos relativos às metodologias de investigação dos problemas específicos da Educação Matemática. A elaboração de uma tese de doutorado, na área, supõe conhecimentos de referência para a adequada definição de uma perspectiva metodológica que possibilite o levantamento, a análise de dados e a discussão dos resultados da investigação.

Complementares ou afins – A formação do investigador requer conhecimentos que digam respeito mais diretamente ao seu trabalho de investigação em Educação Matemática. A depender da problemática estudada é possível que tais conhecimentos digam respeito, por um lado, a ramificações muito particulares, dentro da área de

Educação Matemática ou, por outro, a áreas de conhecimento que transcendam a Educação Matemática, mas que, uma determinada trajetória de formação requeira algum grau de conexão.

A separação dos blocos é aparente e não dicotômica, uma vez que os fundamentos, metodologia e trabalho prático de investigação expressam as dimensões teórica e prática indissociáveis e intrínsecas à formação do investigador em qualquer nível. Uma não antecede a outra nem devem ser pensadas como independentes do objetivo de formação e do objeto de investigação.

Os três blocos podem ser ainda concretizados em quatro âmbitos integrados:

1. Educação Matemática como campo de conhecimento e de investigação voltado para o exame dos:
 - fundamentos da educação matemática;
 - problemas que motivam seu desenvolvimento;
 - relação da EM com outros campos de conhecimento;
 - paradigmas e tendências de investigação em Educação Matemática.
2. Linhas de investigação em Educação Matemática e perspectivas teóricas que as fundamentam.
 - pensamento e cognição do aluno;
 - pensamento e cognição do professor;
 - experiências da sala de aula: interações, comunicação, dificuldades do professor e do aluno etc.;
 - ensino e aprendizagem de noções matemáticas específicas;
 - contextos sociais e culturais.
3. Metodologia da investigação em Educação Matemática:
 - pesquisa qualitativa;
 - pesquisa quantitativa;
 - análise de dados qualitativos e quantitativos.

4. Realização de trabalhos

4.1 Aproximação da investigação:

- Projeto de iniciação científica/ Relatório;
- Monografia.

4.2 Dissertação

4.3 Tese

Consideramos, nos três primeiros âmbitos, aqueles pontos que proporcionam uma fundamentação geral do investigador. Sabemos que faz parte do processo de formação a atenção focada em temáticas ou problemas mais delimitados, que se realiza por meio de determinadas disciplinas, no espaço da orientação assistida (tutorias) ou em grupos de investigação organizados por interesses específicos. O último tópico refere-se à atividade de pesquisa e à produção escrita em que as concepções do pesquisador devem se articular para responder com a coerência e profundidade possíveis às questões e problemas que se propôs estudar.

Finalizando

O propósito deste artigo foi o de explicitar e discutir os pontos atinentes à formação do pesquisador na área de Educação Matemática no contexto das nossas Universidades, entendendo que tal formação é um processo que se desencadeia no momento em que o estudante manifesta interesse por alguma questão relativa ao ensino e aprendizagem da Matemática e se propõe à busca sistemática de respostas para tal questão. Consideramos também que o conteúdo da formação desse pesquisador, em qualquer grau que seja, contempla aspectos relativos ao objeto de estudo da Educação Matemática, às teorias que lhe dão suporte e às metodologias de pesquisa utilizadas na área como condição para o desenvolvimento do que chamamos de trabalho de investigação.

Notas:

¹ Anais da SEIEM (Espanha), SBEM (Brasil), ERME (Europa), PME, ICME.

² Grupos de investigação como GIEM (Sevilla), DIF (Portugal), TEM (Granada), Grupos de trabalho da SEIEM, CERME etc.

³ Conforme revisão feita para este estudo.

Referências bibliográficas

ANDRÉ, M. E. D. A. *Etnografia da prática escolar*. 4. ed. Campinas: Papirus, 2000.

BATANERO, M. C., GODINO, J. D.; WENZELBURGER, E. *An international TME-Survey: preparation of researchers in Mathematics Education*. Federal Republic of Germany: Universität Bielefeld/ Institut für Didaktik der Mathematik, 1992.

BAUERSFELD, H. Research in Mathematics Education – Who benefits? *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik* 4, 2000, p. 95-100.

BIEHLER, R. SCHATZ, R. STRASSER, R.; WIINKELMANN, B. *Didactics of Mathematics as a scientific discipline*. Dordrecht: Kluwer Acad. Pub, 1994.

Bishop, A. International perspectives on research in Mathematics Education. In D. Grows (ed.) *Handbook of research on Mathematics Teaching and Learning*. MacMillan: New York, 1992.

CARRILLO, J.; CONTRERAS, L. *Matemática española en los albores del siglo XXI*. Huelva: Hergue, 2000.

ERICKSON, F. Métodos cualitativos de investigación sobre la enseñanza. In: Wittrock, M. C. (org.) *Investigación de la enseñanza*. Barcelona: Paidós, 1989.

Ernest, P. Variedades de constructivismo: sus metáforas, epistemologias e implicaciones pedagógicas. Trad. Juan D. Godino. *Hiroshima Journal of mathematics Education* 2, 1994. p. 1-14.

FOUCAULT, M. *As palavras e as coisas: uma arqueologia das ciências humanas*. Trad. Salma T. Muchail. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

GERALDI, C. M. G., FIORENTINI, D., PEREIRA, E. M. A. *Cartografias do trabalho docente*. Campinas: Mercado de Letras/Associação de Leitura do Brasil, 1998.

GODINO, J. D. La consolidación de la Educación Matemática como disciplina científica. *Números* Vol. 40. 2000.

GÓMEZ, P. Investigación matemática y enseñanza de las matemáticas en países en desarrollo. *Educación Matemática*. 12 (1), México, p. 93-106, 2000.

GONZALEZ, F. E. Agenda latinoamericana de investigación en educación matemática para el siglo XXI. *Educación Matemática*, 12 (1), México, p. 107-128, 2000.

- GROUWS, D. A. *Handbook of research on Mathematics teaching and learning*. A project of National Council of Teachers of Mathematics. New York: Macmillan Publishing Company, 1992.
- GUTIERREZ, A. *Area de conocimiento Didáctica de la matemática*. Matemáticas: cultura e aprendizaje. Madrid: Editorial Síntesis, 1991.
- KELLY, A. E.; LESH, R.A. *Handbook of research design in Mathematics and Science*. Education. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers: London, 2000.
- KILPATRICK, J. Fincando estacas: uma tentativa de demarcar a Educação Matemática como campo profissional e científico. Trad. R. G. S. Miskulin, C. L. B. Passos, R. C. Grando e E. A. Araújo. *Zetetiké*, Campinas, 4 (5), p. 99-120, 1996.
- KILPATRICK, J.; RICO, L.; SIERRA, M. *Educación Matemática e Investigación*. Educación Matemática en secundaria. Madrid: Editorial Síntesis, 1994.
- LLINARES, S.; SÁNCHEZ, V. *Teoría y práctica en Educación Matemática*. Sevilla: Alfar, 1990
- LUENGO GONZÁLEZ, R. Una panorámica sobre la Educación Matemática en España. *Suma*, 31, 37-50, 1999.
- ORTEGA, T. *Actas del III SEIEM*. Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática. Univ. de Valladolid, 1999.
- PASCUAL BONIS, J. R. *Actas del Segundo Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática*. Universidad Pública de Navarra, 2001.
- PIRES, M. V., Morais et al. *Caminhos para a investigação em Educação Matemática em Portugal*. Bragança: Secção de Educação Matemática. Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação, 1999.
- PONTE, J. P.; MATOS, J. M.; ABRANTES, P. *Investigação em Educação Matemática*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1998.
- PONTE, J. P., SERRAZINA, L. *Educação Matemática em Portugal, Espanha e Itália*. Actas da Escola de Verão-1999. Secção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências de Educação, 2000.
- PUIG, L. La didáctica de las matemáticas como tarea investigadora. Luiz Puig (ed.). *Investigar e ensinar*: variedades de la educación matemática. Bogotá: Una empresa docente, Univ. de los Andes, 1998. p. 63-75.
- RICO, L.; SIERRA, M. Educación Matemática en la España del siglo XX. En Kilpatrick, J., Rico, L y Sierra, M. (1994). *Educación Matemática e investigación*. Madrid: Síntesis, 1994.
- _____. *Actas del Primer Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática*. Univ. de Salamanca, 1998.
- _____. Didáctica de la Matemática e investigación. In: J. Carrillo y L. C. Contreras (eds.). *Matemática española en los albores del siglo XXI*. Huelva: Hergue, 2000.

- SANTOS, V. de M. *Educação Matemática e a formação necessária ao investigador em Educação Matemática*. Projeto de pós-doutorado. Presidente Prudente: UNESP, 1999.
- _____. *Educação Matemática e a formação necessária ao investigador em Educação Matemática*. Relatório de atividades. São Paulo: FAPESP, 2001.
- SAVIANI, D. *Ensino público e algumas falas sobre a Universidade*. São Paulo: Cortez/Autores Associados, 1984.
- SIERPINSKA, A.; KILPATRICK, J. (Eds.). *Mathematics education as a research domain: a search for identity*. Dordrecht: Kluwer, A. P. 1997.
- SILVER, E. A.; KILPATRICK, J. E pluribus unum: challenges of diversity in the future of mathematics education research. *Journal for research in mathematics Education*, 25 (6), p. 734-754, 1994.
- STEINER, H. G. Theory of mathematics education (TME): an introduction. *For the Learning of Mathematics*, 5 (2), p. 11-17, 1985.
- STEINER, H. G. Needed cooperation between science education and mathematics education. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik* 90 (6), p. 194-197, 1990.
- WHEELER, D. Research problems in Mathematics Education – I. *For the learning of Mathematics* 4 (1), 40-47, Québec: FLM Publishing Association. 1984.
- WOODS, P. *Investigar el arte de la enseñanza: el uso de la etnografía en la educación*. Barcelona: Paidós, 1998.
- ZEICHNER, K. M. Para além da divisão entre professor-pesquisador e pesquisador acadêmico. In C.M.G. Galdi, D. Fiorentini, E. M.A. Pereira (Orgs.) *Cartografias do trabalho docente: professor(a)-pesquisador(a)*. Campinas: Mercado de Letras/ALB. 1998.