

TENDÊNCIAS E DESAFIOS NO CENÁRIO INVESTIGATIVO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

PINTO, Neuza Bertoni -PUCPR

GT: Educação Matemática /n.19

Agência Financiadora:. Não contou com financiamento.

A Educação Matemática ainda é uma expressão controversa. Em alguns países europeus como a França, Espanha e Alemanha ela é sinônimo de Didática da Matemática, um campo acadêmico de pesquisa educacional que investiga o ensino e a aprendizagem da matemática. Para o conceituado pesquisador francês Guy Brousseau, a Didática da Matemática se coloca no quadro das ciências cognitivas como " a ciência das condições específicas da difusão dos conhecimentos matemáticos úteis ao funcionamento das instituições humanas" (Brousseau, 1994, p.52). Trata-se de um saber que se interessa pela produção e comunicação dos conhecimentos matemáticos, naquilo que ela tem de específicos dos mesmos. Considera, como seus objetos de estudos, as operações essenciais da difusão dos conhecimentos, as condições dessa difusão e as transformações que produz, tanto sobre os conhecimentos como sobre seus utilizadores além das instruções e das atividades que tem por objetivo facilitar estas operações.

Nos Estados Unidos, o termo pedagogia é geralmente substituído por educação e a expressão Educação Matemática refere-se tanto à atividade (prática educativa) quanto à área (de conhecimento), um campo ainda em busca de uma identidade (Kilpatrick , 1996, p. 101). Em Portugal, “educação matemática” é uma expressão que começou a ser utilizada, a partir do início dos anos 80. Inicialmente introduzida para associar os termos “ensino” e “aprendizagem”, progressivamente ampliou seu significado passando a abranger, também, as questões do currículo e desenvolvimento curricular e as diversas questões relacionadas com o professor, em particular, os aspectos da sua formação e desenvolvimento profissional (Guimarães e Ponte, 1986). Mesmo considerada no Brasil, como " um campo de pesquisa educacional, cujo objeto de estudo é a compreensão, interpretação e descrição de fenômenos referentes ao ensino e à aprendizagem da matemática, nos diversos níveis de escolaridade, quer seja em sua dimensão teórica ou prática" (Pais, 2001, p. 10), sua indefinição tem sido uma constante em vários países e isto parece comprometer sua própria identidade e até justificar a resistência dos pesquisadores em reconhecê-la como um campo integrador da Educação e da Matemática. Apesar da variedade de pontos de vista sobre o objeto de estudo da Educação Matemática, todos parecem convergir para a finalidade de melhorar os diferentes aspectos do processos de ensino e de aprendizagem da Matemática. Essa característica de mediação parece não ter sido aprofundada, no cenário investigativo, ausência que poderia estar empobrecendo o diálogo entre duas áreas distintas de conhecimento, ambas fundamentais para um projeto de ensino e de aprendizagem da matemática, como também para a efetivação da função da escola enquanto instituição mediadora do projeto social. Uma análise da investigação desse campo indisciplinar poderia trazer maior clareza acerca de seu conflituoso território, apontando aspectos relevantes acerca da identidade da Educação Matemática.

Para Brandão (2002, p. 65), as áreas que já contam com uma longa tradição de pesquisa, como é o caso da Educação, passaram por três diferentes etapas no processo de constituição de um saber

especializado. A primeira, *a procura de um estatuto científico*, é caracterizada pela valorização dos fundamentos do modelo descritivo e explicativo das ciências da natureza, onde o rigor e objetividade são buscados na coleta de dados e no tratamento estatístico, enquanto “imparcialidade” necessária ao “explorar” e “provar”, garantias da cientificidade do conhecimento. O uso de tais referenciais propiciou uma intensa crítica, nos anos 70, levando as áreas de humanas a buscar quadros teóricos que permitissem uma leitura mais rigorosa e fundamentada da empiria. A segunda, *a procura da identidade científica*, ao intensificar o debate epistemológico e afirmar a primazia da teoria para a interpretação e compreensão da experiência, permitiu a repetição empobrecida de “modismos teóricos” para o interior dos programas de pós-graduação dos anos 80, comprometendo o avanço do conhecimento. A última etapa, *a procura da hegemonia teórica*, é marcada pelo reconhecimento do conhecimento produzido na área, desencadeando uma “disputa teórica” e uma “fala hegemônica” que acentua a tensão no interior da comunidade científica. O presente estudo é uma tentativa de compreender essa problemática buscando identificar, nos trabalhos relativos ao ensino e à aprendizagem de matemática apresentados pelo GT19 da ANPED até 2003, tendências e desafios presentes no cenário investigativo da Educação Matemática.

As pesquisas do GT de Educação Matemática (1998 a 2003)

É importante destacar que o presente estudo não objetiva desenvolver um estado de arte da produção científica do GT19. Essa abordagem metodológica, muito utilizada na pesquisa educacional brasileira, tem a vantagem de fornecer indicativos para a resolução de uma problemática histórica (André, 2001). Neste estudo, apresentou-se como ferramenta valiosa que permitiu reunir, organizar e categorizar o material relativo ao período delimitado (1998-2003) do GT 19, mapeamento considerado necessário para a construção do objeto. Considerando que os trabalhos apresentados no GT19 da ANPED apresentavam-se como uma boa base de dados, optamos por um recorte dessa produção científica, delimitando o período compreendido entre a criação do GT 19 (que foi um GE de 1998 a 1999) e o mais recente Encontro Anual da ANPED, conseguimos encontrar uma via facilitadora para obtenção de dados a curto prazo, realizando um balanço das referidas pesquisas .

Inicialmente, identificadas as fontes dos encontros realizados pela ANPED: Caderno de Resumos e CD-ROMS relativos ao período delimitado. A partir desse material foi realizado o mapeamento dos trabalhos apresentados anualmente no GT19. Com esse levantamento preliminar foi possível selecionar a modalidade a ser utilizada, se trabalho ou pôster, definir também as categorias pertinentes ao objetivo do estudo. No segundo momento, foi realizado um mapeamento inicial dos 74 trabalhos apresentados no período investigado, localizando o ano de apresentação e os respectivos autores. Na elaboração do mapeamento da produção, foram considerados apenas a modalidade de "trabalhos" enviados ao GT19. Foram excluídos os trabalhos encomendados, mini-cursos e pôsteres. Os encomendados, apesar de integrarem a modalidade de trabalho, só aparecem nos GTs a partir de 2001. Os trabalhos designados como "excedentes", não classificados para apresentação, foram incluídos no mapeamento por estarem relacionados nas fontes consultadas do período estudado. Não sendo intenção do presente estudo avaliar o mérito dos trabalhos, tarefa dos pareceristas *ad hoc* e do Comitê Científico da ANPED, o balanço realizado limitou-se em buscar indicadores pertinentes à construção do objeto de

estudo. É importante lembrar que após a coleta de uma grande parte de dados, no momento da consulta ao CD-ROM de 2001, localizou-se um trabalho encomendado pelo GT19 que tratava de um estudo descritivo dos trabalhos de Educação Matemática apresentados na ANPED até 2001⁴, cujo objetivo era "descrever, analisar e discutir problemas e tendências temáticas e teórico-metodológicas relativos aos trabalhos selecionados pelo GT de Educação Matemática" (Fiorentini, 2002, p.1). Mesmo com objetivo diferente, em vários aspectos esse trabalho serviu de referência para a ordenação dos dados do presente estudo, como a verificação da quantidade de trabalhos de 1998 (ano da constituição do Grupo de Estudos) até 2001 (ano em que o Grupo consolidou-se como GT de Educação Matemática). A partir do mapeamento inicial foi elaborado o quadro-síntese (anexo) contendo os trabalhos classificados por eixos temáticos, sub-temas, autores e ano de apresentação. Nesse quadro, os eixos temáticos são categorizados em : ensino, aprendizagem, formação de professores, práticas pedagógicas, propostas curriculares, aspectos culturais e interculturais da matemática e distribuídos em sub-categorias buscadas nos objetos pesquisados. O critério dessa categorização partiu do recorte que delimitou o estudo e das palavras-chave indicadas nos resumos do trabalho. No terceiro momento, foi realizada a análise dos trabalhos, recorrendo-se aos textos completos dos autores, localizados nos CD-ROMs da ANPED, agregando outros indicadores, tais como: os objetivos da pesquisa, os problemas levantados, suporte teórico-metodológico, resultados e contribuições para a melhoria do ensino e da aprendizagem matemática. Para essa análise foram considerados apenas os trabalhos dos eixos ensino e aprendizagem, categorias de maior frequência na modalidade "trabalhos".

As pesquisas sobre aprendizagem

Dos setenta e quatro trabalhos consultados foi detectado um número expressivo de concentração dos trabalhos no eixo temático da **aprendizagem** (36%), ou seja, 27 delas tratam de aspectos oriundos especialmente das contribuições que a Psicologia Cognitiva tem oferecido à aprendizagem da matemática. A maioria dos trabalhos (13) trata dos processos cognitivos utilizados pelos alunos em sua experiência matemática. Apenas três deles apresentam estudos de metacognição. Cinco estudos discutem significados e representações da aprendizagem. Outros cinco investigam concepções dos alunos e apenas um investiga competências e habilidades matemáticas.

Os objetivos das pesquisas relativas à aprendizagem, na sua maioria, estão voltados para a compreensão dos processos de raciocínio e das estratégias utilizadas pelos alunos na aprendizagem matemática. Sinalizam para as inúmeras dificuldades em relação à aprendizagem da geometria, à interpretação de gráficos, à resolução de problemas com estrutura aditiva, às operações com números racionais, à apreensão do sentido do zero, além de direcionar-se para a busca de competências matemáticas de jovens e adultos, para as aprendizagens significativas, para as causas do fracasso escolar em matemática. As problemáticas colocam questões específicas, em relação ao domínio de determinados objetos matemáticos, focalizando sempre limites e possibilidades da aprendizagem matemática no contexto da sala de aula. Apenas um estudo aborda os processos cognitivos em contextos fora do âmbito

escolar. Quanto ao suporte teórico, a produção científica analisada expressa que os estudos oriundos da Psicologia Cognitiva são uma tendência já consolidada na Educação Matemática brasileira, trazendo grandes avanços à compreensão de como o aluno aprende matemática, subsídio fundamental para a planificação do ensino. Quanto às abordagens metodológicas, há uma ênfase nas tradições piagetianas, pelo uso de entrevistas clínicas e registros do pensamento matemático dos sujeitos da pesquisa. As abordagens qualitativas são predominantes nas pesquisas analisadas e utilizam procedimentos oriundos de diferentes áreas das Ciências Humanas. Os resultados apontam para êxitos e fracassos que envolvem a aprendizagem matemática, as influências dos recursos didáticos, das estratégias de raciocínio, as possibilidades que os avanços teóricos vêm oferecendo para a melhoria das condições da aprendizagem. Para uma boa aprendizagem, os pesquisadores recomendam desde a mobilização das experiências prévias dos alunos, a negociação dos significados, maior atenção ao uso de suportes simbólicos, maior estímulo aos registros semióticos, situações didáticas mais dinâmicas, maior familiaridade dos alunos com as situações-problemas propostas, estratégias didáticas mais criativas, registro em prosa e comunicação dos processos de raciocínios elaborados pelos alunos, estudos aprofundados sobre os obstáculos didáticos, enfatizando a importância do reconhecimento das práticas culturais de matemática.

As pesquisas sobre o ensino

O **ensino** surge como um tema pesquisado em menor escala que a aprendizagem. Foram encontrados 18 trabalhos, sendo 7 sobre metodologia do ensino de matemática, um sobre recursos didáticos, um sobre princípios pedagógicos para ensinar matemática, dois sobre representações sociais, um sobre lacunas no ensino de matemática e os seis restantes, tratam de pesquisas de conceitos da didática francesa, ou sejam, contrato didático, transposição didática, seqüência didática, obstáculos epistemológicos e didáticos. O conjunto desses trabalhos, filiados às principais teorias da Didática da Matemática francesa, evidencia a emergência de uma tendência inovadora na pesquisa brasileira sobre o ensino de matemática, especialmente com a difusão de conceitos gerados na comunidade científica do IREM (Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques).

As pesquisas analisadas apontam o ensino como uma prática social concreta e buscam explicar as relações estabelecidas pelos alunos e professores em relação ao objeto de conhecimento, no caso a matemática. Esses estudos revelam uma forte presença da Didática da Matemática francesa, especialmente, sua filiação ao construtivismo piagetiano. A análise das práticas docentes é um componente que aparece com muita força nas pesquisas. O universo temático pesquisado expressa uma tendência moderna de tratar o fenômeno de ensino, superando formas clássicas de investigação centralizadas em componentes fragmentados da Didática, ou seja, técnicas de ensino, avaliação, relação pedagógica (entre professor e aluno), metodologias de ensino. A tendência predominante expressa um conhecimento mais avançado desses componentes que são tratados no interior de uma relação didática (entre professor, aluno e objeto de saber), no processo de uma seqüência didática, no contrato didático que estrutura a relação didática, na passagem de um saber científico para um saber escolar. Nas pesquisas

⁴ . FIORENTINI, D. " Mapeamento e Balanço dos Trabalhos do GT 19 (EDUCAÇÃO MATEMÁTICA) no período de 1998 a 2001.

analisadas, predominam objetivos voltados para a melhoria do processo de ensino de Matemática e para a identificação dos obstáculos epistemológicos e didáticos que têm limitado a atuação do professor em sala de aula. Outros buscam explicitar pressupostos norteadores das ações pedagógicas, destacar as dimensões histórico-críticas do ensino, mostrar as diferentes naturezas que envolvem esse complexo fenômeno, apresentar os resultados de um bom método ou uma boa técnica de ensino, outros querem destacar a sua abrangência interdisciplinar. Quanto aos suportes teóricos, é preponderante a contribuição das teorias elaboradas no campo científico da Didática da Matemática francesa (teoria das situações didáticas, da transposição didática, dos campos conceituais, da engenharia didática) como também as oriundas de áreas distintas, como as representações sociais, a histórico-cultural, situando o ensino como um fenômeno complexo que suscita olhares multidimensionais para sua compreensão. As abordagens metodológicas são, em sua maioria, de natureza qualitativa, as técnicas utilizadas são buscadas em diferentes campos científicos, como a Antropologia, a Psicologia, a Filosofia, a Neurobiologia, a Sociologia, dentre outros. Quanto aos resultados predominam aspectos relacionados às dificuldades encontradas pelos docentes para introduzir conceitos e propor atividades de superação das dificuldades apresentadas pelos alunos. Focalizam também, a distribuição desigual de conhecimento na sala de aula, as limitações dos métodos tradicionais de ensinar matemática, o suporte metodológico indispensável para o professor-investigador de sua prática, a importância dos recursos tecnológicos para a aprendizagem da matemática, especialmente, o uso de softwares para o ensino de geometria. Mostram equívocos teóricos na conceituação da disciplina Matemática, lacunas que ocorrem no ensino dessa disciplina e também discutem a fragilidade dos métodos tradicionais em relação ao ensino de determinados conteúdos matemáticos, as incoerências teórico-metodológicas presentes nos livros didáticos de matemática, como os ideais de uma reforma de ensino são incorporados e veiculados pelos livros didáticos, destacam a importância de o professor analisar o contrato didático que permeia os processos de ensino e de aprendizagem da matemática. Destacam também aspectos fundamentais do ensino de determinados conceitos e suas implicações para a aprendizagem dos alunos, como podem ser concretizados princípios pedagógicos em uma proposta de ensino da matemática.

Quanto às contribuições, as pesquisas sobre o ensino sugerem que o professor tenha um olhar mais crítico sobre suas próprias ações pedagógicas, exercite uma vigilância epistemológica em relação à matemática escolar, dê importância às interações entre os sujeitos da aprendizagem, especialmente utilizando a argumentação e discussão na aprendizagem de conceitos matemáticos. Enfim, as pesquisas recomendam, ao professor que ensina Matemática, um olhar investigativo sobre sua prática, capaz de identificar os obstáculos didáticos que possam limitar a apropriação desse conhecimento pelo aluno e principalmente que compreenda e trate a matemática enquanto produção humana.

Considerações Finais

De um modo geral, as pesquisas analisadas expressam uma visível preocupação com o conteúdo pedagógico requerido para o ensino de matemática. O que se infere dessa análise é que os conhecimentos pedagógicos funcionam como mediadores para a apropriação do conhecimento matemático. Os pesquisadores parecem dizer aos matemáticos que ensinam matemática, que eles deveriam reconhecê-lo

como tal, mudando o arraigado pensamento que perpassa as Licenciaturas de que o " conteúdo pedagógico é frio" como se ele não afetasse as ações dos professores, como se não ajudassem o professor a observar, analisar, compreender o processo de aprendizagem dos alunos e a planejar situações didáticas mais eficazes para ensinar. De outro ângulo, as pesquisas também sugerem, aos pedagogos que ensinam matemática, que toda didática é tributária de uma disciplina escolar e que não pode ser definida independentemente das finalidades do próprio ensino dessa disciplina, nem do tipo de pessoas que a sociedade deseja que a escola forme (Jonnaert e Borght, 2002, p.78). Ensinar matemática requer a compreensão de que a especificidade de conteúdos é determinante na apropriação de conhecimento. Não basta estabelecer normas para a aula e estar atento à relação entre professor e aluno, também, como neste caso, estar atento à relação didática, ou seja, aquela estabelecida entre o professor, o aluno e a matemática. Outra característica evidenciada foi a tendência das pesquisas em utilizar espaços coletivos de reflexão sobre as situações de ensino e de aprendizagem de noções matemáticas, envolvendo estudantes e professores, o que mostra que os pesquisadores concebem o conteúdo pedagógico como um "conhecimento situado", possível de ser uma fonte geradora de novos conhecimentos matemáticos. Quando insistem na investigação do campo cognitivo, as pesquisas falam aos professores em geral, da necessidade de reflexão sobre esse "conhecimento situado", enquanto aspecto fundamental para o desenvolvimento profissional suscitado pela sociedade contemporânea. Focalizando a matemática como uma ciência de relações, um campo em permanente processo de crescimento, a maioria das pesquisas busca apoio em diferentes teorias, seja na Psicologia Cognitiva, na Pedagogia, na Antropologia, na Neurobiologia, na História, na Filosofia, na Matemática, reafirmando a aceitação da Educação Matemática enquanto um campo interdisciplinar que vem ressignificando seu objeto de estudo para além dos campos específicos das tradicionais ciências que lhes deram origem. As aproximações ao tema utilizam abordagens multidimensionais, com variadas perspectivas metodológicas, sem perder a prioridade dos aspectos qualitativos em relação aos quantitativos. Essas evidências reforçam o laço das pesquisas com a área das Ciências Humanas, um sinal de que a Educação Matemática, enquanto prática social interage, de diferentes formas, com as demais ciências, alimenta-se de questões de outras ciências, especialmente as que investigam a educação. Em alguns casos, trabalha com teorias oriundas de seu próprio campo, como as advindas da Didática da Matemática francesa, que vem elaborando seus fundamentos teóricos acerca do ensino e da aprendizagem matemática e assumindo-se enquanto campo científico independente.

Entretanto, Brandão (2002) adverte sobre os riscos que correm e as dificuldades epistemológicas que enfrentam os pesquisadores de um campo interdisciplinar. O processo de flexibilização das fronteiras entre as áreas do conhecimento vem exigindo que os pesquisadores, de um modo geral, fiquem alertas para as questões que os campos circunvizinhos estão enfrentando no trato de seus objetos. Esta exigência, por sua vez, tem estimulado a intensificação das experiências de pesquisa pluri ou interdisciplinares. No entanto, apesar dessas experiências poderem contribuir para ampliar as condições de compreensão e interpretação dos objetos de pesquisa, cabe assinalar que, por si só, o uso do vocabulário, das referências e da literatura de diferentes áreas disciplinares não asseguram uma prática interdisciplinar consistente (Brandão, 2002, p. 46).Esse "aligeiramento", possível de ocorrer em um campo interdisciplinar, como a Educação Matemática, tem dificultado a exploração consistente das fronteiras e com isso colocado

barreiras ao desenvolvimento desse campo de conhecimento, ao mesmo tempo que tem limitado a discussão de questões complexas que emergem da educação, enquanto prática social. Atualmente, segundo a autora, o campo científico além de uma flexibilização das fronteiras entre as áreas de conhecimento, também tem se pautado pela modificação da noção de verdade científica que hoje perdeu o caráter permanente de outros tempos e passou a ser compreendida como um processo (Brandão, 2002, p. 62). Observa-se, ainda, na maioria das pesquisas, uma tendência explícita em colocar o professor como um sujeito que pensa, busca, com os recursos e as condições que tem, as formas possíveis de trabalhar com a Educação Matemática, um estímulo ao trabalho colaborativo. O aluno é apresentado com suas características próprias, seus modos de pensar e representar os códigos matemáticos, reconhecido não pela inconveniência, mas pela riqueza que sua singular experiência matemática oferece como fonte de trocas, confrontações, contribuições mútuas. Essa dimensão ética permeia todas as pesquisas e aponta um dado importante para se pensar o quanto tem avançado a pesquisa dos processos de ensino e de aprendizagem na comunidade científica brasileira quando se percebe a presença de um diálogo entre duas áreas de conhecimentos distintos em relação àquelas desenvolvidas em décadas anteriores, com os vieses da racionalidade técnica que impregnaram as pesquisas em Educação Matemática, centradas nas abordagens condutivistas. Nas pesquisas relativas à cognição, percebe-se que os objetivos se voltam mais para a descrição dos processos de mudança conceitual do que para a identificação de aquisições conceituais. Partem do princípio de que construir um novo conceito requer desestruturação do antigo, processo complexo que exige participação ativa do sujeito que aprende. Neste salto cognitivo, identificado nas pesquisas, percebe-se uma ruptura com velhos paradigmas.

O que as pesquisas parecem comunicar é a importância da matemática, enquanto um instrumental de leitura do mundo moderno, por isso não deveria ser uma matéria de seleção e exclusão mas sim de formação e inserção social. A geração de pesquisadores do século XXI, parece ter herdado esta pesada tarefa de dizer ao mundo globalizado, o quanto a escola tem ainda a fazer para tornar seu ensino mais democrático, como vem fazendo Charnay (1996, p.119-120), ao refletir sobre a cultura matemática que interessa a uma sociedade cada vez mais fabricada pela ciência e pela técnica. Ao lembrar as marcas deixadas pela matemática na história da humanidade, o autor afirma ser muito difícil admitir hoje um ensino limitado "à uma série de receitas rapidamente esquecidas" e que "as pessoas vivam, num mundo que depende cada vez mais da matemática, alheias às problemáticas, aos métodos e aos objetos que elas se ocupam"

Se a Educação Matemática não visa simplesmente recomendar soluções para determinados problemas de aprendizagem, ao contrário, ela terá que enfrentar a crise generalizada que atinge toda a educação escolar. São os resultados das pesquisas em sala de aula que melhor poderão contribuir para a compreensão do acontecimento complexo que é o ensino, sem perder de vista seus vínculos com a realidade da educação brasileira e com a especificidade dos valores educativos que envolvem o conhecimento matemático. Se para os matemáticos, não importam as condições contextuais da pesquisa, o que vale é a busca de altos e amplos níveis de abstração e generalidade, na prática escolar, o conhecimento é sempre um conteúdo recontextualizado, um objeto que tem natureza própria, uma especificidade pedagógica que define o trabalho de sala de aula e não está desligado das questões mais essenciais dos problemas humanos.

Os resultados da análise apontam para duas tendências fortes nos quadros de referência dos trabalhos: a investigação do ensino está predominantemente ancorada na Didática da Matemática francesa, evidenciando toda a complexidade que é ensinar a matemática escolar; a investigação da aprendizagem está sedimentada no campo da Psicologia Cognitiva, centrando-se em aspectos que envolvem a construção do conhecimento matemático. Tais ancoragens mostram que a Educação Matemática, no Brasil, vai não apenas incorporando os avanços científicos das Ciências Humanas, como também vai definindo seu estatuto científico enquanto área interdisciplinar e assumindo sua identidade no campo da Didática.

Do ponto de vista **epistemológico**, o argumento da Matemática é reconhecer-se como ciência relevante para a transformação social. A Educação alega que como prática aplicada ela necessita rever sua história, questionar-se em relação à função que exerce no âmbito escolar, fazer o que as teorias elaboradas no campo da Didática da Matemática francesa vêm sugerindo desde a década de 80, ou seja, fazer melhor sua transposição didática, que segundo Chevallard (1995) trata-se de uma cadeia complexa que coloca sérias questões aos matemáticos. Os objetos de saber deverão passar por um complexo tratamento didático para transformar-se em objeto de ensino. Esse trabalho nem sempre é realizado unicamente pelo professor, entretanto, requer dele um profundo conhecimento da teoria da Educação para que possa produzir uma versão didática possível de ser aprendida pelos alunos. Entretanto, a cadeia da transposição didática não ocorre apenas na escola. Ela também é realizada pela noosfera, especialmente, pelos autores de livros didáticos, cuja concepção de aprendizagem pode ser "isomorfa" ao processo de ensino, ou seja, não respeita o tempo de aprendizagem do aluno. Por outro lado, ao fazer essa transposição, o sistema de ensino tem titubeado em certas passagens, por exemplo, definindo propostas curriculares sem a participação dos professores causando, muitas vezes, mais deformação do que transformação dos objetos.

Do ponto de vista **pedagógico**, a Educação tem fortes argumentos. As pesquisas dizem que não basta apenas o professor dominar o conteúdo matemático para garantir a aprendizagem do aluno, é preciso incorporar novos conhecimentos próprios de outras ciências, dentre elas a Educação. Mostram que os alunos sabem pensar só que a escola precisa fazê-los acreditar nisso. Se eles resistem à matemática escolar é porque a escola não tem conseguido romper de uma vez com a seita pitagórica reforçada, ao longo da história, pelos próprios educadores matemáticos. O ponto forte das pesquisas analisadas é serem desenvolvidas, na sua maioria, no contexto concreto da sala de aula. Entretanto, sua fragilidade é revelada pela limitada relação estabelecida, por elas, com o contexto político social da ação escolar.

Do ponto de vista **político**, as pesquisas sinalizam para um longo caminho a ser percorrido. Muitos temas estão quase que silenciados nas pesquisas analisadas, como por exemplo a avaliação externa adotada no país pela política neoliberal. Quais seriam as contribuições que as pesquisas em Educação Matemática poderiam oferecer para enfrentar a insuficiência de oportunidades e a falta de transparência do sistema de seleção utilizado pelo sistema educativo? Não investigar, por exemplo, porque a maioria dos alunos consideram a matemática tão inútil e difícil a ponto de afirmar serem "mentalmente incapacitados" de estudá-la e destinados ao fracasso?

Se é na observação do que está acontecendo no processo que detectamos o "sujeito científico" que anima as ações avaliadas, como apontou Wachowicz (2002), no caso da comunidade

científica, como a autora observa mais adiante, enquanto sujeito, a referida comunidade tem uma ótica socialmente estabelecida para estruturar o mundo. Nenhuma ciência define seu objeto sem antes ter sido definida por um projeto social. Tal como destaca Charnay (1996), referindo-se ao atual ensino de matemática, essa situação exige um olhar mais crítico para os estruturantes do projeto social que a mantém nas instituições escolares do jeito que ela vem sendo, uma disciplina de alto grau seletivo e ao mesmo tempo em descrédito por parte dos alunos.

Como Wachowicz (2002), acreditamos que o objeto de uma ciência se define pelo seu paradigma, ou seja, pela natureza do corte teórico efetuado pelo pesquisador. O que foi observado é que grande parte das pesquisas analisadas apresenta um corte ainda frágil, não permitindo a visibilidade dos veios críticos, sociais e históricos que une o ensino e a aprendizagem a um projeto social emancipador.

A ausência dessa discussão, nas pesquisas analisadas, revela que mesmo reconhecida como ciência relevante para a transformação social, o saber matemática não é a condição para garantir a aprendizagem emancipatória do aluno. Como prática aplicada, a Matemática necessita questionar-se em relação à função que exerce no âmbito escolar, enquanto disciplina de exclusão e seleção social, revendo a complexa cadeia da transposição didática que tem percorrido em sua trajetória histórica cujo principal "descuido" foi desconectar o seu eixo específico das questões mais amplas da Educação. Essas evidências indicam que a Educação Matemática, no Brasil, ainda não consolidou uma hegemonia teórica capaz de integrar o ensino e a aprendizagem a um projeto social emancipador, o que pode ser justificado pelo frágil diálogo entre a Educação e a Matemática sinalizado pelo conjunto das pesquisas analisadas. Apesar de ser uma área emergente, ainda permanece na segunda etapa, buscando a identidade perdida na década de 80, período em que procurou, corajosamente, desenvolver a consciência da especificidade do seu objeto de estudo no âmbito das Ciências Sociais, especificamente, na Educação, espaço que lhe permitiu tornar-se mais profissional e mais científica. Entretanto, é possível perceber uma disputa interna de reconhecimento de trabalhos científicos de grupos que detêm a hegemonia teórica do campo, enquanto porta-vozes de determinadas correntes teóricas. Ao adotar, cada vez mais, métodos investigativos usados pelas Ciências Sociais, a Educação Matemática aproximou-se de sua função maior que é a formação de professores, pois é impossível tornar-se científico um campo que descuida de sua prática profissional, como mostra a trajetória histórica da Educação Matemática no cenário mundial. Como destaca Kilpatrick (1996, p. 118), "a profissão de ensinar Matemática é comumente a província da Faculdade de Educação, e Educação Matemática, como um campo acadêmico, adequa-se melhor entre as Ciências Sociais do que entre as Ciências Naturais". Distinguindo a pesquisa em Matemática da pesquisa em Educação Matemática o autor lembra que "enquanto a Educação Matemática for uma Ciência, ela será uma Ciência Humana" pois mais que "meramente artesanato ou tecnologia, ela tem aspectos de arte e ciência" (Kilpatrick, 1996, p. 119).

Os desafios que permanecem prementes para os investigadores brasileiros, parecem concentrar-se, mais nos aspectos políticos, nas questões relativas às negociações que os pesquisadores possam realizar no campo conflituoso das disputas de tradições teóricas, buscando uma compreensão no campo da *pesquisa da educação*, que trata dos problemas da prática educacional, e não de prática educacional, especificamente as condições da profissão, do trabalho do professor, da sua formação inicial e continuada. Enquanto esses aspectos, gestados no campo da educação, não estiverem integrados aos objetos de

pesquisa, as contribuições da comunidade científica da Educação Matemática prosseguirão dispersas, correndo o risco dos " modismos teóricos" com poucas possibilidades de produzir suas próprias teorias a partir de uma epistemologia da prática pedagógica do professor de matemática, elemento imprescindível para a consolidação da identidade da Educação Matemática no Brasil.

Como uma comunidade forte na pesquisa, capaz de indicar pistas e fornecer elementos teóricos para a ressignificação da prática, os educadores matemáticos não podem dizer aos pedagogos como se ensina, entretanto, podem oferecer bons indicativos e instrumentos precisos para que a Educação possa fazer escolhas, tomar boas decisões e manter a necessária vigilância à manutenção de espaços mais democráticos, especialmente em relação à socialização das pesquisas com aqueles que mais precisam delas. Ou seja, a atividade científica da matemática não consiste unicamente na solução de problemas, mas também na criação ou reformulação de novos desafios, uma possibilidade de redefinição dos valores educativos da Educação Matemática.

Referências

ANDRÉ, M.E.D. A pesquisa sobre formação de professores no Brasil — 1990-1998. In: **Ensinar e aprender: sujeitos, saberes e pesquisa/ Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino**. Rio de Janeiro: DP&A, 2001, 2ª edição, pp. 83-99.

ANPED. **Anais da Reunião Anual**. Caxambu/MG, 1998,1999,2000,2001,2002. Poços de Caldas/MG: 2003.

BRANDÃO, Z. **Pesquisa em Educação: conversas com pós-graduandos**. Rio de Janeiro: Ed. PUC-Rio; São Paulo: Loyola, 2002.

BROUSSEAU, G. Perspectives pour la Didactique des Mathématiques. In: Artigue, R. et al. (Eds). **Vingt ans de Didactique des mathématiques en France. Hommage a Guy Brousseau et Gérard Vergnaud**. Paris: La Pensée Sauvage, Editions, 1994, pp. 51-66.

CHARNAY, R. **Pourquoi des mathématiques à l' école?** Paris: ESF Editeur, 1996.

FIORENTINI, D. Mapeamento e balanço dos trabalhos do GT-19 (Educação matemática) no período de 1998 a 2001. In: **Anais da 25ª Reunião Anual da ANPED**. Caxambu/MG, 2002, pp. 1-17.

GUIMARÃES, H.M. e PONTE, J. P. da. Investigação, dinamização pedagógica e formação: Três tarefas para a renovação da educação matemática. In: **ProfMat — Revista teórica e de investigação de educação matemática**. Lisboa, 1986.

JONNAERT, Ph; BORGHT, C.V. **Criar condições para aprender: o socioconstrutivismo na formação de professores**. Porto Alegre : Artmed Editora, 2002.

KILPATRICK, J. Fincando Estacas: uma tentativa de demarcar a Educação Matemática como campo profissional e científico. In: **ZETETIKÊ**, Campinas, SP, v.4, n.5, p. 99-120, jan/jun. 1996, pp. 99 - 120.

PAIS, L.C. **Didática da Matemática: uma análise da influência francesa**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

WACHOWICZ, L.A . Educação, epistemologia e didática. In: Rosa, D.E.G. et al (Orgs.) **Didáticas e práticas de ensino: interfaces com diferentes saberes e lugares formativos**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002, pp. 9-30.

QUADRO SÍNTESE
Trabalhos distribuídos por eixos temáticos/ autores/ ano (1998 a 2003)

EIXOS TEMÁTICOS	AUTORES / ANO	Nº	%
Aprendizagem		27	36%
Cognição	Selva (2003); Selva, Falcão (2000); Monteiro, Selva (2001); Kessler (1998); Kessler, Fischer (1999); Monteiro (1999); Almoud, Mello (2000); Iglioni, Maranhão, Sentelhas (2000); Mesquita (2000); Maranhão, Campos (2000); Frant (2002); Pessoa (2002); Banzatto (2003).		
Metacognição	Almoud, Manrique, Coutinho, Silva (1998) Oliveira (2000); Frota (2001).		
Significado, Representação	Castro, Frant, Lima (2000); Guimarães, Gomes Ferreira, Roazzi (2000, 2001); Mesquita (2001); Frant, Castro, Lima (2001)		
Concepções	Almoud, Manrique (2001);Silveira (2002); Frota (2003); Salvador , Nacarato (2003); Carvalho, Oliveira (2002).		
Competências, habilidades	Torres (2002)		
Ensino		18	24%
Metodologia	Guimarães, Oliveira (1999); Jahn, Silva, Campos (1999); Laudares, Lachini (2000); Barbosa (2001, 2002); Coutinho (2002);Alvarez,Pires (2003).		
Recursos didáticos	Selva (1998).		
Contrato didático	Franchi (1999).		
Transposição didática	Pais (1999); Bittar (1999).		
Seqüência didática	Santos (1999); Araujo, Gitirana (2000)		
Princípios pedagógicos	Grando, Marasini, Müll (2002).		
Representações sociais	Maia (2000; 2002).		
Lacunas	Maranhão, Sentelhas (2003).		
Abordagem epistemológica	Sad, Falcão (2000).		

Práticas Pedagógicas		4	5%
Pesquisa	Fiorentini, Sader (1999)		
Mudanças	Polettini (1999). Guimarães (2002).		
Equívocos	Laudares,Lachini (2002)		
Formação de Professores		18	24%
Representações	Maia (1999; 2002); Manrique, Saddo, Silva (2002).		
Discurso docente	Sztajn (1999).		
Concepções	Moreira, Soares, Ferreira (1999). Bellemain, Figueredo (2000);Schimitz (2002).		
História	Dynnikov (2000); Guérios (2002).		
Aprendizagem colaborativa	Araújo, Bairral, Rodriguez (2001);Bairral (2003).		
Dilemas	Gama (2001)		
Saberes docentes	Souza Júnior (2001); Zaidan (2002); Moreira, David (2003)		
Pesquisa colaborativa	Soares, Pinto (2001).		
Afetividade	Frota (2002).		
Atitude	Mendes (2003).		
Propostas Curriculares		5	6%
Parâmetros Curriculares	Pietropaolo (1999); Zuin (2002)		
Políticas de Avaliação	Ortigão (2000)		
Componentes	Frade, Borges (2001).		
Implementação	Miguel, (2003).		
Aspectos Culturais e Interculturais da matemática escolar	Damázio (2000); Giardinetto (2000; 2002).	3	4%

Fonte: Anais da ANPED (1998-2003)