

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E O CONTEXTO DOS DEBATES SOBRE EDUCAÇÃO NO BRASIL

Yara Maria Leal Heliodoro *

Resumo

Este artigo tem como objetivo contribuir para o debate sobre a educação-matemática, apresentando os diferentes olhares teóricos em que historicamente se tem pautado o ensino da matemática. Situíamos os aspectos socioeconômico, político e educacional, dominantes em determinado momento histórico, que compuseram o contexto para perceber as origens e diferenças de três períodos desse ensino, a saber: 1º período – Matemática Tradicional - aproximadamente até a década de 50; 2º período – Matemática Moderna – década de 60 e 70; 3º período – Matemática atual da década de 80 aos dias de hoje. Nossa compreensão é de que esta retrospectiva servirá como referencial para o entendimento da direção que o ensino da matemática foi tomando no contexto mais geral no qual está inserido.

Palavras-chaves: Educação-matemática, ideário pedagógico, história da educação

MATHEMATICS EDUCATION AND THE CONTEXT OF THE DEBATES ON
EDUCATION IN BRAZIL

Abstract

This paper aims to contribute to the debate on mathematics education. It presents the different theoretical insights on which historically the teaching of mathematics has been based. We place in context the socio-economic, political and educational aspects in order to perceive the origins and differences of three periods of this teaching, namely: 1st period – Traditional Mathematics – approximately until the end of the 1950s; 2nd period – Modern Mathematics – the 1960s and 1970s; 3rd period – today's Mathematics – from the 1980s until today. Our understanding is that this retrospective look will serve as a reference to understand the direction which the teaching of mathematics has been taking in the more general context of the current background.

Key-words: Mathematics Education, pedagogical background, history of education

* *Mestre em Educação em Matemática pela Universidade Federal Rural de Pernambuco; Professora Assistente do Departamento de Educação da Universidade Católica de Pernambuco*

INTRODUÇÃO

O presente trabalho situa o ensino da matemática no Brasil em três períodos – matemática tradicional, matemática moderna e rumos atuais do ensino da matemática. Baseamo-nos na história da educação sistematizada por Romanelli (1987); no que diz respeito às tendências pedagógicas, ancoramo-nos, sobretudo, nas idéias de Saviani (1989) e Libâneo (1986) e, quanto ao ensino da matemática, em D'Ambrósio (1993), Fiorentini (1995), Kamii & DeClark (1990), Miguel, Fiorentini & Miorim (1996), entre outros.

São poucos os estudos focalizando tendências presentes na configuração do ideário de educação matemática brasileira.

Entre eles, podemos citar o de Fiorentini (1995) que identifica e descreve seis tendências a partir das seguintes categorias: a concepção de matemática; a concepção do modo como se processa a obtenção/ produção do conhecimento matemático; as concepções de ensino e de aprendizagem; a cosmovisão subjacente; a relação professor-aluno e a perspectiva de estudo/pesquisa visando à melhoria do ensino da matemática.

Tal estudo foi realizado com a pretensão de explicitar e descrever alguns modos, historicamente produzidos no Brasil, de ver e conceber a melhoria do ensino da matemática, e não com o propósito de enquadrar professores nessa ou naquela tendência.

Para Fiorentini (1995), tais tendências podem ser comparadas às representações sociais, pois configuram-se como uma modalidade de conhecimento, socialmente elaborada e partilhada, criada na prática pedagógica quotidiana que se alimenta de teorias científicas como a Psicologia, a Antropologia, a Sociologia, a Filosofia, a Matemática, e de grandes eixos culturais, de ideologias formalizadas, de pesquisas, de experiências de sala de aula e das comunicações cotidianas.

Nosso entendimento é de que o ideário pedagógico do professor é a expressão das idéias dominantes num dado momento histórico.

Desse modo, é provável que o professor, a partir de uma breve análise histórica, compreenda cada vez mais como suas concepções, crenças ou representações acerca do ensino da matemática foram sendo construídas, levando em consideração o contexto mais geral, no qual está inserido o ensino da matemática.

MATEMÁTICA TRADICIONAL

A partir da década de 20, as discussões sobre as reformas educacionais começaram a ocupar espaço no Brasil, devido às profundas transformações sofridas pela sociedade brasileira com a modificação do modelo socioeconômico. Até então, com a prevalência de um modelo de economia agrário exportadora dependente, a educação não era considerada um valor social importante.

Com o processo de industrialização iniciado nos anos 20, surgiu a necessidade de mão-de-obra especializada, prontamente atendida pelos empresários que idealizaram uma educação preparatória com vistas ao mercado de trabalho. Por isso, a generalização da educação elementar deu-se de acordo com os interesses das classes sociais.

Desse modo, há uma escola dedicada à qualificação para o trabalho industrial, na perspectiva de favorecer a inserção dos filhos dos trabalhadores na força de trabalho, e uma escola com currículo centrado nos estudos literários com vistas à universidade.

À medida que foi crescendo a economia brasileira, a sociedade começou a exigir trabalhadores alfabetizados e com domínio das operações mais elementares. Nesse contexto, o ensino da matemática caracterizou-se como uma tendência tradicional que, até a década de 30, aproximadamente, assumiu um caráter eminentemente utilitário: privilegiou-se o domínio das técnicas operatórias, necessárias à vida prática e às atividades comerciais. Compreendeu, também, o sistema de numeração decimal, leitura escrita de números e algumas noções de geometria. Enfatizaram-se os procedimentos convencionais de cálculos, os quais se traduziam em aprendizagem mecânica dos algoritmos,

sem preocupação com sua compreensão ou com sua fundamentação teórica.

O ensino secundário, cujos alunos, na sua maioria, buscavam a preparação para os cursos superiores, geralmente pagos, destinou-se às elites. Os conteúdos de matemática se distribuíam em três blocos: aritmética, álgebra e geometria, ensinados por diferentes professores. Diferentemente do ensino desenvolvido nas séries iniciais, o ensino secundário não teve nenhuma preocupação com o aspecto de utilização prática, assumindo, portanto, um caráter puramente abstrato. Os professores, por sua vez, ou eram autodidatas ou advindos de profissões liberais como engenharia.

O método de ensino adotado preferencialmente era o expositivo, formalizado nos princípios herbartianos, a saber: preparação, apresentação, comparação, assimilação, generalização e, por último, aplicação. Esses passos correspondiam ao esquema do método científico indutivo, tal como fora formulado por Bacon (apud Saviani, 1989), método que, por sua vez, pode ser esquematizado em três momentos fundamentais: a observação, a generalização e a confirmação. Sabe-se, pois, que esse método foi formulado no interior do movimento filosófico empirista, considerado a base do desenvolvimento da ciência moderna.

As atividades de aprendizagem desenvolvidas de acordo com essa tendência limitavam-se à exposição verbal do professor, uma vez que se privilegiava o verbalismo em detrimento da observação, reflexão e experiência vivida.

Os primeiros cursos de formação de professores, voltados para o ensino secundário, surgiram com a criação das Universidades de São Paulo e do Rio de Janeiro em 1934.

Até, aproximadamente, o final da década de 50, o ensino da matemática, no Brasil, caracterizou-se, portanto, por essa tendência tradicional, fundamentado nos princípios da escola tradicional, que, por sua vez, baseava-se no empirismo e, sobretudo, no modelo euclidiano e numa concepção platônica da matemática.

Segundo o modelo euclidiano, o conhecimento matemático é sistematizado seguindo uma lógica a partir de elementos primitivos: definições, axiomas e postulados. E, de acordo com a concepção platônica, é só através de um processo de recordação, de reminiscência, que os homens descobrem as idéias matemáticas preexistentes em um modelo ideal e que estão adormecidas em sua mente. Desse modo, as idéias matemáticas caracterizavam-se como uma visão “estática, a-histórica e dogmática” como se elas existissem por si sós, independentes dos homens. As origens dessa concepção podem ser encontradas na Teologia, que se apóia na idéia de que Deus criou cada homem em sua forma definitiva.

A escola tradicional trouxe no seu bojo uma concepção de aprendizagem derivada da psicologia empirista. A aprendizagem se confundia com memorização, e o papel do aluno se definia como o de um ouvinte passivo, de espectador de demonstrações que devia empenhar-se em exercitar e reproduzir soluções, e dar respostas acertadas. Desse modo, não se estimulava o raciocínio, a crítica e a autonomia, apontada por Piaget 1932, (apud Kamii & DeClarck,1990) como finalidade da educação.

Os objetivos do ensino de matemática eram concebidos não como aprendizagens, nas quais os alunos devem se ancorar, mas como um fim em si mesmo. Dessa forma, se introduzia o conhecimento aritmético, visando apenas a favorecer o desenvolvimento da atenção, do raciocínio e da memória.

MATEMÁTICA MODERNA

A partir da década de 60, os modelos político e econômico caracterizaram-se fundamentalmente por um projeto desenvolvimentista com vistas ao aceleração do crescimento econômico.

A educação, bem como outros setores governamentais, colocaram-se a serviço desse projeto e, desse modo, desempenhou impor-

tante papel na preparação adequada de recursos humanos, fundamental para a caracterização do crescimento econômico e tecnológico da sociedade.

Segundo Romanelli (1987), o sistema educacional pós 64 foi marcado por dois momentos: o primeiro correspondeu à implantação do regime militar e ao delineamento da política de recuperação econômica; esse período culminou com uma crise do sistema educacional a qual serviu de pretexto para os chamados “Acordos MEC-USAID”.

Esses acordos contribuíram para o agravamento da crise educacional, provocando o aceleração da reforma universitária para frear as reivindicações advindas do movimento estudantil, e a aprovação da Lei 5692/71 que fixou as Diretrizes e Bases para 1º e 2º graus.

A reorganização do ensino de 1º e 2º graus, determinada pela Lei 5692/71, deu-se numa fase em que o cenário educacional brasileiro foi dominado pela repressão a todos que não concordavam com o regime militar, daí ter sido fortemente influenciada, na sua elaboração, pelo pensamento tecnicista.

O pensamento tecnicista, hoje, visto como mais um modismo que influenciou fortemente a prática pedagógica desenvolvida nas escolas, reduziu o ensino à formulação de objetivos através de uma prática formal e funcionalista. Dessa forma, a escola adotou a instrução no lugar da educação, e os conteúdos e as técnicas de ensino passaram a ocupar lugar de destaque no contexto educacional.

Na verdade, essa nova filosofia de educação apoiou-se em diretrizes propriamente políticas com vistas à preparação de mão de obra para o mercado de trabalho.

O segundo momento, ainda de acordo com Romanelli (1987), caracterizou-se pela adoção, por parte do governo, de medidas práticas para o enfrentamento da crise, como também, para adequação e integração do planejamento de educação ao Plano Nacional de Desenvolvimento.

Nesse cenário, o ensino da matemática foi depositário de expectativas relacionadas à melhoria do ensino-aprendizagem através do Movimento da Matemática Moderna¹.

Os formuladores desse movimento buscaram fundamentos metodológicos nos trabalhos de Piaget para quem as estruturas fundamentais da matemática correspondiam a certas categorias básicas do pensamento humano. E, partindo dessas premissas, insistiram na necessidade de uma reforma pedagógica, fato que desencadeou a preocupação com a Didática da Matemática. Para esses formuladores, o ensino da matemática deveria privilegiar as estruturas fundamentais, uma vez que a compreensão dessas estruturas facilitaria o processo de aprendizagem.

Desse modo, a matemática moderna foi fortemente influenciada pelo formalismo da escola Bourbaki² ao incorporar a idéia de estrutura, e pela teoria de Piaget, ao acreditar que a matemática devia ser ensinada a partir das estruturas fundamentais.

Metodologicamente, o projeto Bourbaki assemelhou-se, em termos de influência, ao caso de Euclides. O desenvolvimento da matemática, nos últimos tempos, na verdade, ocorreu dentro de um pensamento que ignorou a existência de Bourbaki, deixando, portanto, o formalismo em segundo plano. E assim, podemos afirmar que uma Didática da Matemática que traz no seu bojo apenas aspectos formais é considerada como velha e obsoleta e se contrapõe ao espírito da matemática da atualidade.

A concepção formalista moderna, ao aproximar a matemática escolar da matemática pura, centrou o ensino em preocupações exageradas com a linguagem, com o uso correto de símbolos, com o rigor, com fórmulas e aspectos estruturais da matemática em detrimento do significado epistemológico dos conceitos. Na visão de Fiorentini (1995), é uma proposta de ensino que parece mais voltada para a formação do especialista do que para formação do cidadão em si. Trata a matemática como se ela fosse “neutra” sem nenhuma relação com interesses sociais e políticos. E o mais grave, o ensino embasado nessa concep-

ção está fora do alcance dos alunos, especialmente, das séries iniciais do ensino fundamental.

No início da década de 60, surgiram as primeiras propostas para implantação da matemática moderna no Brasil. O GEEM (Grupo de Estudos sobre o Ensino da Matemática), fundado em 1961, em São Paulo, teve um papel decisivo, no que diz respeito à difusão desse movimento e à edição dos livros didáticos.

Miguel, Fiorentini e Miorim (1992) apontam como propósitos do movimento da Matemática Moderna:

- a tentativa de unificação dos três campos fundamentais da matemática, através da introdução de elementos unificadores como a teoria dos conjuntos, as estruturas algébricas e as relações que, acreditava-se, constituiriam a base de sustentação do novo edifício matemático;
- a ênfase na precisão matemática do conceito e na linguagem adequada para expressá-lo, substituindo o pragmatismo e a mecanização presentes no ensino antigo da matemática;
- a crença de que o ensino de 1º e 2º graus deveria refletir o espírito da matemática contemporânea uma vez que, nos dois últimos séculos, a matemática se tornou mais rigorosa, precisa e abstrata, graças ao processo de algebrização da matemática clássica.

A concepção de aprendizagem que fundamentou essa tendência do ensino tem suas raízes no behaviorismo, segundo o qual a aprendizagem é sinônimo de mudanças comportamentais que se dão através de estímulos. Essa corrente psicológica elegeu a “instrução programada” como a técnica de ensino a ser desenvolvida e privilegiada.

RUMOS ATUAIS DO ENSINO DA MATEMÁTICA

A década de 80 foi decididamente marcada pelo aprofundamento da crise econômica (intensificada após 82), elevação da inflação, agravamento das desigualdades sociais, deterioração dos serviços públicos e, entre eles, a escola. Tudo isso é reflexo de uma política recessionista determinada pelo Fundo Monetário Internacional (FMI), acentuando sobremaneira a crise econômica.

O país viveu uma nova fase a partir da primeira metade da década de 80, com a instalação da Nova República. Assistimos ao fim da ditadura militar e à ascensão do governo civil da Aliança Democrática, que aboliu a censura, favorecendo a produção de literatura educacional crítica.

Com o desgaste tanto da ditadura militar como do primeiro governo da Nova República e o agravamento da crise econômica, o movimento de massas ganhou força e, entre eles, o dos professores.

Foram promovidos, através das associações de classe, diversos seminários, debates, congressos na perspectiva de buscar soluções e, sobretudo, reconquistar o prestígio da área educacional. Os educadores conseguiram realizar a I Conferência Brasileira de Educação que passou a se constituir num espaço de discussão e luta pelo direito dos educadores de participação na definição das políticas educacionais e na recuperação da escola pública.

Os documentos oficiais, as pesquisas sobre educação e a produção literária expressaram, nos livros e artigos, escritos por autores considerados críticos como Saviani, Cury entre outros, a preocupação com o ensino de 1º grau e seu currículo. A expansão do ensino do 1º grau, a reformulação dos currículos, os procedimentos de avaliação passaram a ser bandeiras de luta dentro das prioridades do momento.

Percebe-se a substituição de autores americanos que, influenciaram até então idéias e teorias educacionais, por autores europeus, considerados críticos como Gramsci, Manacorda, Snyders, Vygotsky,

entre outros, segundo Moreira (1990). Para esse autor, a ausência dos autores americanos pressupõe uma intenção de neutralizar a forte influência das idéias e teorias educacionais americanas que o Brasil importou e que contribuíram para divisão do trabalho pedagógico e o surgimento do especialista em educação.

E, nesse contexto, a ênfase na metodologia, considerada como característica da escola nova, começou a ser rejeitada pelos teóricos da nova tendência curricular crítica. Nessa perspectiva, compete ao professor fazer a mediação entre o saber sistematizado e a experiência social concreta do aluno.

No contexto da tendência crítica, apontada anteriormente, emergem estudos e propostas de ação que se fundamentaram numa concepção construtiva de conhecimento matemático contrapondo-se ao modelo dominante no ensino da matemática de então.

Existe um número significativo de estudos que apontam a influência da epistemologia genética piagetiana influenciando o ensino da Matemática de maneira positiva, pois, de acordo com Fiorentini (1995).

“trouxe mais embasamento teórico ao estudo da Matemática substituindo a prática mecânica, mnemônica e associacionista em aritmética por uma prática pedagógica que visa, com o auxílio de materiais concretos, à construção do pensamento lógico – matemático e/ou à construção do conceito de número e dos conceitos relativos às quatro operações”.

É sabido que a divulgação dos trabalhos não só de Piaget, mas também de Vygotsky e Wallon trouxe contribuições relevantes ao ensino da matemática no que diz respeito à compreensão do processo do ensino-aprendizagem de crianças e jovens adolescentes.

Convém lembrar que, a partir da década de 70, as interações entre psicólogos e educadores da área de ensino de Ciências e Matemática se acentuaram e alguns desses estudos têm avançado signifi-

cativamente como, por exemplo, Vergnaud (1990), com a teoria dos campos conceituais, Brousseau (1983), que discute os obstáculos epistemológicos e didáticos, e Luria (1986), com a abordagem social do desenvolvimento psicológico da criança.

A esses estudos somaram-se as contribuições de Ferreiro (1985) na área de alfabetização, numa perspectiva construtivista, cujo pressuposto epistemológico é de que o conhecimento é construído pelo sujeito na interação com o meio.

De acordo com essa abordagem, o sujeito não é visto como um ser que nasce com capacidades prontas e nem o conhecimento encontra-se fora do sujeito, disponível para ser simplesmente absorvido. Ao contrário, é uma dinâmica em que processo e produto se implicam mutuamente, pois, na relação que o sujeito estabelece com os meios físico e social, o indivíduo se constrói em termos de capacidades cognitivas e, ao mesmo tempo, constrói seu conhecimento. Fica evidente que tal abordagem possui elementos que se contrapõem à matemática como produto, aos pressupostos que fundamentam o empirismo e o apriorismo sobre a natureza do conhecimento e como este se constitui, e a simples transmissão de informações como metodologia adequada a uma aprendizagem com compreensão.

Um dos aspectos que mais diferencia a abordagem construtivista das abordagens empirista e racionalista, já discutidas anteriormente, é o compromisso com a transformação social que, de acordo com Pernambuco (1992: 61):

“tenta elevar-se à condição de uma práxis reflexiva; que não se faz separado dos interesses e forças sociais presentes num determinado contexto histórico; visto como uma produção humana desenvolvendo estratégias que solicitam mais participação e criatividade do aluno, procurando superar os fenômenos do medo e da ‘ansiedade matemática’.

De acordo com a abordagem construtivista, “os erros”, fazem parte do processo constitutivo do conhecimento, em qualquer área do conhecimento e não apenas na área da matemática. Se, antes, os erros eram vistos como algo abominável, agora passaram a ser fonte de reflexão para o professor, podendo ser indicador de algum obstáculo epistemológico para a compreensão de conceitos matemáticos que estejam sendo ensinados. E têm sido objeto de estudo no que se refere ao ensino-aprendizagem da matemática (Carvalho, 1990; D’Ambrósio, 1993).

Esses estudos têm contribuído para o entendimento das formas de pensar do aluno e para a reorientação do processo de ensino-aprendizagem. Consideramos essas contribuições valiosas, uma vez que, por trás do “erro”, existe uma lógica e que é interessante o professor ter essa compreensão quanto às formas de pensar do aluno.

Outra tendência crescente dos estudos mais recentes traduz-se no interesse, de alguns estudiosos, pelas relações estabelecidas entre cultura e matemática e pelas noções lógico-matemáticas desenvolvidas e usadas pelos alunos, fora da escola, de acordo com as vivências e as necessidades do seu contexto sociocultural.

Podemos apontar os trabalhos de D’Ambrósio (1986, 1990), Carraher, Carraher e Schliemann, (1988) como exemplos da perspectiva de favorecer a incorporação pela escola dessa matemática informal de modo que sirva de fonte para uma matemática mais formal com vistas ao progresso do aluno em relação ao conhecimento mais abstrato e sistematizado.

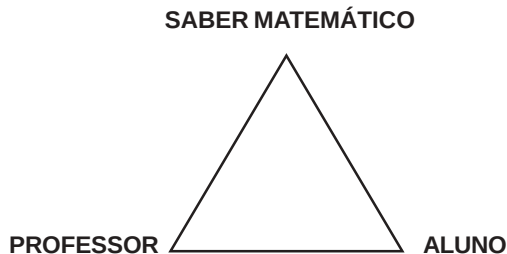
Acrescente-se, ainda, uma outra perspectiva na área do ensino, que é a idéia do professor pesquisador. Nesse sentido, o professor deve ter como ponto de partida sua própria prática com vistas à geração de novos conhecimentos e, através da pesquisa, submeter essa prática a um acompanhamento crítico, realimentando, desse modo, o próprio fazer docente.

Sobre essa questão, D'Ambrósio (1993) aponta a experiência inovadora da PUC de São Paulo, que reelaborou seus programas com o objetivo de formar professores pesquisadores.

Nos dias atuais, a didática da matemática, cuja finalidade é o conhecimento dos fenômenos e processos relacionados ao ensino da matemática, tem como objeto de estudo a situação didática definida por Brousseau 1982, (apud Gálvez,1996: 28) como

“um conjunto de relações estabelecidas explícita e/ou implicitamente entre um aluno ou um grupo de alunos, um determinado meio (que abrange eventualmente instrumentos ou objetos) e um sistema educativo (representado pelo professor) com a finalidade de conseguir que estes alunos apropriem-se de um saber constituído ou em vias de constituição”.

As relações que se estabelecem entre os elementos envolvidos numa situação didática ou de produção e construção do conhecimento podem ser representadas, conforme a figura abaixo:



O estudo das relações que envolvem essa tríade acima explicitada, ou seja, aluno, professor e saber matemático, hoje, é considerado como um dos principais projetos de investigação em educação matemática, com vistas à transformação qualitativa do processo ensino-aprendizagem da matemática.

CONCLUSÃO

Nossa intenção, neste trabalho, ao sistematizar tendências pedagógicas registradas na literatura brasileira, aspectos socioeconômico, político e educacional dominantes em determinado momento histórico, foi evidenciar elementos que, de uma forma ou de outra, estão presentes na formação acadêmica dos professores e articular o caminho por eles percorrido, academicamente, com o processo de elaboração de suas representações sociais sobre a matemática e o ensino da matemática.

Tomando como referência a literatura em que nos apoiamos, gostaríamos de concluir, destacando algumas idéias que consideramos importantes:

- mudanças significativas no ensino de matemática não se efetivarão se o professor não romper com concepções, crenças e representações que direcionam sua prática pedagógica;
- alterações pontuais na prática pedagógica do professor como por exemplo, adoção de novas técnicas, mudança de conteúdos curriculares não favorecerão mudanças na qualidade de ensino, pois o processo desencadeador de mudanças na prática de ensino da matemática advém da postura do professor, que, por sua vez, demanda mudanças de concepções sobre o aluno, o professor e o saber.

REFERÊNCIAS

BROUSSEAU, G. Les obstacles épistémologiques et les problèmes d'enseignement. **Recherches en didactique des mathématiques**. Bourdeaux, v. 4, n. 2. 1983. (La Pensée Sauvage).

CARRAHER, T. et al. **Na vida dez, na escola zero**. São Paulo: Cortez, 1988.

CARVALHO, D. L. de. **Metodologia do ensino da matemática**. São Paulo: Cortez, 1990. (Coleção magistério 2º grau. Série formação do professor).

D'AMBRÓSIO, B. S. Formação de professores de matemática para o sec. XXI: o grande desafio. **Pró-Posições**. Revista Quadrimestral. Faculdade de Educação, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 35-41, mar. 1993.

D'AMBRÓSIO, U. **Da realidade à ação**: reflexões sobre Educação matemática. Campinas, SP: Summus, 1986.

_____. **Etnomatemática**. São Paulo: Ática, 1990.

FERREIRO, E. **Reflexões sobre Alfabetização**. Tradução Horácio Gonzalez et al. 2. ed. São Paulo: Cortez; Autores Associados. (Coleção Polêmicas do nosso tempo), 1985.

FIORENTINI, D. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. **Zetetikê**, Campinas, SP, v. 3, n. 4, p. 1-37, 1995.

GÁLVEZ, G. A didática da matemática. In: PARRA, Cecília; SAIZ, Irma (Orgs.). **Didática da Matemática**: reflexões psicopedagógicas. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

HELIODORO, Y. M. L. **As representações sociais de professores e estudantes de matemática e do ensino da matemática do curso de magistério do 2º grau**. 1990. 127 p. Dissertação (Mestrado em Educação em Matemática). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1999.

KAMII, C. ; DECLARCK, G. **Reinventando a aritmética**: implicações da teoria de Piaget. Campinas, SP: Papius, 1990.

KLINE, M. **O fracasso da matemática moderna**. São Paulo: Ibrasa, 1976.

LIBÂNEO, José C. **Democratização da escola pública**. São Paulo: Loyola, 1986.

LURIA, A. R. **Pensamento e linguagem**: as últimas conferências de Luria. Tradução por Diana Myriam Lichtenstein; Mário Corso. Porto Alegre: Artes Médicas, 1986.

MIGUEL, A. ; FIORENTINI, D.; MIORIM, Maria Â. Álgebra ou geometria: para onde pende o pêndulo? **Pró-posições**. Campinas, SP, v. 3, n. 1, p. 39-54. 1992.

MOREIRA, Antônio Flávio B. **Currículos e programas no Brasil**. Campinas, SP: Papirus, 1990.

PERNAMBUCO. Secretaria de Educação e Esportes. Diretoria Educação Escolar. **Subsídios para a organização da prática pedagógica nas escolas**: habilitação para o magistério do pré à 4ª série do 1º grau. Recife: SECE, 1992. (Coleção Professor Carlos Maciel; 8).

ROMANELLI, Otaiza de O. **História da educação no Brasil**. 9. ed. Petrópolis: Vozes, 1987.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**. 21. ed. São Paulo: Cortez; Autores Associados, 1989.

VERGNAUD G. La théorie des champs conceptuels: **Recherches en didactique des mathématiques**. Bourdeaux, v. 10, n. 23. 1990. (La Pensée Sauvage).

NOTAS

¹ Ainda sobre matemática moderna, ver Kline (1976).

² Bourbaki é um personagem fictício, adotado por um grupo de jovens matemáticos franceses, em 1928, que se reunia num seminário para discutir e propor avanços da matemática em todas as áreas. (D'Ambrósio, 1986).