

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E SUA INFLUÊNCIA NO PROCESSO DE ORGANIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO CURRICULAR NO BRASIL.

Célia Maria Carolino Pires.

**Professora do Programa de Estudos Pós-Graduados
em Educação Matemática, da PUC/SP.**

celia@pucsp.br

INTRODUÇÃO

Estudos sobre a história das reformas curriculares no Brasil evidenciam dois importantes marcos, na primeira metade do século XX. A chamada reforma Francisco Campos, em 1931 e a reforma Gustavo Capanema, em 1942. Na primeira, segundo os estudiosos da história da Educação Matemática no Brasil, Euclides Roxo teve papel importante, ao propor a unificação dos campos matemáticos - Álgebra, Aritmética e Geometria - numa única disciplina, a Matemática, com a finalidade de abordá-los de forma articulada inter-relacionada, uma vez que anteriormente cada um deles era estudado como disciplina independente. Roxo defendeu ainda a idéia de que o ensino da geometria dedutiva deveria ser antecedido de uma abordagem prática da geometria. Se na Reforma Francisco Campos, a concepção de currículo foi ampliada para além da mera listagem de conteúdos a serem ensinados, incluindo uma discussão de orientações didáticas, na reforma seguinte, de 1942, essas inovações não se mantiveram, o que revela que as decisões curriculares, no Brasil, foram historicamente, marcadas por procedimentos bastante questionáveis, influenciados por questões políticas ou influências de poder de alguns grupos ou mesmo de pessoas.

Na segunda metade do século XX, três períodos marcantes podem ser identificados: o primeiro, caracterizado pela influência do Movimento Matemática Moderna (de 1965 a 1980); o segundo, caracterizado por reformas que buscavam se contrapor ao ideário do Movimento Matemática Moderna (de 1980 a 1994) e lideradas por Secretarias Estaduais e Municipais de Ensino; o terceiro, organizado em nível nacional e consubstanciado num documento divulgado ao conjunto das escolas brasileiras, denominado Parâmetros Curriculares Nacionais (a partir de 1995).

Neste texto, analisaremos esses três momentos mencionados baseando-nos em pesquisas realizadas por mestrandos e doutorandos que integram o grupo de pesquisa que coordeno, sobre "Inovações Curriculares nos Ensinos Fundamental e Médio", além das experiências vivenciadas como integrante de grupos de elaboração

ou divulgação de propostas curriculares nesses diferentes momentos e, em particular, na elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais da Secretaria de Educação Fundamental do Ministério da Educação.

PERÍODO DE INFLUÊNCIA DA MATEMÁTICA MODERNA

O Movimento Matemática Moderna foi, sem sombra de dúvida, um dos principais marcos de reformas, provocando alterações curriculares em países com sistemas educativos e realidades diversas.

Como sabemos, no Brasil, a Matemática Moderna foi veiculada inicialmente por meio de livros didáticos opinão, sem adequada preparação dos educadores nem suficiente discussão de seus propósitos. A Matemática Moderna surgiu como substituta definitiva da velha Matemática, com a qual parecia não manter relação alguma. As primeiras manifestações oficiais da introdução de novos programas bem como a introdução da linguagem da Matemática Moderna, destinada aos alunos da escola secundária, foram feitas nos Congressos Brasileiros do Ensino de Matemática, realizados em Salvador (1955), Porto Alegre (1957), Rio de Janeiro (1962) e Belém (1967). No artigo "Introdução da Matemática Moderna no Brasil", Oswaldo Sangiorgi, professor de Matemática e um dos pioneiros na divulgação do movimento no Brasil, relata:

"...nos dois primeiros congressos, o problema da introdução da Matemática Moderna foi tratado como um simples aceno traduzido em algumas resoluções aprovadas em plenário e, no realizado no Rio de Janeiro, foram aprovadas decisões no sentido de serem experimentadas estas novas áreas da Matemática e os resultados serem apresentados no congresso seguinte; foi no congresso de Belém que se tratou com objetividade a introdução da Matemática Moderna no ensino secundário". (p. 9).

Em São Paulo, em 1961, foi fundado o Grupo de Estudos do Ensino de Matemática (GEEM), que englobava em seus quadros professores universitários, secundários, psicólogos, pedagogos e trabalhava de forma cooperativa com a Secretaria de Estado da Educação, no treinamento de professores, procurando conceituar os novos métodos de abordagem da Matemática. Foi também responsável por inúmeras publicações e pela criação das Olimpíadas de Matemática de São Paulo.

No sistema de ensino público do Estado de São Paulo, a presença da Matemática Moderna ficou especialmente registrada na elaboração dos chamados Guias Curriculares, organizados para orientar as escolas de 1º grau, que se

estruturavam em cursos de oito séries, por força da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (L.F. nº 5692/71).

Neles, observa-se também a preocupação da Secretaria da Educação em oferecer sugestões de caráter metodológico, definir objetivos, além da apresentação dos conteúdos. Trechos extraídos da "Introdução" desse documento evidenciam a tentativa de incorporar algumas críticas que já vinham sendo feitas à implantação da Matemática Moderna.

Com relação à orientação a ser dada à Matemática - clássica ou moderna - dizia-se no documento:

"Achamos conveniente dizer algumas palavras quanto à assim chamada Matemática Moderna. Esse assunto tem dado oportunidade a muitas polémicas, a nosso ver estéreis. Pensamos que todo problema se resume na infeliz escolha do nome: Matemática Moderna. A Matemática não é moderna, nem clássica: é simplesmente a Matemática. Ocorre que, como muitas outras ciências, ela experimentou nos últimos tempos uma evolução extraordinária, provocando uma enorme defasagem entre a pesquisa e o ensino da matéria. O que deve ser feito, e isso é importante, é uma reformulação radical dos programas, para adaptá-los às novas concepções surgidas, reformulação essa que deve atingir as técnicas e estratégias utilizadas para a obtenção dos objetivos propostos. Nessa acepção, achamos que o movimento que levou a uma orientação moderna no ensino da Matemática é irreversível, no sentido de um maior dinamismo na aprendizagem da mesma, em contraste com a maneira estática como era apresentada. Sentimos, portanto, que a orientação dada a um curso de Matemática deve ser moderna e, para isso, é necessário que se dê ênfase, no estudo da matéria, a certos aspectos que visam destacar a indiscutível unidade da Matemática, mostrando-a como uma construção única sem compartimentos estanques. Dentre esses aspectos, gostaríamos de evidenciar dois deles, que consideramos de importância fundamental: o papel central desempenhado pelas estruturas matemáticas, estruturas essas que podem ser evidenciadas no estudo dos campos numéricos bem como na geometria, e o importantíssimo conceito de relação e, mais especificamente, o conceito de função, que pode ser abordado não só no estudo das funções numéricas, como também no estudo das transformações geométricas. Além disso, é de importância primordial destacar o papel do raciocínio matemático". (p.171).

O documento explicava ainda:

"Para a apresentação do programa foi adotado um agrupamento dos assuntos que, por ser um programa de transição, não atinge a unidade completa que consideramos ideal, mas que pode ser sentida principalmente no primeiro tema, que é indiscutivelmente o fator unificador da Matemática. A divisão foi feita em quatro temas enumerados a seguir:

- I. Relações e funções.*
- II. Campos numéricos.*
- III. Equações e Inequações.*
- IV. Geometria." (p.172)*

Para cada tema, foram explicitados os objetivos e a distribuição ao longo dos níveis e séries. A título de exemplo, reproduzimos indicações referentes ao tema "Relações e funções".

Tema I: Relações e Funções

Objetivos

- *Adquirir uma linguagem e conceitos que se constituem em elementos unificadores da Matemática e aplicá-los sempre que necessário.*
- *Desenvolver habilidades de construir e interpretar gráficos cartesianos e diagramas de relações.*

Conteúdo	Nível I		Nível II					
	1 ^a .	2 ^a .	3 ^a .	4 ^a .	5 ^a .	6 ^a .	7 ^a .	8 ^a .
Conjuntos; elementos; pertinência; diagramas.	X	X	(*)	X	X			
Igualdade e inclusão	(*)	(*)	(*)	(*)	X			
Reunião e intersecção	(*)	(*)	(*)	(*)	X			
Partição	(*)	(*)	(*)	(*)	X			
Par ordenado; produto cartesiano	(*)	(*)	(*)	(*)	X			
Relações	X	X	X	X	X			
Propriedades das relações: reflexiva, simétrica e transitiva. Relações de equivalência.	(*)	(*)	(*)	(*)	X	X		
Propriedade antissimétrica. Relação de ordem.	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	X		
Aplicações ou funções.	(*)	(*)	(*)	(*)	X	X	(*)	X
Equipotência.	(*)	(*)	(*)	(*)	X			

X : indica que o conteúdo é trabalhado explicitamente.

()* : indica que o conteúdo é trabalhado implicitamente nas atividades.

Quanto à utilização da linguagem da Teoria dos Conjuntos no tratamento de todos os temas, o documento alertava:

"... contribui, como fator unificador, para obtenção desse objetivo. Cabe apenas alertar o professor no sentido de não transformar essa linguagem auxiliar em objetivo principal no ensino da disciplina..." (p. 172).

A chegada dessas orientações aos professores foi acompanhada de "treinamentos", com objetivos e conteúdos variados que iam desde ensinar-lhes a "linguagem dos conjuntos" até passar-lhes sugestões de como trabalhar com relações de pertinência, inclusão, as operações de reunião e intersecção (especialmente com a

utilização de Blocos Lógicos), as propriedades reflexiva, simétrica, transitiva de algumas relações.

Textos de Piaget, Papy e Z. P. Dienes¹ forneciam o material básico para apoiar as discussões. Na prática, o que se consolidou foi o trabalho com os conjuntos no início de todas as séries, reprisando sempre os mesmos exemplos e buscando “concretizar” idéias bastante abstratas como as de conjunto, conjunto vazio, conjunto unitário etc. A resolução de problemas com apoio da álgebra foi proposta desde as séries iniciais. Entre os professores ficaram conhecidos como “problemas de quadradinho” porque na equação que traduzia o problema, a incógnita era representada por um quadradinho no lugar de uma letra. A Geometria e as Medidas foram abandonadas, ou melhor, a Geometria era tratada como tema ilustrativo dos conjuntos ou da álgebra. Positivamente, o que ocorreu foi a preocupação em tornar a aula de Matemática mais atraente, com o uso de jogos, de materiais didáticos (como o Material Dourado Montessori, os Blocos Lógicos, a escala Cuisenaire, entre outros). Além disso, a partir desse período, diferentes grupos de estudo se constituíram, impulsionando a produção de conhecimentos na área de ensino e aprendizagem da Matemática, especialmente em relação às séries iniciais do ensino fundamental.

Como já comentamos, a Matemática Moderna foi implantada inicialmente, por meio de sua incorporação aos livros didáticos, sem discussão mais profunda de seus princípios ou finalidades junto aos professores, aos quais foram oferecidos cursos treinamentos bastante pontuais. Do mesmo modo que não houve preparação adequada para a entrada dos professores no Movimento Matemática Moderna, também não houve discussão suficiente para que pudessem entender o que estava sendo criticado no trabalho com os conjuntos ou os prejuízos acarretados pelo excesso de algebrismo, ou abandono da Geometria, ou da falta de vínculos com o cotidiano, críticas essas que foram importantes nas elaboração das propostas que orientaram os currículos nas décadas de 80 e 90.

PROPOSTAS QUE ORIENTARAM OS CURRÍCULOS NAS DÉCADAS DE 80 E 90.

Os anos 80 no Brasil foram marcados politicamente pelo processo chamado de abertura democrática que colocava fim ao longo período de ditadura militar que se implantou em 1964. O

¹ Em especial o livro “As seis etapas do processo ensino aprendizagem”.

novo contexto político e social era favorável para a apresentação de propostas para a construção de uma escola inspirada em valores democráticos, grande aspiração da sociedade brasileira.

No caso específico dos currículos de Matemática, os debates travados em torno do Movimento Matemática Moderna, as discussões motivadas por concepções e distorções que ficavam cada vez mais evidentes, impulsionaram Secretarias Estaduais e Municipais de Educação a elaborarem novas propostas curriculares para o ensino de Matemática.

Na rede pública estadual de São Paulo, teve início em 1985, o processo de elaboração da chamada Proposta Curricular para o ensino de 1º grau. Na apresentação dessa proposta (p.7), eram apresentados os principais problemas diagnosticados:

- ✓ *a preocupação excessiva com o treino de habilidades, com a mecanização de algoritmos, com a memorização de regras e esquemas de resolução de problemas, com a repetição e a imitação não com uma aprendizagem que se dê, inicialmente, pela compreensão de conceitos e de propriedades, pela exploração de situações-problema nas quais o aluno é levado a exercitar sua criatividade, sua intuição;*
- ✓ *a priorização dos temas algébricos e a redução ou, muitas vezes, eliminação de um trabalho envolvendo tópicos de Geometria;*
- ✓ *a tentativa de se exigir do aluno uma formalização precoce e um nível de abstração em desacordo com seu amadurecimento.*

Nessa proposta, destacava-se que a Matemática tem uma dupla função, defendendo-se que "ela é necessária em atividades práticas que envolvem aspectos quantitativos da realidade, como são as que lidam com grandezas, contagens, medidas, técnicas de cálculo " e que "ela desenvolve o raciocínio lógico, a capacidade de abstrair, generalizar, transcender o que é imediatamente sensível" (p. 9).

Outra sugestão explicitada era a de apresentar o conteúdo, em diferentes níveis de abordagem, em que se procura respeitar a integração dos temas a serem trabalhados, bem como seu desenvolvimento "em espiral", conforme preconizava Jerome Bruner (1972). Esse modelo apoiava-se no pressuposto de que qualquer matéria oferece elementos interessantes para a educação da criança, de forma que algo pode ser ensinada a ela, honradamente, em qualquer momento e que, portanto, um plano de estudos deve ser elaborado em torno de grandes questões, princípios e valores que uma sociedade estima dignos do interesse contínuo de seus membros. Defendia-se a idéia de que dominar as idéias básicas e usá-las eficientemente, exige

constante aprofundamento da compreensão que delas se tem, o que se pode conseguir aprendendo-se a utilizá-las em formas progressivamente mais complexas.

Contrariamente às finalidades de mensuração dos resultados para fins de classificação do aluno em candidato à aprovação ou retenção, a proposta apregoava que a avaliação deveria buscar um diagnóstico do processo de aprendizagem do aluno e levantar elementos para corrigir distorções observadas nesse processo. Assim, tanto os progressos como as dificuldades de aprendizagem do aluno deveriam ser observados por constituírem parâmetros importantes e permanentes para o replanejamento das ações do professor e aperfeiçoamento do seu trabalho pedagógico.

A proposta defendia que o conteúdo a ser ensinado deveria ser compreendido como veículo para o desenvolvimento de uma série de idéias fundamentais, convenientemente articuladas, tendo em vista as grandes metas que são a instrumentação para a vida e o desenvolvimento do raciocínio. Tais idéias fundamentais, como por exemplo, as de proporcionalidade, equivalência, semelhança, têm como suporte, muitas vezes, mais de um assunto da lista de conteúdos. Elas, no entanto, é que são fundamentais e não os assuntos em si. Embora relativizando a importância de um rol fixo de conteúdos, a proposta apresentava quadros de conteúdo, por série. Três grandes temas foram tomados como eixos organizadores do currículo:

Números - indicando-se como fio condutor a história da matemática, em lugar das propriedades estruturais;

Geometria - explorando-se a manipulação dos objetos, o reconhecimento das formas, as suas características e propriedades, até chegar a uma sistematização.

Medidas - apontando-se como o fio que tece a junção entre Números e Geometria.

Outros documentos curriculares importantes foram elaborados nesse período. A Secretaria Municipal de Educação de São Paulo, capital, desencadeou no período de 89 a 92, o "Movimento de Reorientação Curricular" e escolheu a interdisciplinaridade como o principal eixo do projeto curricular para a ação pedagógica da escola. O argumento usado para essa escolha era o de que

"o conhecimento concretizado nos conteúdos escolares, além de ser proposto e organizado em gabinetes, é compartimentalizado e fragmentado artificialmente, havendo uma desconsideração total com a interdisciplinaridade natural do objeto do conhecimento".

A Secretaria Municipal de Educação fez uma opção por "temas geradores" para desenvolver propostas interdisciplinares. Os temas geradores indicados pelas escolas

foram: Transporte, Moradia, Saúde, Saneamento Básico, Trabalho, Lazer, Convivência.

Nos documentos oficiais publicados destacava-se:

"a opção pelos temas geradores se traduz numa nova relação a ser estabelecida entre o currículo da escola e a realidade da comunidade local. Os temas geradores enunciam situações problemáticas significativas de uma dada comunidade que, em sendo trazida para escola, devem ser compreendidas criticamente, apontando possibilidades de intervenção nessa realidade histórica... Os temas refletem uma realidade que é global, interdisciplinar na sua natureza. Por serem situações amplas, permitem uma abordagem interdisciplinar, menos fragmentada possível, gerando relações entre essa realidade e o conhecimento produzido e acumulado historicamente pela humanidade, permitindo, ao mesmo tempo, a compreensão do tema gerador pela apropriação do conhecimento e a criação e/ou reconstrução de novos conhecimentos".

Em diferentes estados e municípios brasileiros foram elaboradas propostas curriculares, com idéias similares às propostas das Secretarias Estadual e Municipal de São Paulo.

No entanto, pode-se afirmar que os novos discursos como a condenação do treino de habilidades, dos algoritmos memorizados, a defesa da resolução de problemas como eixo metodológico, a compreensão de conceitos e de procedimentos, o equilíbrio entre os assuntos aritméticos, algébricos, métricos e geométricos tiveram dificuldades em serem implementados em função de concepções e crenças muito arraigadas, como a de que se aprende matemática pela treino repetitivo de exercícios a serem copiados de um modelo dado.

PROPOSTAS DE ÂMBITO NACIONAL ELABORADAS NO FINAL DA DÉCADA DE 1990.

De 1995 a 2002, o Ministério da Educação desencadeou o processo de elaboração de Parâmetros Curriculares Nacionais, para diferentes níveis e modalidades de ensino. Também nesse período, o Conselho Nacional de Educação apresentou Diretrizes Curriculares Nacionais, com força de lei. Nesse processo, envolto em muita polêmica, alguns dilemas clássicos da educação brasileira voltaram à discussão.

Um deles é o que se refere ao caráter de centralização ou descentralização que deve estar presente na tomada de decisões curriculares. Como sabemos, os programas nacionais obrigatórios explicitados ao tempo das reformas Campos e Capanema foram sendo substituídos por guias/propostas não obrigatórios elaborados pelas secretarias estaduais e secretarias municipais de educação, ao longo das décadas de 70/80.

Essa descentralização, se por um lado tinha aspectos positivos, em termos da flexibilização curricular e da possibilidade de incluir aspectos regionais, por outro lado

acarretava problemas bastante graves. Ao deixar essa atribuição aos estados e municípios, o reflexo das desigualdades regionais nos currículos ficava evidente: regiões mais desenvolvidas economicamente e socialmente, com maior acesso à produção de conhecimentos científicos, reuniam melhores condições de elaborar projetos curriculares contemporâneos, incluindo os avanços das pesquisas tanto das áreas de conhecimento específico, como das áreas didático-pedagógicas. Em contrapartida, as demais, continuavam reproduzindo listas de conteúdos sem maior reflexão sobre a relevância destes e sem discutir questões referentes à sua abordagem. Esse fato foi revelado claramente num estudo feito pela Fundação Carlos Chagas (1996), que buscava identificar o que se ensinava nas diferentes regiões brasileiras a partir da análise de documentos curriculares oficiais.

Assim, constatou-se que a profunda segmentação social, decorrente da iníqua distribuição de renda, que sempre funcionou como um entrave para que a população pobre fizesse valer seu direito à educação era também um obstáculo para que tivessem acesso a um ensino "contemporâneo" e de qualidade.

Foi por força da Lei Federal n.º 9.394, em 20/12/96, que se estabeleceu a competência da União, em colaboração com estados, Distrito Federal e municípios, de definir diretrizes para nortear os currículos, de modo a assegurar uma formação básica comum. Esse dispositivo legal conduziu à elaboração de Parâmetros e Diretrizes Curriculares – os PCN. Equipes foram constituídas para a formulação de um texto preliminar que foi analisado e discutido por professores e especialistas, tanto nas secretarias de educação como nas universidades.

A tarefa implicou no enfrentamento de várias tensões e na tentativa de buscar respostas a questões como por exemplo: Como construir referências nacionais de modo a enfrentar antigos problemas da educação brasileira e ao mesmo tempo, enfrentar novos desafios colocados pela conjuntura mundial e pelas novas características da sociedade, como a urbanização crescente? O que significa indicar pontos comuns do processo educativo em todas as regiões mas, ao mesmo tempo, respeitar as diversidades regionais, culturais e políticas existentes, no quadro de desigualdades da realidade brasileira? Como equacionar problemas referentes à possibilidade de acesso aos centros de produção de conhecimento, tanto das áreas curriculares quanto da área pedagógica, e que se refletem na formação dos professores que colocaram as idéias curriculares em prática? Que Matemática deve ser ensinada às crianças e jovens de hoje e com que finalidade? De que modo teorias didáticas e metodológicas devem ser incorporadas ao debate curricular, sem que sejam distorcidas e tragam prejuízos à aprendizagem dos alunos?

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais da área de Matemática para o Ensino Fundamental – PCNEF - buscou-se expressar a contribuição das investigações e das experiências na área de Educação Matemática. Eles explicitaram o papel da Matemática pela proposição de objetivos que evidenciam a importância de o aluno valorizá-la como instrumental para compreender o mundo à sua volta e de vê-la como área do conhecimento que estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas.

Os PCNEF indicaram a Resolução de Problemas como ponto de partida da atividade Matemática e discutiram caminhos para “fazer Matemática” na sala de aula, destacando a importância da História da Matemática e das Tecnologias da Comunicação. Apontaram também a importância de estabelecer conexões entre os blocos de conteúdos, entre a Matemática e as outras áreas do conhecimento e suas relações com o cotidiano e com os chamados Temas Sociais Urgentes (como Meio Ambiente, Saúde, Pluralidade Cultural, Ética etc). Nesse contexto, as investigações e projetos pilotos, desenvolvidos em áreas como a da Modelagem e da Etnomatemática, focalizando a interferência de aspectos sociais e culturais nos currículos, também são possibilidades de trabalho abertas nesse documento.

Outro aspecto importante foi o destaque conferido à importância de o aluno desenvolver atitudes de segurança com relação à própria capacidade de construir conhecimentos matemáticos, de cultivar a auto-estima, de respeitar o trabalho dos colegas e de perseverar na busca de soluções.

Adotaram como critérios para seleção dos conteúdos sua relevância social e sua contribuição para o desenvolvimento intelectual do aluno. Indicaram conteúdos não apenas na dimensão de conceitos, mas também na dimensão de procedimentos e de atitudes. Enfatizaram a importância de superar a organização linear dos conteúdos e a necessidade de explicitar as conexões entre eles, inspirando-se na metáfora de construção do conhecimento como “rede”.

Ainda em relação aos conteúdos, os Parâmetros incorporaram, já no ensino fundamental, o estudo da probabilidade e da estatística e evidenciaram a importância da geometria e das medidas para desenvolver as capacidades cognitivas fundamentais. Os blocos de conteúdos para o ensino fundamental são os seguintes: Números e Operações. Espaço e Forma. Grandezas e Medidas. Tratamento da Informação.

Os Parâmetros discutiram orientações didáticas relativas a conceitos e procedimentos matemáticos, analisando obstáculos que podem surgir na aprendizagem de certos conteúdos e sugerindo alternativas que possam favorecer sua superação.

De modo geral, as propostas apresentadas nos PCNEF não significaram um rompimento radical com as propostas dos anos 80, em termos de seus princípios mais amplos. No entanto, trouxeram alguns aspectos novos, incorporando as mais recentes contribuições das investigações em Educação Matemática.

Para citar alguns, destacaríamos inicialmente a importância que deve ser conferida aos conhecimentos prévios e hipóteses levantadas pelos alunos, com um ponto de partida do trabalho a ser programado para a sala de aula. As hipóteses que as crianças elaboram sobre as escritas numéricas, sobre as operações, as diferentes formas que encontram para resolver uma mesma situação problema. Há ainda uma discussão mais aprofundada sobre o papel do erro na aprendizagem dos alunos, as diferenças entre obstáculos didáticos e epistemológicos que interferem na aprendizagem.

Em termos de organização curricular, indicam a necessidade de incluir no trabalho da sala de aula, o que podemos denominar como componentes social e cultural do currículo, além da componente simbólica, conceitual. Nesse contexto, emergem propostas de trabalho com projetos que estimulem a interpretação e explicação da realidade, permitindo aos alunos um processo de análise crítica de valores e idéias, mediante atividades apresentadas em contextos significativos para os alunos, centradas em problemas ou tarefas estimulantes referentes ao entorno físico e social mais amplo. Surgem também propostas de trabalho de "investigação em sala de aula", com o objetivo de aproximar o fazer do aluno do fazer matemático, ou seja, de atividades inerentes ao processo de construção histórica do conhecimento, como a experimentação, a validação, a comunicação por escrito da experiência, entre outros.

Evidentemente, tais propostas, embora muito fecundas, pressupõem conhecimentos do professor muito mais amplos e profundos dos que ele constituiu em sua formação. Conhecimentos contemplando não apenas uma diversidade significativa de conteúdos, temas, mas também, de métodos de investigação, de aplicações, de relações com outras áreas etc, mostrando a Matemática como fenômeno cultural e como rica fonte de explicações. Sem tais conhecimentos, idéias como as de interdisciplinaridade ou propostas de se trabalhar os conteúdos de forma contextualizada, acabam sendo distorcidas em sua implementação. É o caso, por exemplo, do entendimento do que vem a ser contextualização. Observa-se uma relação muito forte entre "contextualização" e "cotidiano/realidade" e não de outras possibilidades de contextualização, inclusive as internas à própria Matemática, o que pode conduzir a um empobrecimento de outros aspectos do conhecimento que

deixariam de ser tratados nos currículos, por não serem automaticamente usados no dia-a-dia dos alunos.

Convém ainda destacar que, dentre as crenças dos professores, a serem analisadas e trabalhadas, uma das mais arraigadas, embora nem sempre explicitada, é a de que "Matemática é algo para quem tem dom", para quem é geneticamente dotado de certas qualidades e outra é a de que "é preciso ter um certo capital cultural para atingir o universo matemático".

Essas crenças batem de frente com as propostas de que todos os alunos podem fazer matemática em sala de aula, o que significa construí-la, fabricá-la, produzi-la. Isso não significa fazer os alunos reinventarem a Matemática que já existe, mas sim engajá-los no processo de produção matemática em que sua atividade tinha o mesmo sentido que aquele dos matemáticos, que efetivamente forjaram conceitos matemáticos novos.

Outro componente das crenças dos professores refere-se à idéia de rigor. Nas novas orientações curriculares, o rigor de pensamento e a correção do vocabulário não se colocam como exigências impostas ao aluno. Eles continuam sendo um dos objetivos essenciais da aprendizagem matemática, mas adquirem novos contornos: o rigor, segundo as novas concepções, não deve ser uma exigência imposta, do exterior, pelo professor, pois desse modo ela pareceria ao aluno puramente arbitrária, mas uma necessidade para quem deseja comunicar os resultados de sua atividade, de defendê-los diante das contestações. O rigor, como todo saber, se constrói por meio da reflexão sobre a atividade matemática.

Há também a idéia muito freqüente de que os alunos só podem resolver problemas que já conhecem, que já viram resolvidos e que podem tomar como modelo. Essa convicção dificulta a aceitação de que o ponto de partida da atividade matemática não deve ser a definição, mas o problema. Esse problema não é certamente um exercício em que se aplica, de forma quase mecânica, uma fórmula ou um processo operatório. Só há problema, no sentido estrito do termo, se o aluno é obrigado a trabalhar o enunciado da questão que lhe é posta, a estruturar a situação que lhe é apresentada. Assim, pensar não é somente encontrar uma resposta para uma questão, mas também, e principalmente, formular a questão pertinente quando se encontra diante de uma situação problemática. A atividade matemática é essencialmente elaboração de hipóteses, de conjecturas, que são confrontadas a outras e testadas na resolução do problema.

PROPOSTAS PARA O ENSINO MÉDIO.

As propostas elaboradas para o Ensino Médio nos mesmos períodos analisados para as propostas do ensino fundamental, tiveram trajetórias semelhantes. A grande especificidade do processo de discussão dessas propostas é a dificuldade de se definir com clareza a própria finalidade do ensino médio, sempre oscilando entre o prosseguimento de estudos (preparo para o vestibular) e a caracterização como etapa final da educação básica, visando à formação do cidadão.

Um dos materiais elaborados, que serviu de modelo para a publicação de livros didáticos, foi editado em 1967 pela Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências. Tal publicação foi traduzida originalmente dos textos organizados pelo School Mathematics Study Group (SMSG), da série Mathematics for High School publicados em inglês pela Yale University Press, New Haven, EUA em 1961. A obra foi traduzida e adaptada por Lafayette de Moraes e Lydia Condé Lamparelli e editada em quatro volumes, sendo que o volume III foi dividido em duas partes. Em cada um dos volumes apareciam dois prefácios: o prefácio da Edição Norte Americana, que não se preocupava em justificar os conteúdos apresentados, mas sim, esclarecer os porquês da construção da obra; o Prefácio da Edição Brasileira, que se preocupava mais em discutir os conteúdos propostos em cada um dos volumes. Para cada um dos volumes existia um "Guia do Professor" que trazia as respostas dos exercícios. O conteúdo do volume I, dedicado ao primeiro ano do Curso Colegial, era composto dos seguintes tópicos:

✓ Bom Senso e Ciência Organizada; ✓ Conjunto, Números Reais; ✓ Retas, Planos e Divisão; ✓ Ângulos e Triângulos; ✓ Retas e Planos Perpendiculares; Paralelismo no Espaço; ✓ Volumes dos Sólidos; ✓ Geometria Analítica Plana; ✓ O Conceito de Função e a Função Afim; ✓ Funções e Equações Quadráticas; ✓ Equações do Primeiro e Segundo Graus em duas Variáveis.

Como é possível observar o conteúdo proposto para o 1º ano do Colegial privilegiava o trabalho com a Geometria, inclusive a Analítica. Segundo o Prefácio da Edição Brasileira, a orientação dada ao ensino de Geometria do SMSG era a de reunir a Geometria à Álgebra sempre que houvesse oportunidade para tanto pois o conhecimento em um destes dois campos contribuiria naturalmente para a compreensão do outro. A justificativa dada no prefácio da Edição Brasileira para a inclusão do estudo das equações do primeiro e segundo graus era a de que no estudo das Seções Cônicas os raciocínios, algébrico e geométrico se fundem. Quanto ao título

de Bom Senso e Ciência Organizada, referia-se ao estudo do rigor e da lógica Matemática.

O conteúdo do volume II, dedicado ao segundo ano do Curso Colegial, era composto dos seguintes tópicos:

✓Logaritmos e Expoentes; ✓Introdução à Trigonometria; ✓O Sistema dos Números Complexos; ✓Sucessões e Séries; ✓Permutações, Combinações e o Teorema do Binômio.

O conteúdo dos volumes III-A e III-B, dedicados ao terceiro ano do Curso Colegial, incluía: tópicos:

✓Operações com Matrizes; ✓A Álgebra das Matrizes 2×2 ; ✓Matrizes e Sistemas Lineares; ✓Representação de Matrizes-Coluna por Vetores Geométricos; ✓Transformações do Plano; ✓Forma Polar dos Números Complexos; ✓Funções; ✓Funções Polinomiais; ✓Tangentes aos Gráficos de Funções Polinomiais.

INDICAÇÕES CURRICULARES DAS DÉCADAS DE 70 E 80, NO ESTADO DE SÃO PAULO

Uma análise do material elaborado na década de 70 no âmbito do projeto pelo PREMEM – MEC/IMECC – UNICAMP, que teve como diretor o professor Ubiratan D'Ambrósio, mostra uma proposta para o ensino de funções a partir de situações cotidianas, ou seja, eram colocadas situações do dia-a-dia para que o aluno fosse estabelecendo as relações que propiciaria melhor compreensão do conceito de função. As propostas apresentadas não abandonavam as ferramentas Matemáticas, mas utilizavam-nas no momento em que era necessário institucionalizar o conceito matemático.

Essas idéias foram sendo ampliadas e se consubstanciaram na Proposta Curricular do Estado de São Paulo, um documento importante para situar as indicações curriculares referentes para o ensino de Matemática na década de 80, que foi elaborada pela Equipe Técnica de Matemática, da Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas - CENP, em 1986.

Segundo o documento da CENP, o ensino de matemática deve buscar estabelecer uma continuidade entre a escola e a vida quanto à fundamentação das rupturas necessárias com o senso comum, no caminho para a construção de uma autonomia intelectual, autonomia esta que não é meta exclusiva da escola e nem tampouco do ensino de Matemática. A linguagem Matemática utilizada na introdução dos conceitos deve aproximar-se, o mais possível, da linguagem do aluno. Cada

conceito precisa ser interiorizado pelos estudantes antes de qualquer tentativa de formalização. Uma linguagem Matemática precisa é o fim de um processo de aprendizagem e não o início.

De acordo com o documento da CENP, “[...]os conteúdos escolhidos devem ser aqueles que melhor contribuam para a formação geral do adolescente, proporcionando oportunidades para o desenvolvimento da observação, descoberta de propriedades, para o estabelecimento de relações entre tais propriedades, para aquisição de uma linguagem, para fazer generalizações, para projetar”. (pp. 15 e 16).

O documento destaca que, “[...] são conteúdos significativos ao aluno, também aqueles que realimentam a própria Matemática e os que favorecem a interdisciplinaridade. Enquanto a significância destes está vinculada à aquisição de uma desejável visão global dos problemas, a significância dos outros contribui para a continuidade de estudos”. (p. 16)

Nesse documento foram apresentadas sugestões de atividades para serem desenvolvidas com os alunos, sendo possível observar, de plano, uma preocupação em trabalhar com situações contextualizadas, no entanto, o eixo da organização curricular é dado pelos conteúdos e objetivos.

OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS PARA O ENSINO MÉDIO

Como se sabe, a LDBEN 9394/96 posicionou o Ensino Médio como a etapa final da Educação Básica, complementando o aprendizado iniciado no Ensino Fundamental. As novas demandas para o Ensino Médio impulsionaram a Secretaria do Ensino Médio e Tecnológico do Ministério da Educação a apresentar uma proposta curricular para o Ensino Médio, que respeitasse o princípio de flexibilidade, orientador da Lei de Diretrizes e Bases e se mostrasse exequível em todos os Estados da Federação, considerando as desigualdades regionais.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - PCNEM, o currículo a ser elaborado deve corresponder a uma boa seleção, deve contemplar aspectos dos conteúdos e práticas que precisam ser enfatizadas. Outros aspectos merecem menor ênfase e devem mesmo ser abandonados por parte dos organizadores de currículos e professores. Para os PCNEM, o critério central, para o desenvolvimento das atitudes e habilidades, é o da contextualização e da interdisciplinaridade, ou seja, é o potencial de um tema permitir conexões entre diversos conceitos matemáticos e entre diferentes formas de pensamento matemático, ou, ainda, a relevância cultural do

tema, tanto no que diz respeito às suas aplicações dentro ou fora da Matemática, como à sua importância histórica no desenvolvimento da própria ciência.

Nos PCNEM destaca-se que a Matemática, por sua universalidade de quantificação e expressão, como linguagem, portanto, ocupa uma posição singular. No Ensino Médio, quando nas ciências torna-se essencial uma construção abstrata mais elaborada, os instrumentos matemáticos são especialmente importantes. Mas não é só nesse sentido que a Matemática é fundamental; Possivelmente, não existe nenhuma atividade da vida contemporânea, da música à informática, do comércio à meteorologia, da medicina à cartografia, das engenharias às comunicações, em que a Matemática não compareça de maneira insubstituível para codificar, ordenar, quantificar e interpretar compassos, taxas, dosagens, coordenadas, tensões, frequências e quantas outras variáveis houver. A Matemática ciência, com seus processos de construção e validação de conceitos e argumentações e os procedimentos de generalizar, relacionar e concluir que lhe são característicos, permite estabelecer relações e interpretar fenômenos e informações. As formas de pensar dessa ciência possibilitam ir além da descrição da realidade e da elaboração de modelos.

A organização do ensino de Matemática nessa etapa da educação básica pretende contemplar a necessidade da sua adequação para o desenvolvimento e promoção de alunos, com diferentes motivações, interesses e capacidades, criando condições para a sua inserção num mundo em mudança e contribuindo para desenvolver as capacidades que deles serão exigidas em sua vida social e profissional.

Os PCNEM destacam que a Matemática no Ensino Médio tem um valor formativo, que ajuda a estruturar o pensamento e o raciocínio dedutivo, também desempenha um papel instrumental, pois é uma ferramenta que serve para a vida cotidiana e para muitas tarefas específicas em quase todas as atividades humanas, mas também deve ser vista como ciência, com suas características estruturais específicas. É importante que o aluno perceba que as definições, demonstrações e encadeamentos conceituais e lógicos têm a função de construir novos conceitos e estruturas a partir de outros e que servem para validar intuições e dar sentido às técnicas aplicadas.

Por fim, cabe à Matemática do Ensino Médio apresentar ao aluno o conhecimento de novas informações e instrumentos necessários para que seja possível a ele continuar aprendendo. As finalidades do ensino de Matemática no nível médio indicam como objetivos levar o aluno a: ✓ compreender os conceitos, procedimentos e estratégias Matemáticas que permitam a ele desenvolver estudos posteriores e adquirir uma formação científica geral; ✓ aplicar seus conhecimentos matemáticos a situações

diversas, utilizando-os na interpretação da ciência, na atividade tecnológica e nas atividades cotidianas; ✓ analisar e valorizar informações provenientes de diferentes fontes, utilizando ferramentas Matemáticas para formar uma opinião própria que lhe permita expressar-se criticamente sobre problemas da Matemática, das outras áreas do conhecimento e da atualidade; ✓ desenvolver as capacidades de raciocínio e resolução de problemas, de comunicação, bem como o espírito crítico e criativo; ✓ utilizar com confiança procedimentos de resolução de problemas para desenvolver a compreensão dos conceitos matemáticos; ✓ expressar-se oral, escrita e graficamente em situações Matemáticas e valorizar a precisão da linguagem e as demonstrações em Matemática; ✓ estabelecer conexões entre diferentes temas matemáticos e entre esses temas e o conhecimento de outras áreas do currículo; ✓ reconhecer representações equivalentes de um mesmo conceito, relacionando procedimentos associados às diferentes representações; ✓ promover a realização pessoal mediante o sentimento de segurança em relação às suas capacidades Matemáticas, o desenvolvimento de atitudes de autonomia e cooperação.

Segundo a visão apresentada nos PCNEM, os conteúdos na Matemática são instrumentos para o desenvolvimento de habilidades e competências.

Um aspecto distintivo desse documento é a opção feita no sentido de indicar competências e habilidades a serem desenvolvidas em Matemática, ao invés de indicar conteúdos mínimos ou conteúdos básicos a serem trabalhados. Os Parâmetros Curriculares do Ensino Médio indicam que as competências devem ser organizadas em torno de três aspectos: ✓ Representação e comunicação - que visa desenvolver a capacidade de comunicação; ✓ Investigação e compreensão - que visa desenvolver a capacidade de questionar processos naturais e tecnológicos, identificando regularidades, apresentando interpretações e prevendo evolução e desenvolver o raciocínio e a capacidade de aprender; ✓ Contextualização sociocultural - que visa compreender e utilizar a ciência, como elemento de interpretação e intervenção, e a tecnologia como conhecimento sistemático de sentido prático.

Para a construção de cada uma das competências mencionadas acima, existe um grupo de habilidades que permitirá ao aluno construir tais competências.

Conforme as orientações dos PCNEM, o ensino de matemática deve adotar métodos de aprendizado ativo e interativo. O professor deve criar situações em que o aluno é instigado ou desafiado a participar e questionar. A valorização das atividades coletivas que propiciem a discussão e a elaboração conjunta de idéias e de práticas, o desenvolvimento de atividades lúdicas, nas quais o aluno deve se sentir desafiado pelo

jogo do conhecimento e não somente pelos outros participantes, também contribuem para um aprendizado ativo e interativo. A resolução de problemas é uma importante estratégia de ensino, pois os alunos, confrontados com situações-problema, novas mas compatíveis com os instrumentos que já possuem ou que possam adquirir no processo, aprendem a desenvolver estratégia de enfrentamento, planejando etapas, estabelecendo relações, verificando regularidades, fazendo uso dos próprios erros cometidos para buscar novas alternativas; adquirem espírito de pesquisa, aprendendo a consultar, a experimentar, a organizar dados, a sistematizar resultados, a validar soluções; desenvolvem sua capacidade de raciocínio, adquirem autoconfiança e sentido de responsabilidade; e, finalmente ampliam sua autonomia e capacidade de comunicação e de argumentação.

Apesar de não estabelecer um currículo mínimo para o ensino de Matemática, os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio fazem algumas considerações a respeito dos conteúdos que deverão ser trabalhados no Ensino Médio. Segundo os PCNEM, os elementos essenciais de um núcleo comum devem compor uma série de temas ou tópicos em Matemática escolhidos a partir de critérios que visam ao desenvolvimento das atitudes e habilidades descritas anteriormente.

Os PCNEM explicitam: "... o currículo do Ensino Médio deve garantir espaço para que os alunos possam estender e aprofundar seus conhecimentos sobre números e álgebra, mas não isoladamente de outros conceitos, nem em separado dos problemas e da perspectiva sócio-histórica que está na origem desses temas. Estes conteúdos estão diretamente relacionados ao desenvolvimento de habilidades que dizem respeito à resolução de problemas, à apropriação da linguagem simbólica, à validação de argumentos, à descrição de modelos e à capacidade de utilizar a Matemática na interpretação e intervenção no real". (PCNEM, p. 89)

INFLUÊNCIAS NO PROCESSO DE ORGANIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO CURRICULAR

Ao realizar essa retrospectiva, podemos identificar algumas características presentes nos diferentes momentos

	Influência do MMM	Crítica ao MMM	Consolidação de novas idéias
	50/60	70/80	90/00
Epistemologia subjacente	Foco no problema lógico e na estruturação do	Foco nas experimentações e nas explicações dos	Foco no construtivismo e na construção de

	conhecimento a partir das estruturas matemáticas	porquês	conhecimentos pelos alunos
Didática subjacente	Foco no ensino	Foco na aprendizagem	Foco na aprendizagem e no saber
Modelos pedagógicos dominantes	Teoricismo e Tecnicismo	Modernismo e Procedimentalismo	Psicologismo e Modelização
Influências	Grupo Bourbaki Piaget	Polya (Resolução de problemas) Didática da Matemática Francesa (Chevallard, Brousseau, Vergaud e outros)	Etnomatemática, Modelagem
Seleção de conteúdos	Em função da estrutura da Matemática e de suas idéias centrais	Relevância social e formação matemática do aluno	Relação com constituição de competências e habilidades
Organização de conteúdos	Organização Linear	Início da quebra da linearidade	Contextualização e interdisciplinaridade
Modalidades organizativas	Lições teóricas	Atividades e experiências	Projetos e seqüências didáticas
Relação professor aluno	Centrada no professor	Centrada no aluno	Centrada na relação professor aluno

Comentários finais

O processo de implantação das inovações propostas, ou seja, a sua incorporação à prática da sala de aula certamente não ocorreu como se poderia esperar, mesmo em secretarias que investiram na divulgação dessas propostas, especialmente na forma de cursos de capacitação docente. Fatores bastante decisivos como os referentes a baixos salários, à rotatividade de pessoal nas escolas e, em especial, à formação docente, interferiram negativamente no desenvolvimento do processo. Evidentemente, muitas experiências interessantes provocaram mudanças na prática da sala de aula, servindo inclusive como matéria para estudos e avaliação.

Um dos problemas identificados nesse processo diz respeito a uma das marcas das políticas públicas brasileiras no que se refere a questões curriculares, ou seja, a falta de ações de implementação curricular, como se novas idéias se transformassem em prática, num passe de mágica. Além da ausência de ações de implementação, outra marca é a falta de acompanhamento e avaliação das inovações propostas, o que não permite fazer um "julgamento" adequado, contabilizando acertos e erros.

Tal fato tem provocado uma espécie de "convivência eterna" de currículos prescritivos (os dos documentos oficiais) e os currículos reais (os da sala de aula, que os professores realizam). Desse modo, um fenômeno comum a diferentes níveis do

sistema de ensino (federal, estadual, municipal) é a introdução, em determinados períodos, de mudanças curriculares que não têm o apoio de experiências concretas anteriores nem o envolvimento dos professores, protagonistas de sua implementação.

Estudos e investigações sobre currículos revelam busca contínua de formas mais interessantes de trabalhar a Matemática em sala de aula. No período do Movimento Matemática Moderna, o grande empenho era o de aproximar o ensino escolar da ciência, de se ter uma Matemática útil para a técnica, útil para a ciência, útil para a economia moderna. No entanto, nas etapas correspondentes à educação infantil e às séries iniciais do ensino fundamental, a intenção de unificar a linguagem e de possibilitar ao aluno a construção de suas noções matemáticas, o levava, na realidade, a descrever, numa linguagem matemática mais ou menos confusa, situações pseudo-concretas e bastante mágicas. Nas séries finais do ensino fundamental, o raciocínio sobre objetos matemáticos, dos quais o aluno poderia inclusive ignorar o sentido, foi cultivado como uma virtude. O que se colocou em prática estava distante de ser um ensino renovado e democrático da Matemática, preparando o aluno para a compreensão da ciência, mas um ensino formalizado ao extremo, decepado de todo suporte intuitivo, apresentado a partir de situações artificiais e, além de tudo, bastante seletivo.

No período que sucedeu o declínio da Matemática Moderna, em todo o mundo buscou-se construir currículos de Matemática mais ricos, contextualizados culturalmente e socialmente, com possibilidades de estabelecimento de relações intra e extra-matemática, com o rigor e a conceituação matemáticos apropriados, acessível aos estudantes, evidenciando o poder explicativo da Matemática, com estruturas mais criativas que a tradicional organização linear (seja por meio de mapas conceituais, de concepção mais hierarquizada, seja por meio de redes significados, de concepção menos hierarquizada) deve ser uma meta a ser perseguida pelos educadores matemáticos em suas pesquisas e em suas práticas.

No entanto, os cursos de formação inicial de professores de Matemática parecem desconsiderar a necessidade de integrar os futuros professores na discussão sobre currículos. A esse respeito, Shulman (1992) destaca que o professor deve compreender a disciplina que vai ensinar a partir de diferentes perspectivas e estabelecer relações entre vários tópicos do conteúdo disciplinar e entre sua disciplina e outras áreas do conhecimento. Ele inclui o conhecimento do currículo como uma das três vertentes do conhecimento do professor, juntamente com conhecimento do conteúdo da disciplina e o conhecimento didático do conteúdo da disciplina.

É freqüente, entre egressos dos cursos de Licenciatura em Matemática, o desconhecimento do Movimento Matemática Moderna e das reformas que o sucederam. Excluído desse debate, o professor tem enormes dificuldades em refletir sobre os processos que, historicamente, imprimiram à efetivação das propostas curriculares, o caráter de seleção de conteúdos e montagem de tarefas, a serem desenvolvidas cronologicamente, numa seqüência linear, sem considerar as finalidades da educação, a reconstrução de conhecimentos pelos alunos e sem as necessárias elaborações na transmissão de conhecimentos, considerando-se a amplitude do capital cultural disponível e as diferenças naturais entre gerações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALL, Deborah. Knowledge and reasoning in mathematical pedagogy: examining what prospective teachers bring to teacher education. Tese (Doutoramento). 1991. Disponível – bem como outros artigos e textos – em: <<http://wwwpersonal.umich.edu/~dball/>>. Acesso em: 25 set. 2003.

CHARLOT, B. Histoire de lá réforme des "maths modernes"; idées directrices et contexte institutionnel et socio-économique". Bulletin APMEP nº 35. IREM du Mans. França, 1986.

GARCIA, C. M. Formação de Professores para uma mudança educativa. Portugal: Porto, 1998.

GÓMEZ-CHACÓN, Inês Maria. Cuestiones afectivas en la enseñanza de las Matemáticas: una perspectiva para el profesor. In: Contreras, Luis; Blanco, Lorenzo (Org.). Aportaciones a la formación inicial de maestros en el área de matemáticas: una mirada a la práctica docente. Cáceres: Universidad de Extremadura, 2002. p. 23-58.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Brasil. Secretaria do Ensino Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Matemática. 1º e 2º ciclos. 1997.

PIRES, Célia Maria Carolino. Matemática. Currículos de matemática: da organização linear à idéia de rede. São Paulo: FTD, 2000.

----- . Formação inicial e continuada de professores de matemática: possibilidades de mudança. In: Anais do XV Encontro Regional de Educação Matemática – UNISINOS. São Leopoldo, 2003.

----- . Educación Matemática e su influencia en el processo de reorientación curricular del sistema educacional brasileño. Comunicação científica apresentada nas XI Jornadas sobre Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas, realizadas em

Tenerife, Ilhas Canárias, Espanha, promovidas pela Federação Espanhola de Sociedades de Educação Matemática, em julho de 2003.

_____. Articulando ações de formação continuada com trajetória escolar de professores. Artigo apresentado na reunião do GT de Formação de professores, durante a realização do II SIPEM, publicado juntamente com Edda Curi. Santos. 2003

PONTE, João Pedro. Da formação ao desenvolvimento profissional. In: Conferência Plenária apresentada no Encontro Nacional de Professores de Matemática ProfMat, 1998.

SACRISTÁN, J.G. O Currículo: uma reflexão sobre a prática. Porto Alegre: ArtMed, 2000.

SERRAZINA, Lurdes. Reflexão, conhecimento e práticas letivas em matemática num contexto de reforma curricular no 1.º ciclo. Quadrante, Lisboa: APM, n. 8, p. 139-168, 1999.

SHULMAN, Lee. Renewing the pedagogy of teacher education: the impact of subject-specific conceptions of teaching. In: Mesa, L. Montero; Jeremias, J. M. Vaz. Las didácticas específicas en la formación del profesorado. Santiago de Compostela; Tórculo, 1992.

THOMPSON, Alba. A relação entre concepções de matemática e de ensino de matemática de professores na prática pedagógica. Zetetiké, Campinas: Unicamp, v. 5, n. 8, p. 9-45, jul.-dez. 1997.

SANGIORGI, O. Introdução da Matemática Moderna no ensino secundário. Artigo publicado pelo GEEM - Grupo de estudos do ensino da Matemática. São Paulo, 1965.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. Guias Curriculares para o Ensino de Matemática: 1º grau. São Paulo, SE/CENP, 1976.

_____. Proposta Curricular para o Ensino de Matemática: Primeiro grau. São Paulo, SE/CENP, 1986.

SÃO PAULO. Secretaria Municipal de Educação. Um primeiro olhar sobre o projeto. Cadernos de Formação. Série: Ação Pedagógica da Escola pela via da interdisciplinaridade. São Paulo, 1990.

DASSIE, B. A. A Matemática do Curso Secundário na Reforma Gustavo Capanema, Rio de Janeiro, 2001. Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

KUENZER, A. (org.) Ensino Médio: Construindo uma proposta para os que vivem do trabalho. São Paulo: Cortez, 2000.

MINISTÉRIO de Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN): ensino médio; ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: Ministério da Educação/ Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 1999.

PIETROPAOLO, R. C. Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática: Um estudo sobre Pareceres. São Paulo, 1999. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

PREMEN – MEC/IMECC – UNICAMP. Projeto: Novos Materiais para o Ensino da Matemática. Campinas: IMECC – UNICAMP, 1972.

RAW, I. et alii. Matemática Moderna para o Ensino Secundário. São Paulo: IBECC, GEEM – Grupo de estudos do ensino da Matemática, 1962.

ROCHA, J. L. A Matemática do Curso Secundário na Reforma Francisco Campos, Rio de Janeiro, 2001. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

SÃO PAULO (ESTADO) SECRETARIA DA EDUCAÇÃO. Coordenadoria de estudos e normas pedagógicas. Proposta Curricular para o ensino de Matemática 2º grau. São Paulo: SE/CENP, 1994.