

Educação Matemática e sua Influência no Processo de Organização e Desenvolvimento Curricular no Brasil.

Mathematics Education and its Influence in Curricular Organization and Development in Brazil

Célia Maria Carolino Pires¹.

Resumo

Neste artigo nosso objetivo é apresentar um breve resumo do processo de organização e desenvolvimento curricular no Brasil, especialmente no período de 1960, em que começa a influência do Movimento Matemática Moderna, até o momento atual, buscando analisar as influências da área de Educação Matemática nesse processo². A organização e desenvolvimento curricular são impulsionadas, de modo geral, por projetos desencadeados pelas políticas públicas de âmbito nacional e regional e, muitas vezes, por influência de movimentos internacionais como foi o caso do Movimento Matemática Moderna e atualmente, de grandes avaliações internacionais como é o caso do Programa Internacional de Avaliação de alunos (PISA) que acabam exercendo influência nas decisões sobre currículos. Por não serem documentos acadêmicos, os textos oficiais não explicitam suas fontes teóricas, mas as indicam nas referências bibliográficas e não é difícil identificá-las em suas formulações, mostrando em cada período as influências mais importantes. Ao apresentar essa trajetória desejamos enfatizar a necessidade de ampliar e aprofundar as investigações sobre organização e desenvolvimento curricular na área de Educação Matemática e de inserir o tema como elemento essencial à formação de professores.

Palavras-chave: Organização e Desenvolvimento Curricular. Educação Matemática.

¹ Professora do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, da PUC/SP. celia@pucsp.br

² Esta retrospectiva serviu de base para discussão realizada no âmbito do Grupo de Educação Matemática, durante a 30ª. Reunião nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, realizada de 7 a 10 de outubro de 2007, em Caxambu, Minas Gerais.

Abstract

The objective of this article is to introduce a summary of the process of curricular organization and development in Brazil, especially in the period from 1960, when the influence of the Modern Mathematics Movement (M.M.M.) began, up to the current moment, aiming to analyze the influence of the field of Mathematics Education in this process. Curricular organization and development are generally impelled by projects resulting from national and regional public policies, such as the M.M.M., and presently international evaluations such as the International Program of Students Evaluation exert an influence on decisions related to curriculums. Because they are not academic documents, the theoretical sources are not made explicit in the original texts; however, they can be found in the bibliographic references, and are also easily identifiable in their formulation, thus revealing the most important influences in each period. In presenting the path of this process, we hope to emphasize the need to broaden and deepen studies about curricular organization and development in the field of Mathematics Education, and also the need to include this subject as an essential element for teacher education.

Keywords: Curricular Organization and Development. Mathematics Education.

Introdução

Embora não sejam numerosos os estudos e investigações sobre currículos de Matemática eles revelam que o processo de organização e desenvolvimento curricular evidencia uma 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. Assim, 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 de significados, de concepção menos hierarquizada).

No Brasil, a trajetória das reformas curriculares evidencia 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 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 coordenamos, 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, 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 (1965, p. 9), 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 plenária 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.

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. n° 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 polêmicas, 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				7 ^a	8 ^a
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^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 : indicava que o conteúdo é trabalhado explicitamente.

(*) : indicava 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”, como eram chamados, 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. Dienes³ 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 relegadas a segundo plano, 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 destacamos, 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 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 nos prejuízos acarretados pelo excesso de algebrismo, abandono da Geometria, 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.

De todo modo, há que se contabilizar como saldo positivo nesse período, o despertar para a existência de problemas ligados ao ensino de Matemática, para a necessidade de compreender a gênese de conceitos como os de número e do espaço e de sua construção pelas crianças, impulsionada

³ Em especial o livro “As seis etapas do processo de ensino aprendizagem”

pelos trabalhos de Piaget e seus seguidores e para a busca de estratégias e recursos didáticos que pudessem melhorar a aprendizagem dos alunos em Matemática.

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 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 procurava 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 ensinado 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.

É importante destacar que, nesse mesmo período, em diferentes estados e municípios brasileiros foram elaboradas propostas curriculares, com idéias similares às propostas das Secretarias Estadual e Municipal de São Paulo.

As propostas desse período procuraram incorporar resultados de estudos na área de Educação Matemática. As discussões sobre “resolução de problemas”, como eixo metodológico, a construção de conceitos e procedimentos de forma a explicar o que estava envolvido (em contraposição à mecanização de procedimentos, sem compreensão), o equilíbrio e a articulação entre temas aritméticos, algébricos, métricos tinham apoio de estudos na área da Educação/Didática da Matemática.

Mesmo assim, permaneceram as dificuldades de implementação, ou seja, de chegada de novas idéias em sala de aula. Pesquisas mais recentes sobre formação de professores nos permitem compreender que a implementação de novos pressupostos curriculares deveria ser realizada de forma articulada com a formação de professores e destacam que é preciso levar em conta concepções e crenças muito arraigadas como, por exemplo, a de que se aprende matemática pelo 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 e que serviu de base para as primeiras discussões sobre os parâmetros curriculares nacionais.

Nesse estudo 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 nº 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, como um ponto de partida do trabalho a ser realizado em 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, caracteriza-se como inovação o destaque para 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. Nessa perspectiva é que emerge 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 x 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. 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 deveria 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 deveria aproximar-se, o mais possível, da linguagem do aluno. Cada conceito precisaria 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.

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.

Nesse documento foram apresentadas sugestões de atividades para serem desenvolvidas com os alunos, sendo possível observar uma preocupação em trabalhar com situações contextualizadas.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino médio

Como se sabe, a LDBEN nº 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 do 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 da Educação Matemática no processo de organização e desenvolvimento curricular

Ao realizar essa retrospectiva, podemos identificar algumas características presentes nos documentos, nesses diferentes momentos, que consolidamos no quadro a seguir:

	Influência do MMM	Crítica ao MMM	Consolidação de novas idéias
	50/60	70/80	90/00
Papel da Matemática no Currículo	Ênfase na formação para abstrações	Duplo papel: aplicações práticas e formação intelectual do estudante	Tripla papel: aplicações cotidianas, formação de capacidades específicas e base de uma formação tecnológica
Epistemologia subjacente	Foco no problema lógico e na estruturação do conhecimento a partir das estruturas matemáticas	Foco nas experimentações e nas explicações dos porquês	Foco no construtivismo e na construção de 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 e 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 do estudante
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

As características apresentadas no quadro mostram que há mudanças no processo de organização e desenvolvimento curricular e que, de modo geral, estão voltadas para a superação de concepções que imprimiram à organização de currículos o caráter de 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.

No entanto, o debate e a pesquisa sobre questões curriculares ainda não é uma tradição na comunidade de educadores matemáticos brasileiros. Fazemos essa afirmação com base em nossa experiência de participar da equipe de elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais, em que foi possível observar que as discussões acabavam se concentrando em questões da necessidade e/ou adequação da existência de currículos oficiais ou então em questões bastante pontuais como o uso da calculadora nos anos iniciais do ensino fundamental ou da ênfase a ser conferida ao ensino de representações fracionárias dos números racionais, entre outros.

Nas investigações que conduzimos em grupos de pesquisa do Programa de Estudos Pós Graduated em Educação Matemática da PUC/SP, temos nos apoiado em trabalhos como os de Bishop (1991) e Doll (1997), que apresentam princípios orientadores de currículos e também em formulações como mapas conceituais e redes de significados, que podem ser usadas como ferramentas importantes para a realização desses princípios.

Perguntando-se sobre que critérios poderíamos usar para avaliar a qualidade de um currículo gerado, não pré-definido, indeterminado, mas limitado e constituído por uma rede sempre crescente de universalidades locais, Doll (1997) oferece sua contribuição propondo, inicialmente, que o currículo seja considerado como uma integração mista e multivariada de experiências ricas e de final aberto, como um mosaico complexo que sempre muda o seu centro de atração. E sugere quatro “termos” que podem servir como critérios de avaliação de um currículo: riqueza, recursão, rigor, relações.

Bishop (1991) também traz princípios interessantes para o debate. Segundo ele, um currículo deve inserir o aluno na cultura Matemática, de forma mais ampla possível, o que ele denomina “princípio da representatividade”. Outro princípio é o de que um currículo deve enfatizar a Matemática como explicação, pois ela como fenômeno cultural pode ser uma rica fonte de explicações e esta característica deve ser incorporada nos

currículos. A esse princípio ele denomina “princípio do poder explicativo”. De certo modo a conjunção desses dois princípios tem similaridade com o que Doll (1997) enuncia como “riqueza”. Bishop (1991) defende que um currículo deve objetivar o nível formal da cultura Matemática mostrando as conexões com o nível informal e oferecendo introdução ao nível técnico - princípio do formalismo – similar ao que Doll chama de rigor. Ele não faz referência explícita à idéia de recursão nem a de relações, apresentadas por Doll (1997). Por outro lado, destaca outros dois princípios essenciais: o de que um currículo deve ser acessível a todos os alunos, ou seja, que os conteúdos curriculares não podem estar fora das capacidades intelectuais dos alunos, identificado como “princípio da acessibilidade” e também que um currículo deve ter concepção relativamente ampla e elementar, ao mesmo tempo, ao invés de ser limitado e detalhista em sua concepção.

Em nossa opinião, os investigadores na área de Educação Matemática deveriam aprofundar os conhecimentos relativos à organização e desenvolvimento curricular, especialmente construindo referências teóricas sobre o assunto.

Mas outro aspecto igualmente importante refere-se às pesquisas sobre o processo de implantação das inovações curriculares. Sabemos que, ao longo de todo o período que analisamos neste artigo, desde o movimento Matemática Moderna até hoje, a incorporação de novas idéias à prática da sala de aula não ocorre como esperam os reformadores, mesmo em secretarias de educação que investiram na divulgação dessas propostas na forma de cursos de capacitação docente.

A esse respeito, pode-se conjecturar que fatores como os baixos salários do magistério, rotatividade de pessoal nas escolas e, em especial, a qualidade da formação docente, interferem nessa não transformação dos currículos oficiais em currículos praticados na sala de aula.

Outro problema grave refere-se a uma das marcas das políticas públicas brasileiras no que se refere a questões curriculares, que é 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.

Tais fatos têm 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.

Finalmente, há um outro problema a ser enfrentado que é o da falta de articulação entre os processos de organização e desenvolvimento curricular e a formação de professores. De modo geral, 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, convém lembrar que 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

BISHOP, A. J. **Enculturación matemática: la educación matemática desde una perspectiva cultural**. Barcelona: Paidós, 1991.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. Brasília, DF, 1997. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me000019.pdf> Acesso em: 31 jan. 2007.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio, ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília, 1999. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me000049.pdf> Acesso em: 31 jan. 2007.

BRIGGS, L. **El ordenamiento de secuencia en la instrucción**. Buenos Aires: Guadalupe, 1973.

CHARLOT, B. Histoire de la réforme des “maths modernes”; idées directrices et contexte institutionnel et socio-économique”. **Bulletin de l’Association des Professeurs de Mathématiques de l’Enseignement Public**, Paris, n. 352, p. 15-31, 1986.

COLL, C. **Psicologia e currículo: uma aproximação psicopedagógica à elaboração do currículo escolar**. São Paulo: Ática, 1997.

DOLL Jr., W. E. **Currículo: uma perspectiva pós moderna**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

KUENZER, A. Z. (Org.) **Ensino médio: construindo uma proposta para os que vivem do trabalho**. São Paulo: Cortez, 2000.

PIRES, C. M. C. **Matemática: currículos de matemática: da organização linear à idéia de rede**. São Paulo: FTD, 2000.

———. Formulações basilares e reflexões sobre a inserção da matemática no currículo visando a superação do binômio máquina e produtividade. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, 2004.

———. Educación matemática e su influencia en el proceso de reorientación curricular del sistema educacional brasileño. In: JORNADAS SOBRE APRENDIZAJE Y ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS, 11., 2003, Tenerife, Ilhas Canárias, Espanha. Tenerife: Federação Espanhola de Sociedades de Educação Matemática, 2003. **Comunicação científica...**

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

SANGIORGI, O. **Introdução da matemática moderna no ensino secundário**. São Paulo: GEEM - Grupo de Estudos do Ensino da Matemática, 1965.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. **Guias curriculares para o ensino de matemática**: 1º grau. São Paulo, 1976.

_____. **Proposta curricular para o ensino de matemática**: primeiro grau. São Paulo, 1986.

SÃO PAULO (Cidade). Secretaria Municipal de Educação. **Um primeiro olhar sobre o projeto**: cadernos de formação. São Paulo, 1990. (Ação Pedagógica da Escola pela via da Interdisciplinaridade).

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas pedagógicas. **Proposta curricular para o ensino de matemática**: 2º grau. São Paulo, 1994.

SHULMAN, L. Renewing the pedagogy of teacher education: the impact of subject-specific conceptions of teaching. In: MESA, L. M.; JEREMIAS, J. M. V. **Las didácticas específicas en la formación del profesorado**. Santiago de Compostela: Tórculo, 1992.

Aprovado em fevereiro de 2008
Submetido em maio de 2007