



Boletim de Educação Matemática

ISSN: 0103-636X

bolema@rc.unesp.br

Universidade Estadual Paulista Júlio de

Mesquita Filho

Brasil

Carolina Pires, Célia Maria

Reflexões sobre Relações entre Currículo, Avaliação e Formação de Professores na
Área de Educação Matemática

Boletim de Educação Matemática, vol. 29, núm. 52, agosto, 2015, pp. 473-492

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

Rio Claro, Brasil

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=291241073004>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org



Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Reflexões sobre Relações entre Currículo, Avaliação e Formação de Professores na Área de Educação Matemática

Reflections on Relations between Curriculum, Assessment and Teacher Education in Mathematics Education

Célia Maria Carolino Pires*

Resumo

No presente texto, o objetivo é trazer algumas reflexões voltadas para a articulação das pesquisas sobre currículo, avaliação e formação de professores na área de Educação Matemática, particularmente voltadas para o modo como se articulam os projetos/ações que constituem políticas públicas no Brasil, considerando-se essa tríade. Essas reflexões baseiam-se em experiências vivenciadas em nosso grupo de pesquisa e em projetos/ações governamentais de reorganização curricular e formação de professores. Destacamos a necessidade de desenvolver de forma articulada pesquisas sobre currículo, avaliação e formação de professores e que seus resultados sejam mais bem divulgados, com vistas a contribuir efetivamente na formulação de políticas públicas. Ainda no âmbito de projetos/ações que constituem políticas públicas no Brasil, observa-se que as propostas de discussão curricular, de avaliação e de formação de professores conversam pouco entre si e são implementadas como se fossem autossuficientes, com desarticulação visível.

Palavras-chave: Currículo. Avaliação. Formação de Professores. Educação Matemática.

Abstract

Our objective in this paper is to create some thoughts about the articulation of research on curriculum, assessment and teacher training in the area of mathematics education, particularly focused on how articulate the projects/actions that constitute public policies in Brazil are when considering this triad. These reflections are based on experiences in our research group, projects/actions of governmental reorganization curriculum, and teacher training. We emphasize the need to develop research on articulated curriculum, assessment, and teacher training and their results to be better publicized, in order to contribute effectively in the formulation of public policies. Even within projects/actions that constitute public policies in Brazil, it is observed that the proposed curriculum discussion, evaluation, and training of teachers do not correlate and are implemented as if they were self-sufficient, with visible dislocation.

Keywords: Curriculum. Evaluation. Teacher Training. Mathematics Education.

* Mestra em Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP) e Doutora em Educação pela Universidade de São Paulo (USP). Professora Colaboradora da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande/MS, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Paulistânia, 520, ap. 31, Sumarezinho, São Paulo/SP, CEP: 05440-001. E-mail: ccarolinopires@gmail.com.

1 Introdução

Acompanhando e participando de alguns debates sobre políticas públicas no cenário da educação brasileira, identificamos três pilares que as sustentam: currículo, formação de professores e avaliação. Ademais, são pilares que pressupõem estreita articulação entre si. Eles também são temas focalizados por pesquisas nas áreas de Educação e Ensino.

Nesse contexto, algumas questões estão merecendo atenção especial, a saber: (1) Como se articulam as pesquisas sobre currículo, avaliação e formação de professores? (2) Como se articulam os projetos/ações que constituem políticas públicas no Brasil, considerando-se a tríade currículo, avaliação e formação de professores? (3) Como se articulam resultados de pesquisa com projetos de políticas públicas?

As reflexões que trazemos baseiam-se em nossas atividades como pesquisadora da área de Educação Matemática, liderando um grupo de pesquisa desde 2000. Apoiam-se, ainda, em nossas participações em projetos no âmbito nacional e também estadual, relativos ao processo de formulação curricular, a questões de avaliação em larga escala e à formação de professores.

2 Algumas contribuições do nosso Grupo de Pesquisa

Desde 2000, atuando no Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, coordenamos o Grupo de Pesquisa “Desenvolvimento Curricular em Matemática e Formação de Professores”, que tem como finalidade analisar processos de organização e desenvolvimento curricular na área de Matemática e sua articulação com a formação de professores. Embora não fosse preocupação inicial do Grupo, o tema das avaliações institucionais tem-se mostrado cada vez mais necessário de ser investigado – quase a substituir a discussão curricular –, em razão de sua influência nas escolas e do progressivo *status* a elas conferido.

2.1 Projetos iniciais sobre inovação curricular e formação de professores

Os estudos iniciais do Grupo incluíram análises sobre a organização curricular brasileira ao longo das últimas décadas, procurando identificar variáveis que intervêm na formulação de propostas em diferentes momentos e observar a forma como as diretrizes veiculadas por documentos oficiais são traduzidas na prática dos professores em sala de aula e

nos livros didáticos, analisando o currículo como *práxis*. Alguns estudos investigaram a relação entre formação de professores e os processos de mudança, inovação e desenvolvimento curricular, analisando como os professores de Matemática se inserem nesses processos.

Dentre os autores que orientaram os debates no âmbito desse projeto, destacamos: Bishop (1999), Doll Jr. (1997), Pires (2004, 2014), Rico (2013) e Sacristán (1998).

Os resultados de 37 investigações concluídas no período de 2000 a 2007 evidenciaram que as orientações curriculares, embora nem sempre sejam conhecidas e analisadas em profundidade pelos professores, tanto no caso do Ensino Fundamental como do Ensino Médio, acabam difundindo algumas concepções que passam a integrar o discurso dos professores, mas não necessariamente sua prática.

A título de exemplo, no rol dessas concepções incorporadas ao discurso, no caso da Matemática, estão a participação do aluno na construção de seu conhecimento, o papel do professor como mediador entre estudantes e conhecimento matemático, a condenação a processos de pura mecanização e memorização, a relativização referente à necessidade de eleger conteúdos para ensinar, a valorização da ideia de que é fundamental mostrar aos estudantes as aplicações da Matemática ao *cotidiano* e às demais áreas de conhecimento.

Embora pareça que há grandes consensos conceituais, com muita frequência, os próprios professores destacam que não se sentem parte do processo de organização curricular e que não estão preparados para colocar em prática as ideias veiculadas, mesmo quando declaram concordar com elas. Atribuem suas dificuldades a uma formação inicial e continuada em que há insuficiente preparação em relação à forma de colocar em prática essas *novas ideias*.

No caso do Ensino Médio, os professores participantes de algumas investigações do grupo queixam-se das múltiplas sinalizações sobre o que e como ensinar, sem saber se atendem às exigências de vestibulares, de exames nacionais e de documentos curriculares e sem saber como compatibilizar tais exigências com as situações reais de suas salas de aula.

Em diferentes trabalhos, fica muito patente a dissociação entre currículos prescritos, currículos apresentados (traduzidos por livros didáticos), currículos moldados pelos professores, currículos efetivamente realizados em sala de aula, currículos avaliados – que são os níveis de realização curricular, indicados por Sacristán (2000).

2.2 Um projeto de intervenção curricular na prática cotidiana

Em função dessas constatações, a partir de 2007, o Grupo de Pesquisa voltou seu olhar para a realização do currículo em salas de aula. Organizamos um novo projeto de pesquisa, denominado “Construção de trajetórias hipotéticas de aprendizagem e implementação de inovações curriculares em Matemática no Ensino Médio”.

A expressão “Trajetórias Hipotéticas de Aprendizagem” (THA) foi utilizada num artigo de Martin Simon, de 1995, que debatemos no Grupo e que tem como foco a realização do currículo em sala de aula e o professor como protagonista desse nível de concretização de prescrições curriculares. A motivação era compreender o processo de construção e desenvolvimento de propostas de inovação curricular na área de Matemática, considerando alguns princípios apresentados nas Diretrizes e nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.

O projeto teve a participação de 6 doutorandos e 14 mestrandos, que se orientaram por algumas referências teóricas comuns, especialmente os trabalhos de Simon (1995) e de autores que exploraram essa ideia de THA, como Gravemeijer *et al.* (2000) e Steffe (2004), que foram referenciados em texto de Pedro Gómez e José Luis Lupiáñez, de 2007.

Aos doutorandos coube a tarefa de investigar fundamentos teóricos sobre diferentes aspectos dos currículos de Matemática para essa etapa da escolaridade.

Dois trabalhos trouxeram contribuições, analisando, respectivamente, a constituição histórica da disciplina Matemática no cotidiano escolar e os currículos de Matemática apresentados a partir da análise de livros didáticos usados numa escola pública de grande tradição em São Paulo, no período de 1930 a 1961.

Uma das investigações centrou-se na busca de critérios para escolha e organização de conteúdos que compõem um currículo crítico e pós-moderno – riqueza, recursão, relações, rigor, reflexão, realidade, responsabilidade e ressignificação –, sendo que os quatro primeiros se referem a escolhas ligadas ao que foi denominado *parte propedêutica do currículo*, enquanto os outros quatro servem como norteadores para classificar os conteúdos prioritários do que foi nomeado como *dimensão crítica do currículo*.

Outras investigações dedicaram-se à análise da polarização entre aplicações práticas e especulações teóricas presentes nas propostas mais recentes, ao entendimento dos significados da contextualização na Matemática do Ensino Médio e à abordagem interdisciplinar nos currículos de Matemática nesse nível de ensino.

Com o aporte de fundamentos discutidos semanalmente pelos integrantes do Grupo de Pesquisa, os mestrandos tiveram a missão de construir, discutir e avaliar, para diferentes expectativas de aprendizagem propostas para Ensino Médio no documento PCN+, Trajetórias

Hipotéticas de Aprendizagem (THA)¹. As pesquisas realizadas envolveram salas de aula de cerca de 40 professores do ensino médio e um total aproximado de 1200 estudantes.

Os mestrandos organizaram suas pesquisas em diferentes etapas, a saber: (1) Revisão bibliográfica (pesquisas sobre o tema, análise de livros didáticos e de outros materiais instrucionais); (2) Elaboração da primeira versão da THA pelo(a) pesquisador(a); (3) Discussão da primeira versão da THA com um grupo de professores do Ensino Médio, para elaboração da segunda versão da THA, a ser desenvolvida em sala de aula; (4) Elaboração de instrumentos para observação e coleta de dados; (5) Acompanhamento do desenvolvimento da segunda versão da THA em sala de aula; (6) Análise e categorização dos dados coletados; (7) Elaboração da terceira versão da THA.

A partir da leitura dos relatórios, foram escolhidas unidades de análise para caracterizar alguns aspectos do processo de formação do professor de Matemática, em função da perspectiva de construção de Trajetórias Hipotéticas de Aprendizagem.

Como resultados, de modo geral, os mestrandos destacaram a complexidade de elaboração de propostas com a finalidade de que os estudantes possam construir seus próprios conhecimentos sobre um dado assunto. Descreveram os desafios de sua própria experiência ao desenvolver tarefas numa perspectiva diferente da tradicional, mesmo quando essa experiência é apoiada, discutida e compartilhada num grupo de pesquisa.

Outra conclusão comum foi a de que o professor tem papel decisivo nesse tipo de proposta, pois, mesmo que o ensino seja planificado numa dada perspectiva, a forma como o professor a desenvolve em sala de aula, segundo seus conhecimentos do assunto, concepções e crenças sobre ensinar e aprender, é que determinará que ela ocorra, de fato. Em relação aos estudantes de Ensino Médio que participaram das pesquisas, há destaque no sentido de que seu envolvimento com tarefas menos usuais que envolviam leitura de textos, uso do computador, investigações, mostrou que essas possibilidades são promissoras, no sentido de que ocorra a aprendizagem, mas diversos fatores, dentre os quais a própria atuação do professor, não permitem que se formule assertivas mais contundentes sobre essas propostas. Um fato recorrente refere-se à percepção, pelos alunos do Ensino Médio, de que havia um planejamento, uma articulação e uma intencionalidade observável nas atividades, o que não era comum nas outras aulas de Matemática.

¹ Os temas matemáticos trabalhados em sala de aula foram: Funções, Funções Polinomiais do 1º Grau, Funções Polinomiais do 2º Grau, Funções Trigonometrícias, Funções Exponenciais, Funções Logarítmicas, Geometria Espacial, Isometrias, Estatística, Análise Combinatória, Estudo da Reta e Sistemas de Inequações.

Outra fala recorrente dos mestrandos foi a de que não foi simples *comunicar* intenções, aos colegas professores do Ensino Médio, sobre o que pretendiam com a THA, mesmo realizando reuniões com eles. A seguir, transcrevemos alguns depoimentos de mestrandos em reuniões do Grupo de Pesquisa.

Cada professor tem suas concepções sobre as melhores formas de ensinar. A mesma THA desenvolvida por dois professores tem resultados muito diferentes. Percebemos que na turma em que o professor constantemente proporcionou um espaço maior de comunicação em sala de aula criou-se um ambiente em que os estudantes puderam interagir com o professor e com as atividades, mostrando, assim, o caráter reflexivo do professor em relação à aprendizagem do aluno. No entanto, na turma do outro professor, a maneira como desenvolveu a THA provocou, em alguns momentos, o desinteresse dos estudantes em resolver as atividades, pois sentiam-se inseguros e até mesmo desmotivados em realizá-las sem auxílio do professor. (Depoimento em reunião, gravado em 2009)

As atividades envolvendo a resolução de problemas, investigação, contextos interdisciplinares, o uso de softwares e aplicação de conceitos e procedimentos matemáticos a situações do cotidiano e em outras áreas de conhecimento podem favorecer a compreensão dos temas de estudo, mas ainda há muita dificuldade dos professores em trabalhar dessa forma em sala de aula, pois ainda predomina a ideia de que os estudantes só podem aprender mediante exposições e explicações dos professores e que se centram em definições e regras. (Depoimento em reunião, gravado em 2009)

Ao discutir as THA com os professores, os pesquisadores observaram que ainda aparece como *novidade* ou desafio trabalhar com atividades: a) que envolvam aplicações do tema em outras disciplinas e permitam que o professor de Matemática trabalhe com elas em suas aulas; b) que envolvam a leitura e a interpretação de textos pelos alunos, com autonomia; c) que solicitem aos alunos a formulação de hipóteses de resolução de problemas ou conjecturas sobre *leis* matemáticas; d) que proponham o uso de *softwares* ou calculadoras; e) que envolvam a realização de trabalhos em grupo.

De modo geral, os mestrandos ressaltaram que a formação do professor e as condições de trabalho a que estão submetidos dificultam a preparação e a elaboração de trajetórias de aprendizagem. Contudo, perceberam que o envolvimento dos professores com o desenvolvimento da THA contribuiu para mudanças em sua prática de ensino, pois eles afirmaram ter interesse em trabalhar de forma diferenciada, para construir um caminho de aprendizagem mais acessível ao aluno, com uma compreensão significativa de conceitos e procedimentos.

Os mestrandos observaram ainda que, ao longo do desenvolvimento do trabalho, a atitude passiva diante de uma proposta de atividades foi sendo substituída, na atividade diária dos professores, por uma atuação de caráter reflexivo, o que, como destacam diferentes autores, é inerente à noção de THA: assim, no trabalho realizado em sala de aula, no processo de revisão da segunda versão da THA, a reflexão sobre a ação foi, geralmente, mais rica que

no momento inicial, evidenciando que “há uma relação reflexiva em que a THA é o subsídio de juízos e decisões locais que, por sua vez, modificam a THA” (GRAVEMEIJER *et al.*, 2000).

Os investigadores do grupo perceberam estreitas relações com comentários de Gómez e Lupiáñez (2007), qual seja: se é comprovado que uma THA é válida em uma circunstância particular – em um contexto e com alguns estudantes e um professor particular –, isso não quer dizer que essa THA tenha sentido em outras circunstâncias.

Esse fato evidenciou, para os pesquisadores do nosso grupo, a complexidade da tarefa de organização e desenvolvimento do currículo em sala de aula e a importância da formação inicial e continuada de professores, que ainda enfrenta grandes desafios em nosso país.

Finalmente, os investigadores do grupo destacaram algumas crenças identificadas nos professores e a influência delas em suas práticas. Dentre essas crenças, registraram: os alunos do Ensino Médio não podem aprender, porque falta a *base* do conhecimento matemático; para aprenderem um dado conteúdo é preciso que ele seja muito *simplificado e direto* e que se exija *muito treino* do que foi ensinado; a aprendizagem depende de uma boa exposição da matéria pelo professor; o conhecimento é *passado* (transmitido) pelo professor.

Essas observações nos remetem ao fato de que a *chave* da mudança de concepções do professor reside em conseguir que este veja a sua prática como problemática. Nas palavras dos investigadores do nosso grupo, “*o professor não se vê como um pesquisador da própria prática e talvez, por isso, não a modifique, repetindo ano após anos as mesmas atividades, o mesmo modo de trabalhar*” (Depoimento gravado, 2009), inclusive revelando insatisfação.

2.3 Um projeto de pesquisas comparativas

Em 2009, iniciamos o projeto “Pesquisas comparativas sobre organização e desenvolvimento curricular na área de Educação Matemática, em países da América Latina”², que teve como justificativa a carência de pesquisas sobre comparações relativas a currículos de Matemática no Brasil e em outros países, particularmente nos latino-americanos, carência essa constatada pela análise de informações oferecidas pelo Banco de Teses da CAPES e outras bases de dados, e pela consideração de possíveis similaridades entre eles.

No entanto, apesar da carência de pesquisas sobre o que estamos ensinando a crianças e jovens em países latino-americanos, tínhamos a hipótese de que poderíamos encontrar

² Projeto financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

pontos em comum entre seus currículos, pois é grande o intercâmbio entre pesquisadores ibero-americanos em Educação Matemática, em função da atuação da Federação Ibero-Americana de Sociedades de Educação Matemática (FISEM), que congrega diversas sociedades³. Diversos eventos também mobilizam a comunidade, entre eles a Conferência Interamericana de Educação Matemática (CIAEM), a Reunião de Didática da Matemática do Cone Sul e a Reunião Latino-Americana de Matemática Educativa (RELME).

As pesquisas envolveram comparações entre Brasil e Chile, Brasil e Paraguai, Brasil e Argentina, Brasil e Uruguai, Brasil e Peru e Brasil e Venezuela, que se guiaram por quatro objetivos, a saber: (1) identificar aspectos comuns e especificidades dos currículos de Matemática em cada um desses países e as formas de organização; (2) identificar os principais impactos da Educação Matemática na formulação de currículos prescritos; (3) buscar dados que evidenciem a adesão ou a rejeição dos professores de Matemática às orientações curriculares prescritas nos documentos oficiais; (4) procurar indícios referentes aos currículos que realmente se efetivam nas salas de aula.

Tais objetivos levaram à formulação das seguintes questões norteadoras: Qual a Matemática proposta para ser ensinada a crianças e jovens de países latino-americanos neste início de milênio? Que pressupostos norteiam os documentos curriculares em países latino-americanos? Como se dá o processo de implementação curricular nesses países?

O projeto ainda está em andamento, mas os resultados até o momento mostram que os currículos prescritos nesses países latino-americanos foram reformulados após o refluxo do Movimento da Matemática Moderna e que a influência das principais tendências da área de Educação Matemática se faz presente.

Os estudos diagnosticaram a grande ênfase conferida à Resolução de Problemas e ao uso das Tecnologias. Prevalece a perspectiva construtivista de aprendizagem. A seleção e a organização de conteúdos são bastante similares nos diferentes países, variando o nível de detalhamento apresentado nos documentos.

Em relação ao modo como se dá o processo de implementação curricular, foram observadas diferenças marcantes. Por exemplo, no processo de elaboração, evidenciou-se que,

³ Sociedad Argentina de Educación Matemática (Soarem), Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), Sociedad Chilena de Educación Matemática (Sochiem), Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas (FESPM), Asociación Nacional de Profesores de Matemáticas (ANPM, do México), Asociación Mexicana de Investigadores del Uso de Tecnología en Educación Matemática (Amiutem), Sociedad Peruana de Educación Matemática (Sopemat), Associação de Professores de Matemática (APM/Portugal), Sociedad de Educación Matemática de Uruguay (SEMUR), Sociedad Boliviana de Educación Matemática (SOBEDM), Asociación Venezolana de Educación Matemática (Asovemat), Comité de Educación Matemática de Paraguay (Cempa), Sociedad Ecuatoriana de Matemáticas (Sedem) e a Asociación Colombiana de Educación Matemática.

no Brasil, no caso dos Parâmetros Curriculares Nacionais, houve maior participação de instituições (Secretarias de Educação e Universidades), enquanto, nos demais países, um pequeno grupo de pessoas conduziu o processo de elaboração.

Outra diferença marcante é o fato de que, no Brasil, os PCN não são obrigatórios e, nos demais países, o currículo nacional é obrigatório, o que leva ao estabelecimento de características bastante distintas na relação entre professores e prescrições. Provavelmente em decorrência desse fato, ao contrário do Brasil, nos demais países, depoimentos de professores revelam maior adesão e conhecimento das orientações curriculares.

Mesmo não sendo objetivo dessas investigações analisar a questão da formação de professores nos diversos países, ela se evidencia nas falas dos diferentes atores. Observamos, no caso de Uruguai e Argentina, uma argumentação mais consistente dos entrevistados em relação aos temas curriculares abordados do que no caso do Brasil, o que, provavelmente, revele uma formação mais adequada.

2.4 Outros projetos

De 2010 a 2013 foi desenvolvido o projeto “O Currículo de Matemática na Educação de Jovens e Adultos: dos intervenientes à prática em sala de aula”. O objetivo foi investigar o currículo de Matemática relacionado à Educação de Jovens e Adultos (EJA), considerando os diferentes intervenientes curriculares (SACRISTÁN, 2000), como documentos oficiais, material didático, avaliação, planejamento escolar e do professor, e o currículo em ação dessa modalidade de ensino.

As questões diretrizes das investigações foram: Quais são as pesquisas já realizadas, no Brasil, relacionadas à EJA e à Educação Matemática? Qual é a Matemática que está sendo ensinada para os estudantes na modalidade EJA? Quais são as recomendações dos documentos oficiais para o ensino da Matemática nessa modalidade? Os materiais didáticos desenvolvidos para EJA estão de acordo com as recomendações oficiais?

Como resultados, destacamos que a análise da Proposta Curricular para a EJA explicitou recomendações favoráveis e potencialmente promotoras da aproximação entre a cultura formal e a cultura informal da Matemática, por meio de sugestões e orientações, como as que consideram os conhecimentos advindos das relações sociais de jovens e adultos como ponto de partida para a aprendizagem.

Com relação aos conteúdos, a Proposta indica que sejam elaborados de modo a promover uma rede de relações entre si e com saberes de outras áreas, possibilitando uma

pluralidade de significados dos conceitos e das atividades. Em termos metodológicos, há ênfase no trabalho com projetos e investigações, para que: o aluno possa desvendar as ideias matemáticas; os conteúdos enfatizem diferentes aplicações da Matemática e preparem o aluno para construir ideias cada vez mais complexas, partindo de situações simples; os ambientes de aprendizagem sejam concebidos nos paradigmas de exercícios e investigação, e sejam utilizadas diferentes estratégias de resolução, incentivando o jovem e o adulto a explicitar, por meio de diferentes registros, como mobiliza seus saberes, tendo o professor como mediador da ação de aprendizagem.

A partir de 2012, foi proposto o projeto “Relações entre professores e materiais que apresentam o Currículo de Matemática: um campo emergencial”, que busca realizar estudos sobre materiais que apresentam o currículo de Matemática, com o foco na relação que o professor estabelece com eles. Esse tema tem-se mostrado um campo de investigação a ser explorado, uma vez que as pesquisas sobre currículos prescritos de Matemática evidenciam que, embora eles possam expressar propostas interessantes e inovadoras, parece ser difícil incorporá-los à prática dos professores em sala de aula; e que, de fato, são os materiais curriculares, incluindo os livros didáticos, que fazem essa mediação.

Cinco doutorandos e três mestrandos estão com suas pesquisas em andamento, e nosso propósito é que elas tragam contribuições para a questão que sempre impulsiona o grupo: os currículos moldados pelos professores e efetivamente praticados em sala de aula são uma realidade pouco conhecida. Embora existam pesquisas sobre o assunto, elas ainda são isoladas, e algumas questões ainda precisam ser mais bem investigadas: Como professores organizam o currículo? Que materiais utilizam? Como priorizam as tarefas que propõem a seus alunos? Como os professores se relacionam com materiais que explicitam o currículo prescrito?

3 Algumas contribuições de nossas experiências em projetos inseridos em políticas públicas

3.1 Projetos de organização curricular

Em nossa trajetória profissional, envolvemo-nos em diferentes projetos de organização e desenvolvimento curricular. Participamos da elaboração e da implementação das Propostas Curriculares da Secretaria de Estado da Educação de São Paulo e de materiais curriculares como o “Atividades Matemáticas” e “Experiências Matemáticas”, nas décadas de 1970 e

1980, momentos em que tivemos as primeiras descobertas a respeito da complexidade desse processo.

Com essas vivências, com uma experiência longa de atuação na rede pública estadual como professora e depois, gestora, aliada à atuação no Ensino Superior e à formação no Mestrado em Matemática e no Doutorado em Educação, participamos da equipe de elaboração e também de coordenação dos Parâmetros Curriculares Nacionais, no final da década de 1990.

3.1.2 Uma experiência marcante

Desde a ampliação do Ensino Fundamental, ocorrida em 1971, até o final da década de 1990, as propostas de currículos no Brasil eram feitas por estados e municípios de forma autônoma. A partir de 1996, foram introduzidos no Brasil os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental (PCNEF) e para o Ensino Médio (PCNEM), anunciando-se como propostas de orientação, e não como um currículo obrigatório, para elaboração do currículo escolar nos estados e nos municípios brasileiros.

Quando fomos convidados a compor a equipe de elaboradores desses documentos, a intenção explicitada pelo Ministério da Educação (MEC) era de ampliar o debate nacional sobre o ensino nas escolas e socializar informações e resultados de pesquisas, levando-os ao conjunto dos professores brasileiros, para que pudessem projetar seu trabalho de forma a reverter situações de aprendizagem insuficiente.

Havia também a preocupação de construir um referencial para orientar a prática escolar, procurando formas de garantir, a toda criança brasileira, o acesso a um conhecimento básico das diferentes áreas. Discutimos muito sobre inserção dos estudantes brasileiros, como cidadãos, no mundo do trabalho, das relações sociais e da cultura. Além disso, pretendíamos que as orientações pudessem nortear a formação inicial e continuada de professores e também orientar a produção de livros e de outros materiais didáticos. O propósito, enfim, era configurar uma política pública voltada à melhoria da educação básica.

No processo de elaboração e discussão dos PCNEF, que antecedeu o do Ensino Médio, muitas polêmicas surgiram, evidenciando alguns dilemas clássicos da educação brasileira. A tarefa de elaborar referências nacionais implicou o enfrentamento de várias tensões e a necessidade de responder a questões como, por exemplo: como construir referências nacionais, de modo a enfrentar, ao mesmo tempo, antigos problemas da educação

brasileira e novos desafios, colocados pela conjuntura mundial e pelas novas características da sociedade – como a urbanização crescente?

Os questionamentos feitos pela comunidade educativa traduziam-se em dois aspectos: 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 desenvolvem o currículo em prática?

Certamente eram questões pertinentes e relevantes, mas o fato é que elas dominaram o debate, e ficaram em segundo plano discussões mais específicas sobre a educação que se pretenderia oferecer às novas gerações de brasileiros.

Para a equipe de elaboração, era muito clara a pertinência da reflexão sobre a dificuldade de pensar em um núcleo de conteúdos curriculares obrigatório para todos, que pudesse oferecer aos estudantes iguais oportunidades de aprendizagem escolar. Também se considerava que, diante de qualquer proposta, seriam diferentes as probabilidades, dos alunos de meios sociais e culturais diversos, de aprender o que fosse proposto, sem o necessário ajuste local, especialmente em termos das metodologias e das abordagens feitas pelos seus professores.

Mesmo assim, a equipe assumia a importância de que documentos curriculares pudessem promover o debate nacional sobre elementos comuns a um plano de formação de estudantes do Ensino Fundamental nas escolas brasileiras, buscando respostas, talvez não únicas, para questões relativas a conhecimento, aprendizagem, ensino, avaliação, conhecimento útil, à luz de contribuições mais atualizadas e diversas da área de Educação.

Concluída a elaboração dos documentos para o Ensino Fundamental, num processo que se estendeu de 1996 a 1998, no ano de 1999 começou a ser desenvolvido o Projeto “Parâmetros em Ação”, uma ação da Secretaria de Educação Fundamental (SEF) do MEC que oferecia às secretarias de educação e a escolas/grupos de escolas interessados em implementar os documentos curriculares a realização de formação, em parceria, em um contexto de formação de profissionais de educação, buscando estabelecer vínculos com as práticas locais e apresentando alternativas de estudo e discussão dos documentos curriculares por grupos formados por professores e especialistas em educação. Os materiais de formação desse projeto foram elaborados por integrantes da equipe dos PCNEF.

Consideramos que essa ação, talvez pouco difundida e discutida em pesquisas, tenha sido um movimento interessante de envolvimento de professores no debate curricular, prática pouco conhecida por eles. Evidentemente, tratava-se de uma primeira aproximação com várias temáticas bastante novas para a grande maioria dos docentes brasileiros, o que reafirmava a necessidade de ampliar os processos de formação inicial e continuada.

Mas, como são, infelizmente, comuns a descontinuidade das políticas públicas, em função da mudança de governos em nível tanto nacional como regional e também a falta de acompanhamento e de avaliação de ações, não houve discussão sobre resultados, nem sobre ajustes nos documentos curriculares em função deles.

Destacamos, mais uma vez, que no Brasil há um problema crucial em relação à questão curricular. Os PCNEF e os PCNEM não foram documentos obrigatórios, e, por sua vez, as diretrizes curriculares do Conselho Nacional de Educação são muito genéricas. Desse modo, mesmo não sendo obrigatórios, os PCN acabaram influenciando e ainda influenciam a elaboração de currículos regionais; a elaboração e a análise de livros didáticos; e as próprias avaliações institucionais, com matrizes que são recortes dos currículos.

Uma questão se coloca então: se admitimos avaliações padronizadas para estudantes de todas as regiões brasileiras, qual a lógica de não aceitar currículos com a definição de ideias básicas a serem aprendidas por todas as crianças brasileiras?

Outra questão relevante é relativa à própria estrutura de um documento curricular. Havia opiniões muito divergentes a respeito. Nesse aspecto, é curioso observar que algumas críticas aos PCNEF centram-se no detalhamento de proposições didáticas, e outras se baseiam na insuficiência dessas mesmas informações.

Passados alguns anos e comparando esses documentos com propostas de outros países, consideramos que o documento brasileiro trouxe sua contribuição para disseminar o debate de ideias no âmbito no currículo, mas faltou acompanhamento aos professores e avaliação de sua implementação.

Em contatos com sistemas estaduais e municipais, em diferentes regiões, vemos que temas da Educação Matemática trazidos pelos PCNEF, alguns mais gerais, como o recurso à resolução de problemas, às tecnologias, à História da Matemática, a recursos didáticos; outros com focos mais específicos, relativos ao tratamento didático de conteúdos como os números, as operações, a geometria, as grandezas e medidas ou referentes à estatística, à combinatória e à probabilidade estão sendo discutidos, mesmo que de forma lenta. E contribuíram para a reformulação de propostas curriculares regionais e locais, como aponta o Relatório de Análise

de Propostas Curriculares de Ensino Fundamental e Ensino Médio, publicado em 2010 pelo Ministério da Educação⁴ (SAMPAIO, 2010).

3.1.3 Experiências mais recentes

Mais recentemente, de 2010 a 2012, participamos da organização de orientações curriculares desenvolvidas pela Secretaria Municipal de Educação de São Paulo e coordenamos a elaboração de cadernos de apoio à implementação dessas orientações. Nessa experiência, observamos que um novo elemento se colocava em jogo: uma certa submissão do currículo às avaliações institucionais. Havia uma expectativa de que as atividades propostas nos cadernos atendessem aos descritores de uma matriz de avaliação e de que seu uso nas salas de aula fizesse subir, rapidamente, os índices de desempenho anteriores nas provas.

Também nesse caso, o processo de implantação desse material se fez como se a simples oferta de documentos escritos e de materiais de apoio fosse suficiente para promover mudanças – faltaram o acompanhamento e a avaliação da implementação. O material continuou sendo oferecido aos professores em 2013 e 2014.

Para aprofundar o debate sobre a questão do apoio ao professor na implementação de inovações curriculares, organizamos, em parceria com a pesquisadora Edda Curi, um projeto de pesquisa, intitulado “Avaliação de Professores do Ensino Fundamental da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo, em relação a documentos e materiais de apoio à organização curricular na área de Educação Matemática”, inserido no Programa de Melhoria do Ensino Público da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

O Projeto teve como principal propósito compreender quais são as contribuições que materiais curriculares, produzidos por Secretarias de Educação, podem trazer para as experiências pedagógicas inovadoras das escolas dessa rede municipal. Utilizamos a metodologia de grupos focais, descrita por Caplan (1990) e Gaskell (2000) e, como aportes teóricos, os trabalhos de Brown (2009) e Remillard, Herbel-Eisenmann e Lloyd (2009), que realizam estudos sobre temas similares nos Estados Unidos.

⁴ Documento da Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Concepções e Orientações Curriculares para Educação Básica. Foram analisadas propostas das secretarias municipais das capitais, compondo uma amostra de 13 propostas de Ensino Fundamental. A análise incidiu sobre um total de 60 propostas, sendo 34 de Ensino Fundamental (incluindo as 13 citadas e 21 de secretarias estaduais) e 26 propostas de Ensino Médio. Não apresentaram propostas de Ensino Fundamental os estados: Roraima, Maranhão, Paraíba, Rio Grande do Norte, Sergipe e Piauí. De Ensino Médio, apenas o estado de Rondônia não apresentou proposta. Para o Ensino Fundamental as propostas elaboradas pelas secretarias municipais das capitais e incluídas no estudo foram: Fortaleza, Campo Grande, Boa Vista, Macapá, Maceió, João Pessoa, Recife, Goiânia, Cuiabá, Vitória, São Paulo, Curitiba e Florianópolis.

Os resultados mostraram a potencialidade da constituição de grupos focais de professores para estudo de materiais, planejamento e avaliação das práticas em sala de aula e evidenciaram que, ao longo do processo, em sua maioria, os professores passaram de um estágio inicial de reprodução de atividades a outro, em que levavam em conta o que estava proposto, mas realizavam aproximações e adaptações, em função das características de seu grupo de alunos.

No grupo, os professores relatavam que, se não estivessem envolvidos nesse projeto, certamente não utilizariam o material como estavam fazendo, pois na escola não há espaço para discussão, entre pares, das concepções que embasam as propostas, das formas de realizá-las em sala de aula e, principalmente, das formas de avaliar o trabalho do professor e a aprendizagem dos alunos.

Podemos dizer que os resultados desta pesquisa foram ao encontro de proposições resultantes de outros trabalhos de investigação, num período recente, e trouxeram contribuições para analisar o processo de formação de professores.

Uma dessas muitas contribuições é a clara concepção de que essa formação está sempre inacabada, fazendo com que as expressões “formação continuada” e “desenvolvimento profissional” passassem a ter presença constante em documentos acadêmicos e legais. A pesquisa confirma ideias defendidas por autores como Növoa (1999), Schön (2000), Shulman (1986), Tardif (2002), Thompson (1992), Zeichner (1992) entre outros, que trouxeram contribuições sobre temas como conhecimentos dos conteúdos, conhecimentos pedagógicos e conhecimentos curriculares, articulação entre saberes teóricos e práticos, reflexão sobre a prática, crenças e concepções.

No processo vivenciado com o grupo de professores, confirmamos vários princípios da formação docente, a saber: ela é um processo complexo, contínuo e inclui a constituição, pelo professor, de conhecimentos de várias naturezas, como os conhecimentos dos conteúdos que vai ensinar, os conhecimentos didáticos, os conhecimentos curriculares, entre outros; a formação docente pressupõe a articulação entre conhecimentos teóricos e práticos; o principal lócus de formação do professor é a escola, e seus interlocutores principais são seus pares; em outras instituições essa formação deve ser complementada a partir das necessidades identificadas na prática cotidiana; a formação docente deve estar articulada ao processo de organização e desenvolvimento curricular do sistema de ensino em que a escola se insere, ao estudo de materiais curriculares e ao processo de avaliação institucional que fornece indicadores de desempenho dos estudantes.

Outra experiência interessante de que participamos vem sendo realizada desde 2012, na Secretaria Estadual de São Paulo. Trata-se do projeto Educação Matemática nos Anos Iniciais (EMAI), que tem o intuito de atender a uma demanda emergencial apontada pelo baixo desempenho dos alunos do 3º ano e 5º ano do Ensino Fundamental em relação aos conteúdos matemáticos e a necessidade de formação continuada de seus professores polivalentes em relação à Educação Matemática.

O projeto organiza-se a partir de três eixos: organização e desenvolvimento curricular; formação de professores; e avaliação das ações e do desempenho dos alunos.

No EMAI, a ação central é a constituição de Grupos de Educação Matemática dos Anos Iniciais nas escolas, usando o horário destinado a atividades pedagógicas coletivas (HTPC). O formato é o de grupo colaborativo, organizado pelo professor coordenador de Ciclo I, com atividades conduzidas com a participação dos próprios professores.

Esses grupos recebem, para estudo, orientações organizadas em materiais para professores e para os alunos, elaboradas por membros da própria rede estadual que atuam nas Diretorias de Ensino como Professores Coordenadores de Núcleos Pedagógicos, com apoio de assessoria. Também são oferecidos aos grupos cursos de formação complementar na modalidade a distância.

O Material do Professor foi concebido não apenas como orientação de prática, mas também como um material de estudo, que possa subsidiar as discussões, nas escolas, no âmbito de grupos colaborativos. Uma das preocupações dos elaboradores é a de que esses materiais fossem transparentes o máximo possível, ou seja, explicitassem claramente aos professores as concepções que os embasaram. Levaram-se, então, em conta estudos como os de Remillard (2009), que destacam que os materiais para professores costumam oferecer “passos a seguir, problemas a serem propostos, perguntas a serem feitas e respostas a esperar” (REMILLARD, 2009, p. 44), sem envolver os professores nas justificativas e nas hipóteses que subsidiam essas ações. Assim, segundo essa autora, os professores ficam com dificuldades de realizar um conjunto de ações por falta de conhecimento necessário para realizar e adaptar tarefas.

O projeto mostra, mais uma vez, que as transformações positivas na prática são possíveis, mas ocorrem de forma lenta, e é preciso muita determinação e continuidade no desenvolvimento de ações.

O acompanhamento no âmbito desse projeto mostra que há descompassos muito grandes entre o que é prescrito nos currículos e o que é realizado em sala de aula. Observamos que a grande maioria dos professores, por motivos os mais diversos, conseguiu trabalhar

apenas cerca de metade das expectativas de aprendizagem previstas, organizadas em atividades que compunham oito unidades, que deveriam ser trabalhadas cada uma no período de um mês. Convém destacar que, no ano seguinte, o que não foi trabalhado não é abordado, provocando lacunas na formação, nem sempre percebidas pelos docentes. E aos alunos atribui-se a culpa pelo baixo desempenho.

Outro comentário que podemos fazer a partir dessa experiência é a comunicação com os professores, realizada sob a forma de expectativas (ou objetivos, ou direitos) de aprendizagem, o mesmo se verificando com relação à leitura de descriptores de itens avaliação. Em vários momentos, durante o trabalho, questionávamos se a atividade proposta era adequada à expectativa de aprendizagem enunciada, ou ainda, apresentávamos uma expectativa formulada e pedíamos que sugerissem formas de trabalhá-las. A dificuldade de estabelecer essa relação ficava evidenciada, ora pela falta de conhecimentos sobre conteúdos e de conhecimentos didáticos, ora pelo fato de que essas enunciações se mostram bastante herméticas para os docentes, de modo geral.

4 Considerações finais

Buscando extrair lições de estudos, investigações e práticas profissionais, tentaremos organizar algumas sínteses e destacar pontos que consideramos importantes.

Em primeiro lugar, destacaremos nossa concordância com as ideias de Luis Rico (2013), para quem o currículo da educação obrigatória é um “plano de formação”, que se propõe a dar respostas concretas às seguintes questões: O que é o conhecimento? O que é a aprendizagem? O que é o ensino? O que é o conhecimento útil?

Qualquer sistema educativo, seja ele de abrangência nacional, regional ou local, que não discuta profundamente essas questões, corre fatalmente risco de perder o rumo ou, então, de investir em programas por vezes antagônicos ou contraditórios, com pouco impacto na melhoria da educação.

O projeto curricular, evidentemente, não deve restringir-se apenas à elaboração de listas de conteúdos mínimos, como por vezes ocorre. Por outro lado, alguns acordos em torno de a quais conhecimentos todos os estudantes da educação básica precisam ter acesso são necessários – é a tentativa de garantia de direitos do cidadão. Evidentemente, não basta indicá-los. As condições de trabalho e de formação de professores em nosso país ainda é um problema de enorme gravidade, desde os professores de atuação polivalente dos Anos Iniciais até os que atuam como especialistas nos demais níveis.

Ao pensar a formação, porém, é preciso lembrar que

a formação e a mudança têm de ser pensadas em conjunto; como duas faces da mesma moeda. Hoje é pouco defensável uma perspectiva sobre a mudança para a melhoria da educação que não seja, em si mesma, capacitadora, geradora de sonho e compromisso, estimuladora de novas aprendizagens e, em suma, formativa para os agentes que têm de desenvolver na prática as reformas. Simultaneamente, a formação, se bem entendida, deve estar preferencialmente orientada para a mudança, ativando reaprendizagens nos sujeitos e na sua prática docente que deve ser, por sua vez, facilitadora de processos de ensino e de aprendizagens dos alunos. (ESCUDERO, 1992, p. 57, *apud* GARCIA, 1999, p. 17).

Se discussões curriculares e formação de professores necessariamente andam juntas, também as que se referem à avaliação precisam ser inseridas nesse contexto. Indiscutivelmente, a avaliação é parte integrante de qualquer ação humana. No caso da educação, ela serve para monitorar sistemas de ensino e suas ações; para validar os projetos/ações; para monitorar o trabalho das escolas, dos profissionais que nela atuam; para avaliar o processo de desenvolvimento curricular e, ainda, o ensino dos professores e as aprendizagens dos estudantes.

Mas ela precisa, essencialmente, ser indutora de ações que corrijam ou melhorem os resultados obtidos, para o que precisa ser muito clara na comunicação de resultados aos envolvidos. Outro ponto fundamental: a avaliação deve saber-se não infalível, e deve ser constante o processo de avaliar a avaliação.

Retomando nossas reflexões, destacamos que, no campo das pesquisas sobre currículo, avaliação e formação de professores, embora haja considerável produção sobre esses temas, ainda há muitos pontos a serem investigados e de forma mais articulada; por outro lado, é necessário que os resultados dessas pesquisas sejam mais bem divulgados, com vistas a contribuir efetivamente na formulação de políticas públicas, como ocorre em outros países, inclusive latino-americanos.

No âmbito de projetos/ações que constituem políticas públicas no Brasil, observa-se que as propostas de discussão curricular, de avaliação e de formação de professores conversam pouco entre si e são implementadas como se fossem autossuficientes. Elas são geralmente conduzidas por equipes distintas e sem comunicação entre si, um dos motivos pelos quais a desarticulação é tão visível.

Referências

- BISHOP, A. J. **Enculturación matemática:** la educación matemática desde una perspectiva cultural. Traducción de Genís Sánchez Barberán. Barcelona: Paidós. 1999.
- BROWN, M. W. The teacher-tool relationship: theorizing the design and use of curriculum materials. In: REMILLARD, J. T.; HERBEL-EISENMANN, B. A.; LLOYD, G. M. (Ed.). **Mathematics**

teachers at work: connecting curriculum materials and classroom instruction. New York: Taylor & Francis, 2009. p. 17-36.

CAPLAN, S. Using focus group methodology for ergonomic design. **Ergonomics**, London, v. 33, n. 5, p. 527-533, nov.1990.

DOLL JR., W. E. **Curriculum:** uma perspectiva pós-moderna. Tradução de Maria Adriana Veríssimo Veronese. Porto Alegre: Artmed, 1997.

GASKELL, G. Individual and group interviewing. In: BAUER, M. W.; GASKELL, G. (Ed.). **Qualitative researching with text, image and sound:** a practical handbook. London: Sage, 2000. p. 38-56.

GÓMEZ, P.; LUPIÁÑEZ, J. L. Trayectorias hipotéticas de aprendizaje en la formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria. **PNA**, Granada, v. 1, n. 2, p. 79-98, jan. 2007.

GRAVEMEIJER, K. *et al.* Symbolizing, modeling, and instructional design. In: COBB, P.; YACKEL, E.; MCCLAIN, K. (Ed.). **Symbolizing and communicating in mathematics classrooms.** Perspectives on discourse, tools, and instructional design. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, 2000.

GARCIA, C. M. **Formação de professores:** para uma mudança educativa. Porto: Porto Editora, 1999.

NÓVOA, A. **Profissão professor.** Lisboa: Porto Editora. 1999.

PIRES, C. M. C. **Curriculum, avaliação e aprendizagem matemática na Educação Básica.** Brasília: INEP, 2014.

PIRES, C. M. C. Formulações basilares e reflexões sobre a inserção da Matemática no currículo, visando a superação do binômio máquina e produtividade. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, PUC-SP, v. 6, n. 2, p. 29-61, 2004.

REMILLARD, J. T; HERBEL-EISENMANN, B. A.; LLOYD, G. M. (Ed.). **Mathematics teachers at work:** connecting curriculum materials and classroom instruction. New York: Taylor & Francis, 2009.

RICO, L. ¿Qué debe investigar sobre los currículos de matemáticas?. In: 2º FÓRUM NACIONAL DE CURRÍCULOS DE MATEMÁTICA, 2013, São Paulo. **Anais do 2º FNCM: Pesquisas e Políticas Públicas** São Paulo: PUC-SP, 2013, p. 9-19.

SACRISTÁN, J. G. *O currículo:* uma reflexão sobre a prática. 3. ed. Tradução: Ernani F. da Fonseca Rosa. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SAMPAIO, M. M. (Coord.) **Relatório de análise de propostas curriculares de ensino fundamental e médio.** São Paulo; Brasília: MEC, 2010.

SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo:** um novo design para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SHULMAN, L. S. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, Washington, v. 15, n. 2, p. 4-14, fev.1986.

SIMON, M. A. Reconstructing mathematics pedagogy from a constructivist perspective. **Journal for Research in Mathematics Education**, Washington, v. 26, n. 2, p. 114-145, mar. 1995.

STEFFE, L. P. On the construction of learning trajectories of children: The case of commensurable fractions. **Mathematical Thinking and Learning**, Nova York, v. 6, n. 2, p. 129-162, abr. 2004.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

THOMPSON, A. Teachers' beliefs and conceptions: a synthesis of the research. In: GROUWS, D. A. (Ed.). **Handbook of research on mathematics teaching and learning**. New York, NY: Macmillan, 1992. p. 127-146.

ZEICHNER, K. Novos caminhos para o praticum: uma perspectiva para os anos 90. In: NÓVOA, A. (Coord.). **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992. p. 115-138.

Submetido em Junho de 2014.
Aprovado em Fevereiro de 2015.