

Artigo Especial

Investigações e Vivências sobre a Utilização de Materiais Curriculares por Professores de Matemática



Célia Maria Carolino Pires¹

Resumo

Este artigo se propõe a subsidiar as discussões sobre o tema “O uso de materiais curriculares e o seu impacto no ensino de Matemática”. O texto está organizado, inicialmente, justificando a necessidade de estimular o desenvolvimento desse campo de investigações, de modo a mapear tipos de pesquisa que podem ser realizadas e explicitar alguns aportes teóricos para investigações sobre o tema, com adaptações ao contexto educacional brasileiro. Complementando, são trazidos alguns resultados obtidos pela pesquisadora a partir das investigações e vivências com professores da educação básica, em sua relação com materiais curriculares.

Palavras-chave: Materiais curriculares. Relação professor-curriculo. Educação Matemática.

Um campo de Investigação a ser explorado

Desde 2000, vimos desenvolvendo investigações sobre currículos de Matemática, no âmbito do Grupo de Pesquisa “Desenvolvimento Curricular em Matemática e Formação de Professores”, as quais revelaram um campo de questões ainda pouco exploradas em nosso país, qual seja o da utilização de materiais curriculares por professores que ensinam essa disciplina. Usamos a expressão “materiais curriculares” em referência ao conjunto de ferramentas disponibilizadas aos professores para desenvolver o currículo de Matemática, quais sejam livros didáticos, materiais apostilados ou cadernos elaborados por secretarias de educação (JANUÁRIO, 2015a).

Embora existam estudos sobre materiais curriculares diversos, especialmente sobre livros didáticos, faltam pesquisas, por exemplo, que coloquem os professores que os utilizam no centro das questões sobre os efeitos de materiais curriculares no ensino em salas de aula e na aprendizagem dos alunos. Há poucas informações produzidas sobre o que acontece quando os professores usam os mais diversos materiais curriculares e porque isso acontece.

Universidade Cruzeiro do Sul e Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (colaboradora). E-mail: ccarolinopires@gmail.com

Com base numa revisão bibliográfica, Januário (2015b) identificou um número reduzido de pesquisas sobre a relação que os professores estabelecem com os livros didáticos, seja ao recorrerem a critérios no processo de escolha dos títulos para determinado período letivo ou ao desenvolverem determinados temas em situações de aula. Essas pesquisas tomaram como foco os aspectos descritivos da relação. O autor concluiu ressaltando a importância de investigações sobre o uso de materiais curriculares por professores, tomando como centro de interesse a correlação entre essa relação e aspectos do contexto institucional (elaboração e implementação de documentos curriculares, distribuição de livros didáticos, formação continuada). Ele também pontuou sobre a importância de pesquisas que procurem compreender as causas dessa relação na elaboração de fatores externos ao contexto escolar, por exemplo, elaboração de políticas públicas, formação inicial e programas de distribuição de materiais curriculares na área de Educação Matemática.

Se, por um lado, constata-se a carência de pesquisas sobre essa temática, por outro, as investigações sobre materiais curriculares e seus usos assumem grande importância na atualidade. Isso ocorre em função de demandas do próprio contexto educacional brasileiro mais recente, que passamos a analisar.

Em nosso país, esforços de implementação curricular ocorreram ao longo das últimas décadas. A divulgação de Diretrizes e de Parâmetros Curriculares Nacionais para a Educação Básica, ainda que de caráter não obrigatório, a partir do final dos anos 1990, influenciou a produção de materiais curriculares, especialmente os livros avaliados e distribuídos pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD).

Nas últimas décadas, intensificou-se a distribuição de livros didáticos, no âmbito do PNLD, diversificando-se etapas da escolaridade e modalidades de ensino aos quais se destinam. Em 2013, foram distribuídos 256.116 livros didáticos na versão do professor, anos iniciais do Ensino Fundamental; em 2014, esse número foi de 253.111, anos finais do Ensino Fundamental; e passou para 119.460 livros em 2015, Ensino Médio, incluindo a Educação de Jovens e Adultos². Por sua vez, secretarias de educação estaduais e municipais, em todo o Brasil, têm produzido e disponibilizado, às suas redes, materiais em forma de cadernos de apoio, buscando fomentar inovações curriculares ou ampliar os recursos oferecidos pelos livros didáticos.

Dados disponibilizados no portal do FNDE, <http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-apresentacao>, acesso em 1 ago. 2015, às 19h

Por outro lado, há que se levar em conta também a presença cada vez mais forte das avaliações externas organizadas pelo Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), que tem como principal objetivo “avaliar a Educação Básica brasileira e contribuir para a melhoria de sua qualidade e para a universalização do acesso à escola, oferecendo subsídios concretos para a formulação, reformulação e o monitoramento das políticas públicas voltadas para a Educação Básica”. Propõe-se, ainda, a “oferecer dados e indicadores que possibilitem maior compreensão dos fatores que influenciam o desempenho dos alunos nas áreas e anos avaliados”. A divulgação de índices como o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), criado em 2007, pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), formulado para medir a qualidade do aprendizado nacional e estabelecer metas para a melhoria do ensino, tem enorme influência no desenvolvimento de políticas públicas nacionais e regionais.

Nesse contexto, fica bastante evidente a importância de desenvolver investigações sobre o uso que os professores fazem de diversos materiais, para o que é fundamental identificar, nos estudos já realizados, aportes teóricos que lhes deem consistência. Seja por pressão de inovações curriculares ou de avaliações externas, o fato é que os materiais curriculares, produzidos nos últimos anos, têm sua influência nas práticas escolares em curso. Aprofundar a análise sobre seu uso pelos professores é, portanto, uma necessidade premente.

Essa constatação motivou a proposição de um projeto pelo Grupo de Pesquisa intitulado “Relações entre professores e materiais que apresentam o Currículo de Matemática: um campo emergencial”, iniciado em 2012. Ele tem como finalidade realizar estudos sobre materiais que apresentam o currículo de Matemática, com foco na relação que o professor estabelece com eles.

Nas pesquisas, anteriormente realizadas pelo Grupo sobre currículos prescritos de Matemática, evidenciava-se que, embora eles pudessem expressar propostas interessantes e inovadoras, eram muitas as dificuldades de incorporá-los à prática dos professores em sala de aula. Os currículos moldados pelos professores e efetivamente praticados em sala de aula são uma realidade pouco conhecida e como se dá o uso de materiais curriculares também é uma questão a ser explorada. O que os professores fazem com materiais curriculares de Matemática e porque o fazem, como realizam suas escolhas, como influenciam a atividade de sala de aula são algumas questões fundamentais a serem

exploradas por investigações, com vistas a subsidiar o desenvolvimento de novas propostas e a sua adoção no mundo da prática, com boas contribuições para a aprendizagem dos estudantes.

Pontos de apoio: uma revisão da literatura

Com a problemática de pesquisa preliminarmente delineada, as primeiras preocupações do Grupo de Pesquisa foram as de buscar possíveis aportes teóricos como ponto de partida de nossas investigações. Inicialmente, analisamos os trabalhos de Lloyd, Remillard e Herbel-Eisenmann (2009), autores norte-americanos que conduzem investigações sobre essa temática. Eles destacam que estudos de como professores utilizam livros didáticos em Matemática, Leitura e História e a influência de livros sobre o currículo ensinado começaram a surgir no final dos anos 1970, mas que, embora esse campo de pesquisa esteja crescendo, ele ainda é pouco desenvolvido. Eles comentam ainda que, ao longo do tempo, os pesquisadores têm se dedicado a estudos que oferecem percepções sobre a relação do professor com o currículo. No entanto, antes de meados da década de 1990, este campo nunca ganhou força ou adesão em torno de um conjunto específico de perguntas. Durante a última década, no entanto, o campo tem crescido, sinalizando aumento de interesse em questões sobre como os professores utilizam materiais curriculares e se e como materiais recém-projetados podem influenciar as práticas de sala de aula e ensinar de forma mais ampla.

Para esses autores, no contexto norte-americano, vários fenômenos convergentes contribuíram para esse crescimento. A publicação das Normas (NCTM, 1989) e o interesse nacional gerado por este documento levou a revisões de livros didáticos de Matemática existentes por editoras comerciais e do desenvolvimento de muitos programas curriculares novos. Os mais relevantes entre estes projetos foram os financiados pela National Science Foundation, desenvolvidos por educadores matemáticos e matemáticos e projetados para apoiar as Normas. Esses materiais curriculares contêm ênfases matemáticas (por exemplo, pensamento e raciocínio matemático, compreensão conceitual, e de resolução de problemas em contextos realistas) e abordagens pedagógicas que eram tradicionalmente raras em livros publicados nos Estados Unidos.

Lloyd, Remillard e Herbel-Eisenmann (2009) destacam que, além de reformas curriculares, outros fatos geraram interesse substancial no impacto potencial de materiais curriculares na prática docente. Consideram que, nos Estados Unidos, em função da

prestação de contas e o aumento da pressão provocada pela *No Child Left Behind Act*, os distritos escolares e escolas ficaram sob intensa pressão para elevar as notas de aproveitamento dos alunos. Como resultado, muitos distritos começaram a regular as práticas de ensino de Matemática por meio da obrigatoriedade da utilização de um programa de currículo único em cada patamar ou área de conteúdo. Como resultado, há uma ênfase considerável sobre a adoção generalizada de novos programas curriculares como a principal estratégia para melhorar a educação matemática dos estudantes. Outro resultado refere-se ao fato de que os materiais baseados nas Normas são desconhecidos em forma e conteúdo para a maioria dos professores. Esse fato levou os pesquisadores a enfrentarem forte pressão para fornecer provas de seu impacto na aprendizagem dos alunos.

Nos Estados Unidos, embora houvesse interesse geral para avaliar o impacto dos novos programas, a pressão para alcançar melhorias nos resultados dos alunos, naquele momento particular da história, foi intensificada por um ceticismo substancial sobre o valor de materiais baseados nas Normas e pelo interesse daquele período no uso de evidências científicas de eficácia para orientar as decisões sobre a adoção de programas curriculares. Em 2004, o National Research Council, num painel encarregado de analisar pesquisas sobre o sucesso dos programas curriculares existentes, não encontrou evidência suficiente da eficácia de qualquer dos programas estudados, “devido ao número restrito de estudos para qualquer currículo particular, limitações no leque de métodos utilizados, e a qualidade desigual dos estudos” (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2004, p. 3). Entre as suas recomendações para melhorar a pesquisa sobre os efeitos de programas, estava a consideração da qualidade da implementação dos professores. Assim, ao fazer essa afirmação, reconheceu-se a distinção entre o currículo prescrito e aquele praticado.

Em sua pesquisa, Lima (2015) analisa trabalhos desenvolvidos em Portugal. Nesse país, estudos sobre o currículo têm se destacado nas discussões sobre a Educação, a partir da década de 1980 com a reforma do sistema educativo, e posteriormente, na década de 1990 com a discussão sobre a flexibilização curricular e a reorganização dos currículos dos ensinos básico e secundário. Alguns desses estudos, como os de Ponte e Canavarro (2003), partem do pressuposto de que currículos prescritos, apesar de terem relevância quando se quer ter a compreensão global da educação de um país, parecem estar longe de representar a prática dos professores em sala de aula. Dessa forma, esses autores justificam a importância do papel do professor na construção curricular, visto que este o desempenha em diferentes níveis, momentos e contextos. Em sua pesquisa, eles analisam as diferentes

facetas do papel do professor de Matemática no desenvolvimento curricular. Ponte e Canavarro (2003) fazem essa análise a partir dos três níveis relativamente ao papel que o professor pode assumir frente ao desenvolvimento de um currículo estabelecido, ou frente à implantação de uma inovação curricular definidos por Sacristán (2000) – imitação-manutenção, mediação e criativo-gerador.

Outro fator que impulsionou a discussão curricular em Portugal, já nos anos 2000, segundo Ribeiro e Santos (2013), foram os resultados de avaliações externas como o PISA, em 2004, e avaliações nacionais em 2005. Com os maus resultados obtidos nessas avaliações, o ministério da educação lançou o Plano de Ação para a Matemática e a elaboração de um novo currículo de Matemática, em 2007, que entrou em vigor com maior abrangência em 2010/2011. Essas autoras analisaram a relação estabelecida entre duas professoras do Ensino Básico e o currículo prescrito. Como elas o interpretam, qual o grau de liberdade que se tem e como fazem sua gestão curricular são preocupações discutidas em suas investigações.

Apesar de não se referir diretamente à relação do professor com os materiais curriculares, o trabalho de dissertação da autora portuguesa Carla Fonseca, intitulado “As funções exponencial e logarítmica nos manuais escolares do 12º ano” apresenta contribuições importantes para investigações sobre Materiais Curriculares. Em sua investigação, a autora analisou Manuais Escolares a partir das categorias situações matemáticas, linguagem, conceitos, proposições, procedimentos e argumentos presentes nos manuais (FONSECA, 2013). Consideramos que, no cenário brasileiro, pesquisas como essas precisam ser ampliadas, trazendo maiores contribuições para aprimorar a análise de materiais curriculares, especialmente no âmbito de programas como o PNLD.

Januário (2015) destaca que, na China, estudos sobre materiais curriculares têm sido liderados pelo professor Lianghuo Fan. Em suas publicações, ele procura demarcar a pesquisa sobre livros didáticos de Matemática como um campo de investigação que, em fase de desenvolvimento, ainda é carente de fundamentos filosóficos, aportes teóricos e metodologia de pesquisa. Em um de seus artigos (FAN, 2013), ele apresenta um quadro em que conceitua livros didáticos como variável intermediária nas relações com fatores externos a esses recursos. Também considera que as pesquisas sobre livros didáticos devem ter como ponto de partida questões de causalidade e não se concentrar somente em questões que apenas procuram descrever características ou aspectos do uso desses recursos.

Construindo o cenário para subsidiar as investigações

Partindo do pressuposto de que o uso de materiais curriculares tem significativo impacto no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, nos diferentes níveis de escolaridade, passamos a construir eixos orientadores de possíveis investigações. Para isso, esboçamos um cenário, nele inserindo alguns atores individuais e sociais presentes no campo de investigações sobre o tema.

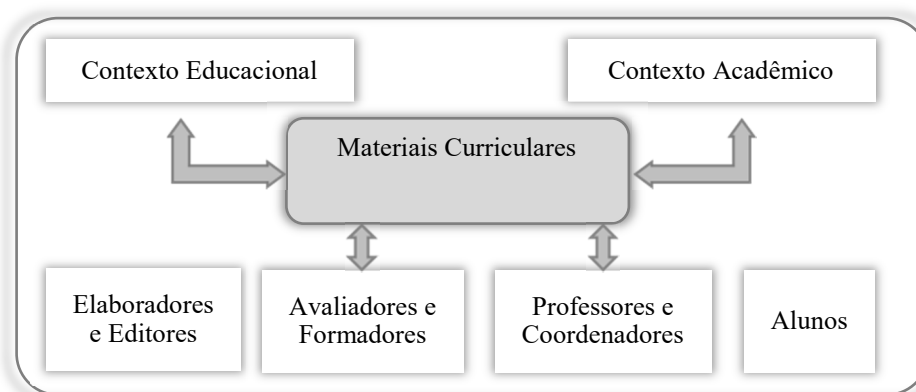


Figura 1 – Atores presentes no campo de investigação sobre o uso de currículos
Fonte: elaborado pela autora.

Relativamente a cada um deles, formulamos algumas questões iniciais de pesquisa, que podem ser visualizadas no quadro 1, apresentado a seguir:

EIXOS DE INVESTIGAÇÃO	QUESTÕES FORMULADAS
Materiais Curriculares	Que materiais curriculares vêm sendo produzidos e disponibilizados aos professores brasileiros e com que finalidades? Que desafios seu uso enfrenta? Que características potencializam um bom uso de materiais curriculares? Que níveis de demanda cognitiva se apresentam em materiais curriculares? Qual a predominância de cada um num dado material curricular? Em que medida materiais curriculares permitem transparência de pressupostos teóricos e concepções utilizadas em sua elaboração? Que informações são úteis para que o usuário de materiais curriculares – professor ou coordenador – tenha possibilidade de antecipação de possíveis dificuldades, interpretações etc.?
Contexto Educacional	Que condições organizacionais dos sistemas educativos modelam as interações entre professores e materiais curriculares? Que níveis de capital social e de capital humano são suscetíveis de influenciar o uso desses recursos pelos professores? Que oportunidades de ação [affordance] e restrições [constraints] o contexto educacional, especialmente a escola, oferece para o uso de materiais curriculares?

**INVESTIGAÇÕES E VIVÊNCIAS SOBRE A UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS CURRICULARES
POR PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

Contexto Acadêmico	Qual a contribuição dos estudos acadêmicos para o desenvolvimento, implementação e uso de materiais curriculares? Quais os aportes teóricos disponíveis para a pesquisa sobre diferentes aspectos do tema materiais curriculares?
Elaboradores e Editores	Qual o perfil dos elaboradores de materiais curriculares? Como desenvolvem suas propostas? Produções autorais versus Produções cover: um embate
Avaliadores e Formadores	Qual o perfil dos avaliadores institucionais de materiais curriculares? Que critérios orientam as avaliações de materiais curriculares? Como formadores que atuam na formação inicial e/ou continuada de professores exploram materiais curriculares? Que oportunidades de ação (<i>affordance</i>) e restrições as ações de formação docente oferecem para o uso de materiais curriculares?
Professores e Coordenadores	Quais e de que modo os conhecimentos, concepções e crenças dos professores interferem no uso que fazem de materiais curriculares? Reprodução, adaptação e criação: como entender diferentes tipos de uso? Que papel é esperado do professor pelo material curricular em análise? Qual a influência do tempo de experiência docente no uso de materiais curriculares? Qual a importância atribuída pelo professor à Matemática e à seleção e sequenciamento de conteúdos matemáticos (agency), ao analisar um dado material curricular?
Alunos	Que papel é esperado do aluno pelo material curricular em análise? Qual a possibilidade de uso autônomo do material pelo aluno, isto é, sem a intervenção do professor?

Quadro 1 – Questões de pesquisa para investigações sobre o uso de currículos
Fonte: Pires (2015)

Alguns resultados preliminares de nossas investigações

Um projeto desenvolvido como piloto para a exploração da temática intitulou-se “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”, realizado no âmbito do Programa de Melhoria do Ensino Público, financiado pela FAPESP. A pesquisa buscou compreender quais são as contribuições que os materiais produzidos – Documentos Curriculares e Cadernos de Apoio e Aprendizagem de Matemática – poderiam trazer para as experiências pedagógicas inovadoras das escolas dessa rede. O projeto foi desenvolvido em parceria pelas pesquisadoras Célia Maria Carolino Pires (PUC-SP) e Edda Curi (Unicsul) que coordenaram uma equipe de nove pesquisadores-colaboradores.

Nesse projeto, que teve início em agosto de 2011, trabalhamos com um grupo de 31 participantes, sendo por 24 professoras e 7 professores. A faixa de idade predominante foi de 30 a 39 anos (12 professores), seguida da faixa de 40 a 49 anos (10 professores), apenas 3 deles com menos de 30 anos e 6 com idade maiores ou igual a 50 anos. Em relação ao

tempo de exercício no magistério total, 6 professores declaram ter menos que 5 anos de exercício no magistério, 8 professores têm de 6 a 10 anos de experiência, 10 têm de 11 a 19 anos e 7 professores informam lecionar há 20 anos ou mais. Esse Projeto encerrou-se em 2013.

Usando metodologia de constituição de Grupos Focais, procurou-se compreender quais são as contribuições que os materiais produzidos têm trazido para as experiências pedagógicas inovadoras das escolas da rede municipal de ensino de São Paulo. Ao longo do projeto, as discussões no grupo e nos subgrupos revelavam a necessidade verificada de retomar alguns conhecimentos relativos a conteúdos matemáticos; do ponto de vista dos professores de 1º ao 5º anos, as solicitações eram mais espontâneas e bem diretas. Questões sobre o funcionamento do sistema de numeração decimal, sobre procedimentos usados em técnicas operatórias e, sobretudo, sobre números racionais e Geometria, que são dois temas que provocam inúmeras dúvidas nos professores que não tiveram um trabalho específico com esses temas em sua formação anterior.

No caso dos professores de 6º ao 9º anos, surgiram dúvidas relativas a justificativas de diversos procedimentos e, especialmente, de como fazer a passagem entre procedimentos construídos nos anos iniciais para os que eles esperam que os alunos realizem, principalmente no caso de operações com números naturais e números racionais.

Em termos de conhecimentos didáticos, os professores dos anos iniciais mostram maior abertura e segurança em trabalhar a partir de conhecimentos prévios dos alunos e em procurar compreender seus procedimentos pessoais. Também lidam melhor com a questão decorrente de diferentes ritmos de aprendizagem de seus alunos. Em relação ao grupo do 1º ano, o material mostrou aos professores como é possível avançar com as crianças de 6/7 anos, e que a alfabetização matemática é um processo rico e com contribuições para a alfabetização na língua materna. Os demais professores de anos iniciais destacaram haver um ganho considerável em função da proposta de trabalhar com diferentes significados das operações e com as diversas formas de cálculo que as crianças realizam. Esse tipo de abordagem foi bastante novo para eles.

Para os professores dos anos finais, as reflexões sobre questões metodológicas são ainda bastante novas. Ao longo das reuniões, muitos declaravam não saber explorar atividades propostas nos Cadernos sem antes dar uma aula expositiva sobre o assunto, sem perceber que essa atitude "matava" o objetivo da própria atividade. Outra dificuldade relatada é a de trabalhar de forma articulada os diferentes blocos de conteúdo e alguns sugeriam, por exemplo, agrupar todo o trabalho com Geometria numa única unidade para "dar tudo de uma vez".

Tanto por parte dos professores dos anos iniciais como por parte dos professores dos anos finais houve destaque para o fato de que o material contribui para melhorar formas de gestão da sala de aula e para fazer intervenções junto aos grupos. O fato de existirem diversas atividades propostas para serem feitas em grupo, mas com orientações, mostrou a importância da comunicação entre os alunos, na aprendizagem.

Relativamente às crenças, verificou-se, no início do processo, o discurso frequente impregnado da ideia de que os alunos têm uma dificuldade (quase natural) com Matemática por serem de escolas públicas, por não terem interesse e devido ao fato de muitos virem de famílias desestruturadas. Outro discurso ainda frequente, especialmente no início do processo, era o da "falta de base", numa referência especial a diversos conteúdos que os alunos não dominam e que esse fato é impeditivo de aprendizagem. No entanto, essa reflexão parecia mais centrada na responsabilidade do aluno, do que nas condições oferecidas a eles para aprenderem.

Para professores, o material ajuda na revelação das potencialidades dos alunos e como eles respondem positivamente a propostas de trabalho bem elaboradas. Há ainda uma crença forte sobre a potencialidade que algumas atividades (em especial as chamadas lúdicas, os jogos) podem ter na aprendizagem dos alunos como fórmula mágica e menos preocupação/interesse com outros tipos de atividade. Em termos de objetivos dos professores para a aprendizagem dos alunos, ficou evidente que a decodificação das expectativas de aprendizagem constantes do material, no início, não era uma tarefa simples. Com a leitura realizada, ao longo do trabalho, e com o incentivo dos pesquisadores colaboradores, insistindo na pergunta "por que/para que fazemos esta atividade", esse olhar passou a ser mais frequente.

Na opinião dos professores, o principal destaque foi o de que o material contribuía para a reflexão deles sobre a relação entre expectativas de aprendizagem, hipóteses sobre o conhecimento dos alunos e plano de atividades a serem desenvolvidas. Assim, segundo os professores, uma boa apropriação das propostas dos Cadernos de Apoio e Aprendizagem ajuda na aproximação do currículo praticado ao currículo prescrito. De modo geral, os professores avaliaram que as atividades propostas potencializavam a adoção de práticas inovadoras, como o recurso à resolução de problemas e às investigações. Mas também perceberam que tudo depende das intervenções que cada professor é capaz de fazer em sala de aula. Uma atividade aparentemente simples pode ser explorada de forma rica e promover muita aprendizagem, dependendo das interações do professor com seus alunos e dos próprios alunos entre si.

Mesmo avaliando o material de forma positiva, os professores consideraram que ainda faltam muitas informações básicas a respeito de teorias subjacentes às propostas curriculares, o que precisa ser objeto de formação. Ressaltaram também que, embora o material instigue a reflexão sobre como organizar os diferentes blocos de conteúdo e proporcionar a articulação entre eles no processo de aprendizagem, ainda é difícil para eles perceber e destacar algumas conexões que só ficaram visíveis após a discussão no grupo focal. Um aspecto bastante elogiado no material são as indicações sobre a gestão da sala de aula e o fato de que ele evidencia para o professor a necessidade de planificação de suas aulas e a criação de rotinas, especialmente no caso dos anos iniciais, em que nem sempre a Matemática tem lugar suficiente na grade horária da semana.

Como uma das condições estabelecidas para os professores participarem do Projeto, como bolsistas da FAPESP, era que se comprometessem a utilizar os Cadernos de Apoio e Aprendizagem em suas aulas para poderem dar retorno às questões de pesquisa formuladas, não tivemos professores que se enquadrassem na categoria "negação", ou seja, nenhum deles deixou de utilizar esses recursos curriculares apresentados, nem mesmo realizaram esporadicamente alguma atividade fora da sequência, sem grande compromisso com seus objetivos.

Podemos dizer que, no início do projeto, o uso predominante era o da reprodução, pois muitos deles relatavam procurar fazer as atividades o mais próximo possível do que estava proposto, sem identificar necessidades de adaptações para seu grupo de alunos. Evidentemente, alguns professores mais experientes foram, desde o início, chamados atenção para as mudanças ou adaptações que haviam feito em suas turmas e, no decorrer do tempo, os professores, em sua maioria, passaram de um estágio inicial de reprodução de atividades a outro em que levavam em conta o que está proposto para promover aproximações e adaptações referentes ao seu grupo de alunos. Em termos de criação, as atividades que os professores realizaram além das dos cadernos não foram idealizadas por eles, mas escolhidas nos livros didáticos que têm à disposição ou em materiais disponibilizados na internet.

Na literatura disponível, tínhamos observado a contribuição de diferentes autores fazendo referências ao contexto educacional. Assim, há pesquisadores norte-americanos que destacam o fato das escolas e distritos diferirem segundo uma variedade de dimensões, incluindo: (a) os tipos de alunos e professores que os compõem, (b) a extensão na qual as comunidades profissionais entre professores florescem dentro deles, e (c) a quantidade e o tipo de desenvolvimento profissional que eles oferecem. Por exemplo, certas escolas

servem desproporcionalmente a um grande número de alunos de baixa renda, sem ou com experiência temporária; outros possuem uma experiência estável de ensino. Algumas escolas têm reputação acadêmica, enquanto outras são caracterizadas por descrédito. Alguns distritos são conhecidos pelo seu investimento em desenvolvimento profissional, enquanto outros deixam os professores seguirem por conta própria.

No desenvolvimento desse projeto, questões relativas ao contexto educacional se revelaram muito presentes. No caso, por se tratarem de escolas públicas de um mesmo sistema de ensino, municipal num dos projetos e estadual, no outro, fez com que as condições estruturais fossem bastante semelhantes, tanto em termos positivos como em termos negativos. São redes com um esquema de supervisão bastante organizado, que exercem certo controle para o uso do material e apoio pedagógico de formação. Mas foram as características da equipe docente e a liderança de professores responsáveis pela coordenação pedagógica os diferenciais mais decisivos para bons resultados de uso dos materiais.

Nesse projeto, as características dos alunos envolvidos não foram objeto de coleta de dados. Porém, não tivemos problemas significativos em relação ao fato de se tratarem de escolas centrais ou de periferia.

Outros resultados de pesquisa têm origem nas investigações concluídas por Lima (2014) e Pacheco (2015). Nos dois trabalhos o objetivo foi o de analisar a prática de professoras dos anos iniciais, ao utilizarem o material curricular disponibilizado pelo Projeto Educação Matemática nos Anos Iniciais (EMAI), implementado pela Secretaria de Estado da Educação de São Paulo.

Lima focalizou o trabalho com o bloco Números Naturais e Sistema de Numeração Decimal, enquanto Pacheco analisou o bloco referente a Espaço e Forma. Nas duas investigações, foram utilizadas as referências de Brown (2009) para compreender as relações estabelecidas entre professores e materiais curriculares. Também foram explorados autores sobre os quais havia indicações no material que embasava a construção de atividades propostas. No caso de Números e Sistema de Numeração Decimal, Fayol, Lerner e Sadovsky e no caso de Espaço e Forma, Van Hiele, Parzysz e Piaget e Inhelder.

Por meio de observações das aulas, entrevistas e análise do material, foi possível perceber, nas duas investigações, que as professoras utilizam materiais de diferentes modos, reproduzem, adaptam e criam situações. Evidenciam que a qualidade da prática docente está estreitamente ligada aos recursos dos professores (conhecimentos

matemáticos, didáticos, experiências etc.) e aos recursos do material (organização, transparência dos objetivos, adequação aos objetivos e à faixa etária etc.). Mas é fundamental a existência de mecanismos de apoio à implementação, estimulando grupos de estudo colaborativos nas escolas.

Uma vivência especial para a compreensão da problemática

Uma vivência importante a ser relatada refere-se a um projeto de formação que envolve a elaboração e o uso de materiais curriculares, que assessoramos no âmbito da Secretaria de Estado da Educação de São Paulo. Em 2012, a rede pública de ensino estadual paulista começou a desenvolver o projeto “Educação Matemática nos Anos Iniciais” (EMAI), uma proposta de reorganização curricular para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, associada à formação de professores e à avaliação da aprendizagem dos estudantes.

O Projeto EMAI pretendia atender a uma demanda emergencial, apontada por diferentes avaliações e acompanhamentos, que mostravam desempenho ainda insuficiente dos alunos do Ensino Fundamental, em relação aos conteúdos matemáticos, e indicava também a necessidade de formação continuada dos professores polivalentes em relação à Educação Matemática. Com os dados apontados pelo Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (Saresp) e a criação do Ensino Fundamental de nove anos, colocava-se como demanda urgente reestruturar o currículo de Matemática para os anos iniciais e oferecer condições para sua implementação, com apoio de materiais e criação de espaços de formação docente.

O projeto teve o protagonismo de um grupo, denominado Grupo de Referência de Matemática (GRM), composto por Professores-Coordenadores de Núcleos Pedagógicos (PCNP), de Anos Iniciais e de Matemática que, ao longo de reuniões quinzenais, estudaram, discutiram e elaboraram um rol preliminar de expectativas de aprendizagem por ano e por bloco de conteúdo, a partir dos conhecimentos e das hipóteses do grupo sobre processo de aprendizagens das crianças. Ao longo de 2012, desenvolveu-se o processo de elaboração de atividades, discussão no GRM, discussão nos polos, discussão nas escolas, uso em sala de aula, consolidação das observações e sugestões dos professores e reelaboração do material. Nesse período, o material foi disponibilizado *on-line* pela Secretaria da Educação.

Um ponto importante do Projeto foi o fato de que as pautas das reuniões nos polos

INVESTIGAÇÕES E VIVÊNCIAS SOBRE A UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS CURRICULARES
POR PROFESSORES DE MATEMÁTICA

incluíam não somente a discussão das atividades propostas, mas também eram disponibilizados textos com fundamentos teóricos que embasavam o trabalho. Para o tema Números Naturais e Sistema de Numeração Decimal, foram usados principalmente textos de Fayol, Lerner, Sadovsky e Kamii. No caso das operações com números naturais, usamos como fundamentos os trabalhos de Vergnaud, Parra e Saiz. Com relação ao tema Espaço e Forma, recorremos a Van Hiele, Parzysz, Clements e Sarama, Os estudos de Rogalski, Chamorro, Heraud e Douady subsidiaram as discussões sobre Grandezas e Medidas. Os autores Crossen, Curcio, Cardeñoso, Azcárate, Batanero e Godino foram as principais referências para o tema Tratamento da Informação. Finalmente, apoiamo-nos em Kieran, Post, Lesh e Duval para as propostas relativas a Números Racionais. Usamos ainda nossas pesquisas referentes à aprendizagem nessa etapa da escolaridade, feitas individualmente ou em parceria com outros autores. Nesse percurso, o material foi construindo sua identidade e forma de estruturação. Em 2013, concluiu-se a elaboração da proposta e em 2014/2015 o material foi impresso e distribuído às escolas e seu uso acompanhado pelos PCNP em cada Diretoria de Ensino.

A abrangência do Projeto é bastante ampla e o nível de adesão é bem significativo. Na figura 2, é possível visualizar o resultado de um levantamento referente ao número de turmas (classes) envolvidas no Projeto, num dado momento de sua implementação. Esses números referem-se unicamente às escolas da rede estadual, mas nas diferentes regiões há parcerias com escolas municipalizadas.

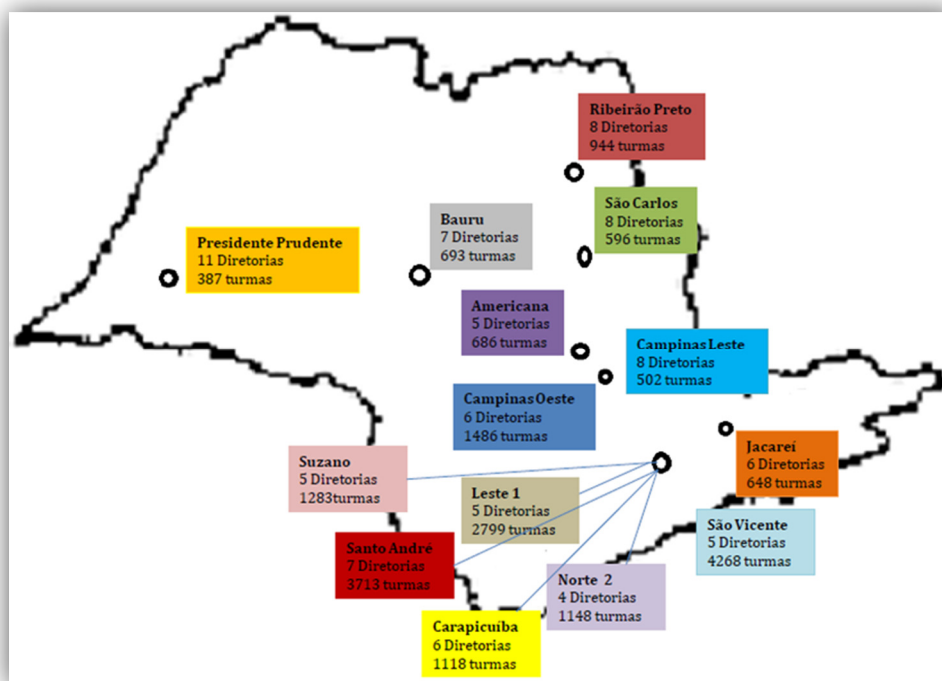


Figura 2 – Turmas envolvidas no Projeto EMAl, nos diferentes polos estaduais (em 2013)
Fonte: relatório da pesquisa.

Provavelmente, o grande desafio e, ao mesmo tempo, uma das melhores lições do projeto EMAI foi a proposta de constituição de grupos colaborativos de estudo nas escolas, no espaço das horas de atividades pedagógicas. A nossa cultura escolar é marcada pelo trabalho solitário de professores e de especialistas que nela atuam e a colaboração, especialmente a voltada para as questões de desenvolvimento profissional do docente, é quase inexistente. Prevalece uma lógica estatal no lugar de uma lógica comunitária; uma lógica de dependência ao invés de uma lógica de autonomia; uma cultura de subordinação em vez de uma cultura de implicação; de uma cultura de isolamento a uma cultura de parceria.

Esse fato fez com que nós tivéssemos, durante o processo de implementação do EMAI, centenas de vezes, que debater questões sobre o que seria um grupo colaborativo de estudo, como “deveria” funcionar, qual o papel de cada um, como lidar com as inseguranças dos professores-coordenadores (PC), entre outras perguntas. Um curso *on-line* oferecido a PCNP e PC, numa primeira etapa, de certo modo contribuiu para trazer segurança a esses profissionais para atuar no projeto. A devolutiva das escolas que conseguiram se organizar melhor para as reuniões dos grupos colaborativos é muito positiva, apesar dos desafios e de entraves como a não participação de todos os professores.

Outro ponto distintivo do projeto foi o da elaboração coletiva de um material curricular de apoio ao projeto. Evidentemente não é nada simples construir consensos mínimos sobre caminhos hipotéticos para a aprendizagem de tantos e diversos objetos de conhecimento. O fato de envolvermos professores com experiência em anos iniciais e professores especialistas em Matemática, reunindo saberes diversos, foi um ponto interessante na formulação de expectativas de aprendizagem e na discussão de atividades. Também foram decisivas as sessões de estudo, no GRM e nos polos, dos principais aportes teóricos utilizados.

Em termos de acompanhamento, os relatórios elaborados por PCNP e as vídeo-gravações mostram que, de modo geral, os professores procuram reproduzir as atividades apresentadas no material, fazendo poucas adaptações e/ou criações. Mas ainda é frequente que deixem de realizar aquelas atividades que consideram mais difíceis para seus alunos, sem preocupação se isso terá implicações na construção das aprendizagens. De toda forma, há progressos no sentido de perceberem a necessidade de uma rotina de trabalho com Matemática, desde o primeiro ano do Ensino Fundamental. Há também avanços nas discussões de aspectos teóricos que embasam as tarefas, mostrando a importância da transparência dos materiais curriculares nesse quesito.

Considerações finais

Para finalizar, com base nas investigações e nas vivências em projetos de larga escala, reiteramos a importância de ampliar as pesquisas sobre materiais curriculares diante das atuais demandas do contexto educativo brasileiro.

Referências

BROWN, Matthew William. The Teacher-Tool Relationship: Theorizing the Design and Use of Curriculum Materials. In: REMILLARD, Janine T; HERBEL-EISENMANN, Beth A.; LLOYD, Gwendolyn M. (Ed.). **Mathematics Teachers at Work: connecting curriculum materials and classroom instruction**. New York: Taylor & Francis, 2009, p. 17-36.

CANAVARRO, Ana Paula. **Prática de ensino da Matemática: duas professoras, dois currículos**. 2003. 658f. Tese (Doutorado em Educação) – Departamento de Educação, Faculdade de Ciências. Universidade de Lisboa. Lisboa, 2003.

CANAVARRO, Ana Paula; PONTE, João Pedro. O papel do professor no currículo de Matemática. In GTI-APM (Ed.). **O professor e o desenvolvimento curricular**. Lisboa: APM, 2005, p. 63-90.

FAN, Lianghuo. Textbook research as scientific research: towards a common ground on issues and methods of research on mathematics textbooks. **ZDM – The International Journal on Mathematics Education**, Springer, v. 45, n. 5, 2013, p. 765-777.

FONSECA, Carla Isabel Teixeira Tavares Rebimbas da. **As funções exponencial e logarítmica nos manuais escolares do 12º ano**. 2013. 165f. Dissertação (Mestrado em Didática) – Departamento de Educação, Universidade de Aveiro. Portugal, 2013.

JANUARIO, Gilberto. **Construindo marcos conceituais e analíticos para estudar o uso de materiais curriculares por professores de Matemática**. 2015a. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2015. (em desenvolvimento).

JANUARIO, Gilberto. **Pesquisas sobre Livros Didáticos de Matemática: mapeamento de produções brasileiras**. 2015b (no prelo)

LIMA, Kátia. **O papel dos materiais curriculares de Matemática na relação professor-currículo**. 2015. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2015. (em desenvolvimento).

LIMA, Silvana Ferreira. **Relações entre professores e materiais curriculares no ensino de números naturais e sistema de numeração decimal**. 2014. 217f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2014.

NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS. **Curriculum and evaluation standards for school mathematics**. Reston, VA: Author, 1989.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **On evaluating curricular effectiveness**: Judging the quality of K-12 mathematics evaluations. Committee for a Review of the Evaluation Data on the Effectiveness of NSF-Supported and Commercially Generated Mathematics Curriculum Materials. J. Confrey & V. Stohl (Eds.). Washington, DC: The National Academies Press, 2004.

PACHECO, Débora Reis. **O uso de materiais curriculares de Matemática por professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental para o tema Espaço e Forma**. 2015. 175f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2015.

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

RIBEIRO, Catarina; SANTOS, Leonor. Um professor, um currículo? Um estudo com duas professoras de Matemática do 3º ciclo. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 24, n. 2, 2011, p. 159-182.

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



Veja mais em www.sbembrasil.org.br