

## DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA E MATERIAIS CURRICULARES

Célia Maria Carolino Pires - Edda Curi

[ccarolino@gmail.com](mailto:ccarolino@gmail.com) - [edda.curi@cruzeirodosul.edu.br](mailto:edda.curi@cruzeirodosul.edu.br)

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUCSP) - Brasil Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL) – Brasil

Tema: Formación y Actualización del Profesorado.

Modalidade: Comunicação breve

Nível educativo: No específico

Palavras chave: materiais curriculares, formação de professores, questões metodológicas e curriculares

### Resumo

*Esta comunicação tem como objetivo discutir resultados de um projeto de pesquisa inserido no Programa de Melhoria do Ensino Público da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo- FAPESP. O projeto teve como finalidade refletir sobre contribuições de materiais curriculares, produzidos por uma Secretaria de Educação, para o processo de inovação curricular em Matemática. O grupo pesquisado foi composto por 32 professores e 8 pesquisadores colaboradores e utilizou a metodologia de grupos focais. Os aportes teóricos se basearam nos trabalhos de Brown (2009). Os resultados evidenciam 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 dos alunos. Apontam também que as reflexões do grupo contribuíram para o desenvolvimento profissional desses professores, tanto em relação à organização curricular, como em relação à dimensão pedagógica e ainda no aprofundamento de temas matemáticos. O estudo apontou potencialidades e fragilidades do material na comunicação de concepções aos professores e necessidade de antecipar problemas que emergem em função de suas concepções e crenças, referentes a ensinar e aprender matemática.*

### Introdução

Estudos sobre esses materiais, especialmente como o foco na relação que o professor estabelece com eles, têm relevância e merecem atenção da pesquisa em Educação Matemática brasileira. Essa foi a motivação para o desenvolvimento do projeto "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) e que tem como

pesquisadoras responsáveis a Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Célia Maria Carolino Pires (PUC/SP) e a Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Edda Curi (UNICSUL).

Nesse projeto de pesquisa procurou-se compreender quais são as contribuições que os materiais produzidos têm trazido para as experiências pedagógicas inovadoras das escolas dessa rede. Para este texto discutiremos duas das questões norteadoras da pesquisa: (1) Como se dá a apropriação e a implementação pelos professores de materiais que visam a transformar o currículo proposto em currículo praticado, no caso do ensino de Matemática? (2) Como os professores utilizam esses materiais, que mudanças realizam que interpretações fazem das intenções que motivaram as diferentes atividades referentes a uma dada expectativa de aprendizagem?

No presente texto, apresentamos alguns resultados desse projeto, focalizando a relação entre professores que atuam no ensino fundamental em escolas da SME e materiais que apresentam o currículo de Matemática.

### **Referências teóricas**

Nos Estados Unidos há um número crescente de pesquisas na área de Educação Matemática que procuram entender o que acontece com professores e alunos quando do uso de materiais que apresentam os currículos prescritos. Tomam como pressuposto a concepção de que os professores são os principais atores no processo de transformação dos ideais curriculares, capturados nas formas de tarefas Matemáticas, planos de aula e recomendações pedagógicas, nos eventos reais em sala de aula. Desse modo, consideram essencial compreender o que os professores fazem com os materiais curriculares de Matemática, porque e como fazem suas escolhas e como os materiais influenciam a atividade de sala de aula.

Brown (2009) destaca que essas pesquisas são importantes fontes de informação sobre a organização e o desenvolvimento curricular como também para ações no mundo das práticas, focalizando especialmente os resultados sobre o que os estudantes aprendem. Segundo esse autor, embora o campo de pesquisa sobre o uso de recursos curriculares por professores esteja crescendo, é ainda insuficientemente desenvolvido. Ele comenta que estudos de professores usando livros didáticos de Matemática, ou sobre a influência dos livros didáticos no currículo começaram a surgir nos Estados Unidos, por volta dos anos 70. No entanto, antes da década de 90, este campo nunca reuniu impulsos ou coesão em torno de um conjunto particular de questões. Na primeira década do século XXI, contudo, o campo cresceu consideravelmente, sinalizando um aumento no

interesse pelas questões sobre como os professores usam os materiais curriculares e se estes de fato podem influenciar as práticas em sala de aula e o ensino de forma mais ampla.

Brown (2009) afirma que entender por que os professores interagem com os materiais curriculares de diferentes formas requer o exame de como as características dos materiais interagem com as capacidades que os professores trazem para essa interação. O autor explica diferentes tipos de interações que ocorrem entre os recursos dos professores e recursos curriculares, ou seja, como professores adaptam, adotam ou improvisam com recursos curriculares. Ele situa os conhecimentos, habilidades, objetivos e crenças dos professores e como eles influenciam as maneiras pelas quais percebem e se apropriam dos diferentes aspectos dos designers curriculares. Considera ainda os recursos do design e conhecimento incorporado que compõem os materiais curriculares.

No projeto que desenvolvemos propusemos adaptações aos estudos de Brown, levando em conta o contexto educacional em que nos inserimos e buscamos capturar elementos referentes aos recursos dos professores, aos materiais curriculares, aos tipos de uso (Negação, Reprodução, Aproximação/Adaptação e Criação) e aos resultados instrucionais (Análise dos professores em relação aos conteúdos matemáticos; Análise dos professores em relação a propostas didáticas; Impactos nas atividades realizadas em sala de aula; Impactos na aprendizagem dos alunos).

### **Metodologia de Pesquisa e perfil dos participantes**

A pesquisa foi realizada com a constituição de grupos focais. Para Caplan (1990), os grupos focais são pequenos grupos de pessoas reunidas para avaliar conceitos ou identificar problemas. Na concepção do autor, a entrevista de grupo focal é uma técnica qualitativa que pode ser usada sozinha ou com outras técnicas qualitativas ou quantitativas para aprofundar o conhecimento das necessidades de usuários e clientes. O objetivo central do grupo focal é identificar percepções, sentimentos, atitudes e ideias dos participantes a respeito de um assunto, produto ou atividade.

Para desenvolvimento da pesquisa foram convidados, por meio da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo (SME-SP), professores que declarassem estar usando os Cadernos de Apoio e Aprendizagem – Matemática e que estivessem dispostos participar como professores colaboradores da pesquisa. Esse grupo representava os diferentes anos da escolaridade, exceto o quarto ano para o qual não houve professores inscritos.

Além desses professores, foram convidados a participar um grupo de oito pesquisadores colaboradores, auxiliares das pesquisadoras responsáveis na condução do projeto. A função do pesquisador colaborador era a de coordenar e utilizar dinâmicas de grupo a fim de compreender as potencialidades e dificuldades expressas pelos participantes em relação ao uso do material, dando a voz a todos. Esses pesquisadores tinham experiências anteriores em formação de professores e em coordenação de grupos de estudo. Cinco deles haviam concluído Mestrado na área de Educação Matemática.

O grupo foi composto por 24 professoras e 7 professores. A faixa de idade predominante foi a de 30 a 39 anos (12 professores), seguida da faixa de 40 a 49 anos (10 professores), apenas 3 professores com menos de 30 anos e 6 professores com idade maiores ou igual a 50 anos.

### **Desenvolvimento da Pesquisa**

Com início em agosto de 2011 foram realizadas seis reuniões com pesquisadores coordenadores, pesquisadores colaboradores e professores pesquisadores tendo a finalidade de definir as responsabilidades de cada um e fazer alguns estudos pertinentes ao Projeto. Em 2012, foram planejadas duas reuniões mensais, em que os professores colaboradores e pesquisadores planejavam e discutiam o trabalho realizado nas salas de aula com o uso dos Cadernos de Apoio e Aprendizagem. Em reuniões plenárias temas de interesse geral foram discutidos como, por exemplo, o ensino de geometria e dos números racionais.

### **Alguns resultados**

Reunindo-se os dados de 8 relatórios de observação da sala de aula, um por Unidade desenvolvida, produzidos por cada um dos 30 participantes e as anotações das pesquisadoras responsáveis e dos pesquisadores colaboradores ao longo do processo, passamos a apresentar alguns resultados da pesquisa descrita.

#### *Relativos aos recursos dos professores*

Ao longo do projeto, as discussões no grupo e nos subgrupos revelavam a necessidade de retomar alguns conhecimentos relativos a conteúdos matemáticos; do ponto de vista dos professores de 1º ao 5º anos as solicitações era mais espontâneas e 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 provocavam inúmeras dúvidas nos professores que não tiveram um trabalho específico com esses assuntos em sua formação inicial. 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, especialmente no caso de operações com números naturais e 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. A análise do material do 1º ano mostrou que 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 destacam que houve um ganho considerável em função da proposta de trabalhar com diferentes significados das operações e com 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 eram 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 era 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".

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, não terem interesse e 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 fórmulas mágicas 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 com o incentivo dos pesquisadores colaboradores, insistindo na pergunta "por que/para que fazemos esta atividade" esse olhar passou a ser mais frequente.

#### *Relativos aos recursos curriculares*

Na opinião dos professores, o material contribui para a reflexão sobre a relação entre expectativas de aprendizagem, hipóteses sobre o conhecimento dos alunos e plano de atividades que serão 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 avaliam que as atividades propostas potencializam 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 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 perceber e destacar algumas conexões, que só ficaram visíveis após discussão no grupo.

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.

#### *Relativos aos tipos de uso*

Como uma das condições estabelecidas para os professores participarem do Projeto era que se comprometessem a utilizar os Cadernos de Apoio e Aprendizagem em suas aulas, não tivemos professores que se enquadrassem na categoria "negação", ou seja, nenhum deixou de utilizar os materiais nem mesmo realizaram esporadicamente alguma atividade fora da sequência, sem compromisso com seus objetivos.

Podemos dizer que no início da pesquisa o uso do material era predominantemente o da reprodução, pois muitos professores relatavam que propunham 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, mas com aproximações e adaptações referentes ao seu grupo de alunos.

Em termos de criação, as atividades que foram realizadas além das dos Cadernos não foram idealizadas pelos professores, mas escolhidas em livros didáticos ou em materiais disponibilizados na Internet.

#### *Relativamente aos resultados instrucionais*

Várias contribuições foram apresentadas nos relatórios, com uma análise atenta em relação aos conteúdos matemáticos. Detectaram erros de resposta e formulações que poderiam ser indutoras de erros. Os resultados dessas análises foram disponibilizados à SME-SP para possíveis e futuras reformulações dos materiais. Para alguns anos, em particular o 7º ano, foram sugeridas exclusões de conteúdos e detalhamento de outros.

No que se refere à análise das propostas didáticas, as contribuições foram diversificadas, indicando novas organizações na forma de sequenciar atividades, novas formas de redação, além de sugestões para gráficos e ilustrações.

Nos relatos escritos e orais ficou bastante evidente que a participação no projeto e o uso do material tiveram grande impacto nas atividades realizadas em sala de aula, que foram melhor planejadas e realizadas de forma mais adequada.

No entanto, uma dificuldade encontrada pelos professores está em avaliar os impactos na aprendizagem dos alunos, por meio de estratégias de acompanhamento e de avaliação. Elas não transpareceram nos relatórios que ainda enfatizam mais se os alunos se envolveram ou não nas atividades, mas não mostram reflexões sobre até onde os alunos caminharam e que erros/dúvidas persistiram.

Refletindo sobre sua própria formação, os professores avaliaram que o estudo realizado no grupo focal seria fundamental ser visto como parte integrante dos projetos de formação docente na escola, junto com seus pares.

Destacaram que é preciso investir na formação de modo a melhorar os diferentes tipos de conhecimento necessários à atuação profissional para o ensino de Matemática e

concluíram que participar do grupo, no papel de professor pesquisador, discutir com seus pares, foi uma dimensão importante do seu desenvolvimento profissional.

### **Considerações finais**

Os resultados desta pesquisa foram ao encontro de proposições resultantes de outros trabalhos de investigação e trouxeram contribuições para analisar o processo de formação de professores. Dentre as muitas contribuições uma delas é a clara concepção de que essa formação está sempre inacabada fazendo com que as expressões “formação continuada”, “desenvolvimento profissional” passassem a ter presença constante em documentos acadêmicos e legais.

No processo vivenciado com o grupo de professores descrito neste artigo, confirmamos vários princípios da formação docente, a saber:

- a formação docente é um processo complexo, contínuo e inclui constituição 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.

Consideramos que esse conjunto de proposições deve servir como eixo de orientação para a organização de um projeto de formação dos professores da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo e de outras Secretarias.

### **Referências**

- Brown, M. W. (2009). 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, p. 17-36.
- Caplan, S. (1990). Using focus group methodology for ergonomic design. *Ergonomics*, v. 33, n. 5, p. 527-533.
- SÃO PAULO (Município). (2010). Secretaria Municipal de Educação. Diretoria de Orientação Técnica. *Cadernos de Apoio e Aprendizagem: Matemática – 1º ao 9º anos*. Caderno do Aluno e do Professor. São Paulo: Fundação Padre Anchieta.