

Materiais curriculares e professores que ensinam Matemática

JONEI CERQUEIRA BARBOSA^I

e ANDRÉIA MARIA PEREIRA DE OLIVEIRA^{II}

Introdução

A EXPRESSÃO “materiais curriculares” é utilizada para designar aqueles materiais delineados para apoiar a aprendizagem de estudantes (Remillard, 2005) e as ações dos professores em sala de aula (Remillard; Harris; Agodini, 2014). São, portanto, artefatos produzidos para serem utilizados na prática pedagógica, a qual, segundo Bernstein (2000), é qualquer relação entre quem ensina e quem aprende. No caso particular, estamos nos referindo à prática pedagógica escolar, cujo adjetivo denomina aquela que toma lugar na instituição escola. Todo material curricular pode também apoiar a aprendizagem de professores,¹ mesmo que não tenha sido o propósito de seus delineadores (Schneider; Krajcik, 2002; Davis; Krajcik, 2005).

Por sua vez, podemos identificar aqueles materiais que são explicitamente delineados para apoiar a aprendizagem de professores. No presente artigo, nomearemos esses como Materiais Curriculares para Professores, os quais, por vezes, nomearemos pela sigla MCpP para evitar repetições. Qualquer material que apresenta subsídios para o uso de um *material curricular em sala de aula* ou *tarefa para estudantes* pode ser enquadrado nessa modalidade. Um exemplo é o manual do professor no livro didático. Ele apresenta tarefas para apoiar a aprendizagem de estudantes e subsídios sobre os objetivos, os planejamentos, as possíveis dificuldades de estudantes, as respostas etc.

Assumimos como pressuposto que todo material comunica características esperadas para a prática pedagógica que se utilizará dele. Em outras palavras, trata-se de uma expectativa de realização no contexto pedagógico mediado pelos MCpP. Entretanto, é documentado na literatura que as expectativas de delineadores de materiais curriculares podem não corresponder à forma como professores os utilizam em sala de aula (Choppin, 2011). Podemos, assim, dizer que todo material curricular instaura um escopo do que pode ser feito/comunicado com ele, de modo que sua realização específica dá-se em função de cada contexto particular.

Esse entendimento é convergente com as noções de *voz e mensagem* elaboradas por Bernstein (2000). Segundo o teórico, “voz refere-se aos limites do

que poderia ser realizado [...]. Porém, a ‘voz’, embora uma condição necessária para estabelecer o que poderia ser dito e seu contexto, pode não determinar a forma de sua realização contextual; isto é, a mensagem” (ibidem, p.204, tradução nossa). A partir dessa ideia, sustentamos que o material curricular para professores, por representar uma relação pedagógica, pode apresentar uma mensagem, ou seja, uma *expectativa* de realização contextual. Porém, há um escopo de realizações possíveis nos contextos pedagógicos particulares – a voz –, e, em cada um deles, na sua forma de realização, constitui uma mensagem.

Neste artigo, analisamos as diferenças entre a mensagem dos materiais curriculares para professores que ensinam Matemática² e a mensagem da prática pedagógica escolar que os utilizou. A partir dessa análise, desenvolvemos uma discussão sobre as características de MCpP que levem em conta a voz em vez da mensagem. Para dar conta desse propósito, situamos o presente estudo na literatura, apresentamos um projeto de desenvolvimento e pesquisa de materiais curriculares para professores que ensinam Matemática e analisamos dois casos, uma professora em exercício e um futuro professor, que utilizaram tais materiais. Por fim, trazemos as conclusões desse estudo e suas implicações para a prática e a pesquisa com materiais curriculares para professores.

Materiais curriculares para professores na literatura

Materiais curriculares para professores têm sido, nas últimas décadas, um tema presente na literatura (Remillard; Herbel-Eisenmann; Lloyd, 2009; Guedet, Pepin; Trouche, 2012; Watson; Ohtani, 2015). Essa agenda de investigação tem focalizado como professores utilizam aqueles MCpP inspirados nas reformas curriculares (Stein; Kim, 2009; Crecci; Fiorentini, 2014) e como podem apoiar a aprendizagem de docentes (Schneider; Krajcik, 2002; Davis; Krajcik, 2005).

Autores argumentam que o delineamento e a disseminação de materiais especificamente delineados para apoiar professores possuem a potencialidade de viabilizar as reformas curriculares em larga escala (Stein; Kim, 2009; Remillard, Herbel-Eisenmann; Lloyd, 2009). Em relação aos MCpP, há evidências de que eles podem apoiar a aprendizagem de professores, como no estudo conduzido por Souza (2015), que observou mudanças nos padrões de participação dos professores nas aulas que os utilizaram.

Schneider e Krajcik (2002) argumentam que MCpP podem apresentar detalhamentos para apoiar os professores, como planejamentos, sequenciamento de ações, narrativas de professores, soluções de estudantes, vídeos de aula etc. Convergingo com esse entendimento, Remillard (2005) denomina esses elementos de educativos para professores, pois, além de representar possibilidades da organização da aula, constituem-se em fonte de novas aprendizagens.

O argumento de Remillard (2005) inspirou Oliveira e Barbosa (2016) a conduzir um estudo sobre as potencialidades dos MCpP em termos das ações e repercussões na prática pedagógica desenvolvida nas escolas. Os autores iden-

tificaram que MCpP com as características mencionadas no parágrafo anterior podem levar professores a analisar seus saberes-fazer, inspirarem-se para mudanças pedagógicas e familiarizarem-se com diferentes estratégias dos estudantes.

No Brasil, as secretarias municipais e estaduais de educação têm enviado MCpP às escolas para disseminar suas propostas curriculares. Como exemplo, em 2009, a Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, por meio do programa “São Paulo Faz Escola”, distribuiu materiais curriculares padronizados com características de apostilas intituladas “Caderno do Aluno” e “Caderno do Professor”.

O estudo de Crecci e Fiorentini (2014), ao analisar como professores utilizaram os MCpP do programa “São Paulo Faz Escola” nas práticas pedagógicas, mostrou que a maioria dos professores fez mudanças nos materiais devido a heterogeneidade e a defasagem em conteúdos dos estudantes. Esse resultado é convergente com outros estudos da literatura, que também documentaram as transformações operadas pelos professores nos MCpP nas práticas pedagógicas (Silva; Barbosa; Oliveira, 2013; Aguiar; Oliveira, 2014; Crecci; Fiorentini, 2014). Por decorrência, a questão não é se professores vão transformar os materiais, já que todas as evidências convergem para esse resultado, mas a interrogação principal é “como” transformam.

Como apontado na seção anterior, assumimos que todo material pode ser entendido como uma mensagem, ou seja, uma representação de sua realização contextual. Porém, ao ser deslocado para qualquer contexto específico, pode ser utilizado de diferentes modos nos contextos pedagógicos (McClain et al., 2009; Silva; Barbosa; Oliveira, 2013; Aguiar; Oliveira, 2014; Crecci; Fiorentini, 2014). Desse modo, no deslocamento para o contexto escolar, instauram-se várias possibilidades de realização, o que faz esses materiais funcionarem como uma voz, ou seja, um escopo de realizações possíveis. Isso instaura a necessidade de concebermos MCpP para além de uma *mensagem*, mas como uma *voz*.

Para realizar essa conceptualização e derivar suas implicações em termos de delineamento, iremos tomar materiais curriculares para professores e realizar uma análise comparativa entre suas mensagens e aquelas observadas em práticas pedagógicas específicas que os utilizaram. Assim, colocaremos a nu suas diferenças e a forma como os primeiros, ao serem deslocados para a realização contextual, funcionam como voz. Para tanto, focalizaremos MCpP produzidos por um projeto de pesquisa e desenvolvimento do qual fizemos parte da equipe de delineadores.

O projeto Observatório da Educação Matemática na Bahia e seus materiais curriculares para professores

Em janeiro de 2011, inspirados em estudos que analisaram os diferentes usos de materiais curriculares por professores (Remillard; Herbel-Eisenmann; Lloyd, 2009; Gueudet; Pepin; Trouche, 2012), iniciamos um projeto de desenvolvimento e pesquisa, no âmbito do Programa Observatório da Educação

(Obeduc) da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). O propósito foi desenvolver materiais curriculares para professores sobre tópicos de Matemática para os anos finais do Ensino Fundamental e investigar as repercussões desses materiais nas práticas pedagógicas escolares. O título do projeto foi “A aprendizagem dos professores de Matemática com materiais curriculares educativos” (Edital n.038/2010/Capes/Inep) e teve duração de quatro anos (2011-2015).

A equipe do projeto foi composta por estudantes da graduação e pós-graduação, pesquisadores e professores que ensinam Matemática na educação básica. O grupo autodenominou-se de Observatório da Educação Matemática na Bahia (OEM-BA). No delineamento dos MCpP, o grupo definiu a seguinte composição para cada material:

a) Material curricular: tarefa destinada ao estudante baseada em resolução de problemas;

b) Material curricular comentado para o(a) professor(a): análises da gestão da aula, tendo sugestões de conteúdos e estratégias que podem ser utilizados nas aulas;

c) Planejamento: um possível sequenciamento de uma aula com o uso do material curricular, organizado em fases como introdução, desenvolvimento da tarefa, socialização e sistematização das respostas;

d) Solução do(a) professor(a): uma possível solução das questões propostas no material curricular;

e) Narrativa: um relato de uma aula, contada pelo(a) professor(a) que utilizou o material curricular na prática pedagógica;

f) Vídeos: episódios da aula considerados importantes, como a introdução, a interação professor(a)-estudantes, a socialização de respostas dos estudantes e a sistematização do conteúdo na resolução da tarefa pelo(a) professor(a);

g) Soluções de estudantes: análises de respostas de estudantes, mostrando as estratégias utilizadas na resolução da tarefa.

O grupo decidiu que os materiais curriculares ou as tarefas destinadas aos estudantes seriam problemas, ou seja, aquelas situações que requerem dos estudantes soluções para as quais eles não foram previamente expostos (Ponte, 2014). Isso permitiria que estudantes se engajassem na produção de estratégias próprias, na observação de padrões e na conjecturação.

Os MCpP elaborados pelo OEM-BA estão disponibilizados em um ambiente virtual (www.educacaomatematica.ufba.br) e são recursos educacionais abertos, portanto, de livre distribuição, edição, uso e reuso. A Figura 1 mostra um dos MCpP do ambiente virtual com seus respectivos elementos.



Fonte: Disponível em: <www.educacaomatematica.ufba.br>.

Figura 1 – Página do site do Observatório da Educação Matemática na Bahia.

Cada um dos materiais curriculares (tarefas destinadas aos estudantes) foi utilizado nas aulas de professores que integravam a equipe do OEM-BA. A partir da documentação, discussão e reflexão sobre a experiência, foi possível delinear os demais elementos de cada MCpP, elencados acima nos itens de (b) a (g). Portanto, cada MCpP que consta no ambiente virtual do OEM-BA comunica uma realização contextual, ou seja, uma mensagem. Isso fica particularmente evidente na apresentação da solução do(a) professor(a), na narrativa da aula, nos vídeos de aulas e nas soluções de estudantes, os quais foram documentados em contextos particulares, que, no caso, foram as salas de aula dos professores que integravam a equipe do OEM-BA. Com isso, convergente com a argumentação desenvolvida por Scheneider e Krajcik (2002) e Remillard (2005), os participantes do projeto tinham a expectativa de que tais MCpP pudessem inspirar outros professores a implementarem propostas de mudanças pedagógicas baseadas em resolução de problemas.

Em paralelo à dimensão do desenvolvimento dos MCpP, o OEM-BA desenvolveu pesquisas sobre a aprendizagem de professores a partir do uso de tais materiais, como o estudo de Souza (2015). Um dos aspectos que atraíram nossa atenção foi justamente as diferenças entre o que está comunicado nos materiais e o que ocorreu nas aulas de professores externos à equipe do OEM-BA que os utilizaram.

Neste artigo, retomamos essa discussão à luz dos conceitos de voz e mensagem, o que ainda não foi realizado nas publicações anteriores (Santana, 2015; Souza, 2015). Para isso, revisitamos os casos de uma professora em exercício e um futuro professor que utilizaram materiais publicados no ambiente virtual do OEM-BA.

O caso da professora Ana³

A professora Ana ensinava a disciplina Matemática no Ensino Médio e teve contato com os MCpP do OEM-BA, por meio de um curso de extensão, que ocorreu em 2014. Ela, assim, decidiu utilizar um dos materiais em uma turma do 1º ano do Ensino Médio. Naquele momento, a pesquisadora Jamille Vilas Boas de Souza acompanhou-a como parte da produção dos dados para seu projeto de pesquisa do doutorado, que teve como objetivo analisar as formas de participação de professores que ensinam Matemática com os materiais nas práticas pedagógicas (Souza, 2015). A produção dos dados ocorreu prioritariamente por meio de observações e entrevistas.

Como anunciado anteriormente, faremos uma releitura dos dados à luz dos conceitos de voz e mensagem. Trata-se, portanto, de dados secundários, ou seja, produzidos e registrados para outra interrogação de pesquisa (Johnson; Christensen, 2014); entretanto, ao revisitá-los, tivemos novos *insights* que trazemos para discussão neste artigo.

Ana escolheu o MCpP que trata de duas das relações métricas no triângulo retângulo: $a \cdot b = b \cdot c$ e $a = m+n$, sendo b a altura do triângulo relativa à hipotenusa, b e c as medidas dos catetos do triângulo e m e n as medidas das projeções dos catetos na hipotenusa. Ela utilizou a tarefa destinada ao estudante tal como foi publicado no ambiente virtual do OEM-BA, conforme a Figura 2. No anexo à tarefa, há orientações para a construção de um *kit* de materiais manipuláveis para serem utilizados na resolução da tarefa, conforme a Figura 3.

Como se pode perceber na Figura 3, o material curricular demanda dos estudantes inferir duas das relações métricas no triângulo retângulo: $a \cdot b = b \cdot c$ e $a = m+n$, a partir da solução às questões com o uso do *kit* de materiais manipuláveis.

O MCpP indicava uma proposta de sequenciamento da aula, com vistas a envolver estudantes na observação de regularidades. Na página de abertura, os momentos da aula são divididos em introdução, momento em que acontece a distribuição da tarefa com o *kit* de materiais manipuláveis e a leitura das questões da tarefa. Na sequência, segue a resolução do problema, momento em que estudantes, organizados em grupos, buscam soluções para a tarefa; a socialização, momento em que são apresentadas as soluções para a turma e a professora, e, por fim, a sistematização, que consiste na formalização pelo professor do conteúdo matemático explorado na tarefa. Este mesmo sequenciamento está presente na narrativa do(a) professor(a) que consta como parte do MCpP.

Entretanto, os dados produzidos por Souza (2015) mostraram que Ana implementou um outro sequenciamento para a aula que utilizou o material cur-

DESCOBRINDO RELAÇÕES MÉTRICAS NO TRIÂNGULO RETÂNGULO

Caro(a) estudante, esta tarefa envolve relações métricas que podemos estabelecer no triângulo retângulo. Inicialmente, iremos nos organizar em grupos e cada grupo receberá um kit com figuras geométricas. Vamos começar?!

1. Observe os triângulos que você recebeu e responda as seguintes questões:
 - a. O que há em comum entre eles?
 - b. Nos dois triângulos sem identificação nos lados, considere a hipotenusa como a base e trace a altura do triângulo em relação à base. Em seguida, corte os dois triângulos no segmento de reta que você traçou. O que você obteve?
 - c. Nomeie os lados das figuras que você obteve quando cortou os triângulos. Observe e compare os dois triângulos que tem identificação e registre suas observações.
2. Com as peças vermelhas, monte um retângulo qualquer e com as peças azuis, monte outro retângulo com dimensões diferentes do primeiro. Observe os dois triângulos e diga o que podemos afirmar sobre a área deles?

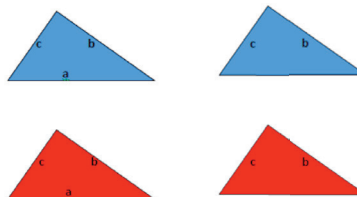
Material produzido pelo OEM-Bahia. Acesse em www.educacaomatematica.ufba.br.

Fonte: Disponível em: <www.educacaomatematica.ufba.br>.

Orientações para a construção do kit triângulos:

O kit é composto por quatro triângulos retângulos congruentes, sendo dois na cor azul e dois na cor vermelha. Em um triângulo na cor azul e um na cor vermelha é necessário identificar os três lados, nos outros dois triângulos identifique somente os catetos. Uma sugestão de medida dos lados do triângulo é: 15 cm, 12 cm e 9 cm.

Kit triângulos:



Material produzido pelo OEM-Bahia. Acesse em www.educacaomatematica.ufba.br.

Fonte: Disponível em: <www.educacaomatematica.ufba.br>.

Figura 2 – Página do site do Observatório. Figura 3 – Página do site do Observatório.

ricular da Figura 2. Inicialmente, ela fez uma aula expositiva sobre as relações métricas no triângulo retângulo, o que incluiu suas demonstrações formais. Em seguida, ela aplicou uma avaliação desse conteúdo aos estudantes. E, por fim, utilizou o material curricular da Figura 2 como exercício. Desse modo, os estudantes foram demandados a lembrar do conteúdo abordado pela professora Ana anteriormente. Isto fica evidente em um trecho da aula transcrito por Souza (2015):

Ana: Todas são áreas e essas figuras são retângulos, a gente conclui o quê? O que a gente encontrou aqui? A relação?

Estudantes: Que o lado, o lado, um lado do retângulo é...

Ana: Você disse que base vezes [referindo-se a como calcula área do retângulo]. A gente chega a alguma relação métrica do triângulo, *que a gente estudou* [grifo nosso]? Isso é um retângulo. Tem alguma? Tem algum que usa isso aí?

[...]

Ana: É, certo, “a” vezes “h” é igual a quê?

Estudantes: “b” vezes “c”. E?

Estudantes: “a” vezes “h” ao quadrado, eu acho, não é não?

Ana: Não!

Estudantes: “a” vezes “h” é igual a “b” vezes “c”.

Estudantes: “a” vezes “h” é igual a “b” vezes “c”.

No trecho, notamos que a própria professora Ana solicitou que os estudantes se lembrassem da exposição anterior. Além disso, os registros de observação da aula indicam que os próprios estudantes não viram utilidade do *kit* de

materiais manipuláveis, deixando-os de lado. Concentraram-se em lembrar as relações métricas do triângulo retângulo abordadas anteriormente pela professora.

Na entrevista, a professora Ana reconheceu que os estudantes “só fizeram substituir e foi mecânico”. E completa: “É, muitas atividades que a gente faz, a gente acaba conduzindo, fazendo ele ir e fazer, entendeu?”. Esse trecho da entrevista sugere uma certa tradição da Matemática escolar, na qual estudantes são conduzidos a seguirem um exemplo de resolução. A aula da professora Ana seguiu o sequenciamento pertinente a essa tradição, o qual é composto por exposição, exemplos, exercícios e correção (Skovsmose, 2000). Nesse sequenciamento, a tarefa destinada aos estudantes acabou constituindo-se em um exercício, pois foi precedido por uma exposição/explicação sobre o que e como fazer, servindo para consolidar um conteúdo anteriormente apresentado na exposição. Portanto, diferentemente do MCpP, no qual a tarefa era um problema para os alunos, o sequenciamento adotado na aula da professora Ana converteu-o em um exercício.

O caso da professora Ana ilustra a diferença entre o sequenciamento comunicado no material e o sequenciamento da prática pedagógica que se utilizou desse material. Enquanto o primeiro preconiza a organização da aula por meio das fases de introdução, resolução da tarefa pelos estudantes, organizados em grupo, socialização das soluções e sistematização pelo professor, a aula observada da professora Ana organizou-se por meio da exposição do conteúdo, da aplicação de uma avaliação e da resolução da tarefa do MCpP pelos estudantes como um exercício.

Portanto, identificamos as diferenças entre a mensagem do material curricular para professores e aquela da prática pedagógica observada que se utilizou desse último em termos do sequenciamento. Como mencionamos, a diferença entre a mensagem dos materiais e a mensagem das práticas pedagógicas que os utiliza é esperada. Porém, o que instiga é o fato de essa diferença ser marcada por mensagens inconciliáveis. Os dois sequenciamentos analisados não possuem similaridades, bem como a função da tarefa destinada ao estudante como “problema” e “exercício”. Esse aspecto nos fez refletir sobre as características dos MCpP, o que retomaremos adiante. Antes, porém, iremos analisar mais um caso: agora, um futuro professor atuando no Estágio Supervisionado de um curso de Licenciatura em Matemática.

O caso do licenciando Anderson⁴

Anderson era um estudante da Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), em 2014. Na componente curricular Estágio Supervisionado, ele foi convidado pela professora da disciplina, Thaine Souza Santana, que integrava a equipe do OEM-BA, a utilizar os MCpP que estão disponibilizados no site do projeto. O caso do futuro professor Anderson foi analisado em Santana (2015) em um estudo sobre como futuros pro-

fessores realizaram a transformação de materiais curriculares para professores ao utilizarem no contexto da componente curricular Estágio Supervisionado. Os dados foram produzidos por meio de observações e entrevistas. Análogo ao caso da professora Ana, na seção anterior, fazemos uma releitura dos dados, com vista à análise das diferenças entre a mensagem do material curricular para professores e a mensagem da prática pedagógica que se utiliza dele.

Anderson escolheu o material que focaliza as relações entre medidas dos lados e ângulos dos triângulos. Na tarefa, conforme a Figura 4, esperava-se que os estudantes, por observação de regularidades, inferissem que um triângulo equilátero possui três ângulos internos congruentes e iguais a 60° ; um triângulo isósceles possui, pelo menos, dois ângulos congruentes; e um triângulo escaleno possui todos os ângulos de medidas diferentes. Para isso, foi entregue aos estudantes um *kit* de figuras triangulares (Figura 5), das quais os estudantes deveriam verificar o número de lados e ângulos de medidas iguais.

CLASSIFICANDO OS TRIÂNGULOS

Caro(a) estudante, esta tarefa envolve explorações com triângulos. Vamos começar?!

1. Utilize os triângulos da folha em anexo para preencher a tabela a seguir:

	NÚMERO DE LADOS COM MEDIDAS IGUAIS	NÚMERO DE ÂNGULOS COM MEDIDAS IGUAIS
Triângulo 1 (T1)		
Triângulo 2 (T2)		
Triângulo 3 (T3)		
Triângulo 4 (T4)		
Triângulo 5 (T5)		
Triângulo 6 (T6)		
Triângulo 7 (T7)		
Triângulo 8 (T8)		
Triângulo 9 (T9)		
Triângulo 10 (T10)		
Triângulo 11 (T11)		

2. A partir do preenchimento da tabela, como podemos agrupar os triângulos da folha em anexo? Descreva as características de cada grupo formado.

Material produzido pelo OEM-Bahia. Acesso em www.educacaomatema.ufba.br

Fonte: Disponível em: <www.educacaomatematica.ufba.br>.

ANEXO

Material produzido pelo OEM-Bahia. Acesso em www.educacaomatematica.ufba.br

Fonte: Disponível em: <www.educacaomatematica.ufba.br>.

Figura 4 – Página do site do Observatório. Figura 5 – Página do site do Observatório.

Diferentemente do caso da professora Ana, o licenciando Anderson seguiu o sequenciamento sugerido pelo material, o qual era composto por introdução, resolução em grupo, socialização e sistematização. Entretanto, foi observado que os estudantes da turma resistiram ao que foi solicitado: explorar o *kit* de figuras triangulares, anotar os dados na tabela e produzir inferências. Essa resistência pode ser explicada pela socialização dos estudantes na tradição da Matemática escolar, no qual seus papéis restringem-se a seguir exemplos dados pelo professor. Isso se manifesta nas questões dos estudantes que, de alguma maneira, solicitam direcionamento por parte dos professores. Por exemplo, mesmo depois da leitura e da provocação inicial, ocorreram perguntas dessa natureza: “o que é que eu vou colocar nessa tabela aqui?”, “explica aí como fazer, professor”.

Os próprios estudantes pareciam requerer um direcionamento sobre os passos a serem executados.

Entretanto, no MCpP em questão, encontramos menções a um padrão comunicativo dialógico, o que se caracteriza por constituir situações em sala de aula em que estudantes elaborem estratégias próprias e engajem-se em discussões (Alrø; Skovsmose, 2006). Por exemplo, na página de abertura do material, lê-se “durante a realização das medidas dos lados e ângulos dos triângulos pelos estudantes, acompanhe-os de modo a esclarecer dúvidas, assim como na resolução das questões, mas não interfira no caráter investigativo da tarefa”.

Aparentemente, como forma de lidar com a resistência dos estudantes, Anderson começou a ser mais diretivo, o que significou guiar estudantes sobre o que e como abordar a tarefa. O trecho da aula, a seguir, é ilustrativo:

Um aluno: Está tudo confuso aqui!

Anderson: Isso aqui é um triângulo [o professor desenha a representação do triângulo na lousa]! O lado do triângulo é o quê? [apontando para o lado do triângulo na lousa] Essa parte aqui corresponde ao primeiro lado, essa parte aqui corresponde ao terceiro, (...) isso aqui são os lados dos triângulos. A gente vai perceber quantos deles têm a mesma medida. Isso aqui são os ângulos de um triângulo (identificando na lousa) e a gente vai perceber quais deles têm a mesma medida. É isso que a gente vai fazer. Esclareceu?

Uma aluna: Não, agora é o outro aí, o ângulo!

Anderson: O ângulo é isso aqui, olha, aluna! É o ângulo! Então, a gente vai ver essas medidas aqui, esses números são iguais.

Outra aluna: E se não houver ângulo?

[...]

Anderson: Aí vocês não colocam. Se não tiver nenhum ângulo em comum, nenhum ângulo igual, vocês vão colocar o que, se não tem? O número que corresponde a nenhum, o zero!

Esse trecho ilustra como Anderson acabou por especificar os passos da tarefa, isentando os estudantes de lê-la e interpretá-la. Esse trecho sugere uma diferença entre a mensagem do MCpP e da prática pedagógica observada, já que a primeira preconiza padrões comunicativos dialógicos, baseados no questionamento aos estudantes e na provocação de discussões na aula; enquanto, na segunda, começamos a observar, em face da própria demanda dos estudantes, um padrão comunicativo caracterizado pelo direcionamento dos estudantes. Podemos notar outra diferença entre a mensagem do material e o que aconteceu na aula na fase de socialização. No material, na aba solução do professor, diz-se o seguinte “incentive os estudantes a descrever com suas próprias palavras as características observadas nos triângulos”. Essa dimensão da mensagem também está presente na narrativa do(a) professor(a) que consta como parte do MCpP. Entretanto, na aula de Anderson, a sistematização ocorreu por meio dele próprio apresentando a conjectura esperada:

Anderson Vamos ver aqui... Esses triângulos aqui possuem o mesmo lado e os ângulos são de 60° ... Já esses com dois lados iguais possuem dois ângulos iguais... E esses que os lados são todos diferentes, os ângulos também são diferentes.

Diferentemente do material que comunica uma prática pedagógica, na qual os estudantes pudessem observar tais regularidades, o professor Anderson acabou por apresentá-las. Na entrevista, ele mostrou que estava preocupado em manter o cunho “investigativo” da tarefa, mas reconheceu que era preciso “explicar algumas coisas” para o sucesso da tarefa.

Eu fiquei muito confuso por ser uma tarefa investigativa e surgiram muitas dúvidas. Eu fiquei com medo, com receio de tentar tirar as dúvidas e tirar o cunho de investigação que a tarefa propõe e aí eu fiquei naquilo, mas se eu não explicasse algumas coisas, eles não iam conseguir fazer a atividade.

Como discutido em Santana (2015), Anderson lidou com o conflito entre manter a tarefa como problema e possibilitar que os estudantes resolvessem a tarefa de modo satisfatório. Para o propósito do presente artigo, entretanto, focamos as diferenças nos padrões comunicacionais representadas no material curricular e aquelas da prática pedagógica da qual Anderson participou como professor.

A partir dos dados mencionados nesta seção, parece-nos claro que inicialmente Anderson planejava manter um padrão comunicacional dialógico, inspirado no contato com o MCpP, mas em face da resistência dos estudantes, manifestada pela demanda de direcionamento, ele acabou por guiar os estudantes sobre o que fazer e a própria identificação da conjectura a partir da tabela preenchida na tarefa. O efeito disso também foi converter o problema em um exercício, já que foi dito aos estudantes o que fazer, bem como a conjectura a ser produzida a partir das regularidades da tabela que consta na tarefa (Figura 4).

Portanto, podemos observar duas mensagens em termos de padrões comunicativos: a do material, caracterizada por questionamentos, discussões e conjecturação, e da prática pedagógica observada, caracterizada por direcionamento dos estudantes sobre o que fazer, como e o que concluir. O que nos instiga no caso do professor Anderson é como seu propósito inicial, inspirado pelo material, de manter o ambiente de resolução de problemas, converte-se em um padrão comunicativo diretivo na realização contextual. Esse aspecto provocou-nos a aprofundar a análise sobre a realização contextual dos MCpP, o que faremos na próxima seção.

O que os casos de Ana e Anderson nos ensinam?

Os MCpP, utilizados por Ana e Anderson, apresentam respectivamente os detalhes de realizações de duas aulas que implementaram a resolução de problemas. Esses comunicam uma realização contextual sobre o uso da tarefa destinada aos estudantes em turmas de professores que integravam a equipe do

OEM-BA. Os MCpP ilustram práticas pedagógicas com características sobre o sequenciamento da aula, o que é demandado dos estudantes, o padrão comunicacional, entre outros aspectos; portanto, cada material comunica *uma* mensagem. Baseado nos argumentos postos na literatura (Schneider; Krajcik, 2002; Remillard, 2005), os delineadores dos materiais publicados no ambiente virtual do OEM-BA tinham a expectativa de que esses servissem de *ilustração*, inspiração, para outros professores interessados em propostas de mudanças.

Entretanto, como também já documentado na literatura (Remillard; Herbel-Eisenmann; Lloyd, 2009), os casos de Ana e Anderson mostram diferentes modos de usos dos materiais quando esses são deslocados para a aula da disciplina Matemática. Os dados analisados sugerem que as diferenças entre as mensagens observadas nas respectivas práticas pedagógicas são conflitantes com as mensagens dos materiais. Para Bernstein (2000, p.202), não é estranho perceber mensagens conflitantes entre diferentes práticas pedagógicas, pois, para o teórico, “conflitos são endêmicos dentro e entre arenas pedagógicas na luta pelo domínio”.

O sequenciamento da aula pela professora Ana e o padrão comunicativo adotado pelo professor Anderson ilustram os conflitos com as mensagens dos materiais produzidos pelo OEM-BA. Como os dados sugerem, a professora Ana reconheceu a dificuldade de desafiar a tradição da Matemática escolar organizada em torno da exposição e exemplos. Por sua vez, o professor Anderson, diante da resistência dos estudantes a um padrão comunicativo dialógico, retomou o direcionamento sobre o que e como fazer e o que concluir.

À luz da sociologia de Bernstein (2000), toda prática pedagógica é regulada por princípios que estabelecem o que é aceitável ou não. Assim, a relação dos professores com MCpP pode ser vista em termos de como eles selecionam, transformam e posicionam as mensagens comunicadas pelos materiais nas práticas pedagógicas. Convergente com os resultados do estudo de Aguiar e Oliveira (2014), Ana e Anderson operaram modificações nas mensagens dos materiais para se enquadrar às especificidades do contexto escolar.

Por conseguinte, o pressuposto de que os materiais curriculares para professores sirvam de ilustração pode ser refutado. No deslocamento dos materiais para as práticas pedagógicas, os MCpP funcionam como voz, já que há várias possibilidades de realizações contextuais, podendo inclusive ser conflitantes com a própria mensagem do material. Pode ocorrer de, assim, ele se constituir como complementar à tradição da Matemática escolar e os MCpP converterem-se em uma fonte de exercícios.

Assim, não queremos sugerir que devemos eliminar os conflitos entre a mensagem do material e aquela de uma dada realização contextual. Além de impossível, como nos ensina Bernstein (2000), isso se configuraria em um postura colonizadora, que reduziria os professores a técnicos para implementar o que os delineadores de materiais concebem.

O propósito ilustrativo de materiais curriculares para professores, como é o caso daqueles até então delineados pelo OEM-BA, acaba por “invisibilizar” os conflitos com outras realizações contextuais. Portanto, os professores que se utilizam dos materiais podem não perceber tais conflitos, o que, por sua vez, pode obstruir a tomada de decisão sobre como utilizar o material dentre as várias possibilidades dadas pela voz. Uma decorrência desse entendimento é questionar a natureza ilustrativa dos MCpP. O argumento posto na literatura já mencionado e que inspirou o OEM-BA mostra-se, portanto, limitado para subsidiar os professores no deslocamento dos materiais para as salas de aula. Somos, assim, instados a reelaborar as mensagens dos MCpP para além da ilustração.

E agora, que mensagens para os materiais curriculares para professores?

No presente estudo, partimos da premissa posta na literatura de que materiais curriculares para professores deveriam servir de ilustração e, portanto, aprendizagem para professores. Examinamos, em particular, os MCpP delineados pelo grupo autodenominado OEM-BA, do qual fizemos parte. Empiricamente, analisamos as diferenças entre as mensagens dos materiais e aquelas das práticas pedagógicas que os utilizaram.

Os resultados mostram que tais mensagens podem ser conflitantes, sugerindo que o propósito ilustrativo dado aos materiais, para servirem de inspiração, não foi alcançado. Uma hipótese é que materiais ilustrativos que apresentam uma única mensagem não mostram os conflitos entre as diferentes mensagens de práticas pedagógicas.

Se a relação entre as mensagens é conflitante, então os materiais curriculares para professores não podem reduzir-se a uma mensagem. Em outras palavras, se qualquer material, ao ser deslocado para sala de aula, instaura um escopo de possibilidades, então o material, ele mesmo, deve comunicar diversas mensagens. Portanto, o material não deveria ser ilustrativo, mas conflitante. Ele deve trazer diferentes maneiras de realização contextual da tarefa para estudantes. Desse modo, o professor pode melhor perceber os desdobramentos de determinadas decisões e, assim, está atento, na aula, para a tomada de decisões.

Suponhamos que, à luz desse *insight*, fossemos reelaborar os materiais curriculares para professores ilustrados nas Figuras 2 e 4. Além do sequenciamento “introdução – trabalho em grupo – socialização – sistematização” apresentado na página inicial do material e na narrativa, poderíamos apresentar e discutir outros sequenciamentos. Dessa maneira, daríamos visibilidade aos conflitos entre tais sequenciamentos e seus efeitos na prática pedagógica. Por exemplo, o material pode, assim, em suas partes constitutivas, também discutir o que pode acontecer na prática pedagógica quando se adotam diferentes sequenciamentos. Analogamente, em vez de apenas representar um padrão comunicativo dialógico, marcado por questionamentos e discussões, o material também pode dar visibilidade ao que pode acontecer na prática pedagógica quando se adota um pa-

drão comunicativo diretivo. E assim podemos proceder para as várias dimensões da prática pedagógica comunicada em um material curricular para professores.

Por consequência, tais conclusões apontam a necessidade de se produzir materiais curriculares para professores com mensagens conflitantes em vez de ilustrativas. Para tal, se seguida a estratégia do OEM-BA de basear-se na prática pedagógica, é preciso utilizar a tarefa para estudantes de diferentes modos em diferentes contextos. Com isso, teremos subsídios empíricos para delinear materiais ancorados em uma diversidade de práticas pedagógicas e, portanto, com diferentes mensagens. Assim feito, novas questões de pesquisa emergem, como retomar a questão que orientou o presente estudo, porém, agora, com materiais com mensagens conflitantes. Esse foco nos ajudaria a entender melhor as potencialidades dos materiais com essas características e seus deslocamentos para as práticas pedagógicas.

Notas

- 1 O papel assinalado aos *materiais curriculares* na *aprendizagem de professores* é válido para qualquer que seja o entendimento teórico desse último conceito.
- 2 Preferimos a expressão “professores que ensinam Matemática” a “professores de Matemática”, pois a primeira denota os profissionais que exercem a tarefa profissional de ensinar Matemática independente da formação inicial.
- 3 Ana é um pseudônimo utilizado aqui para nomear a professora.
- 4 Anderson é um pseudônimo utilizado aqui para nomear o licenciando.

Referências

- AGUIAR, W. R.; OLIVEIRA, A. M. P. A transformação dos textos dos Materiais Curriculares Educativos por professores de Matemática: uma análise dos princípios presentes na prática pedagógica. *Bolema – Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro, v.28, n.49, p.580-600, 2014.
- ALRØ, H.; SKOVSMOSE, O. *Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática*. Trad. Orlando de Andrade Figueiredo. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. 160p.
- BERNSTEIN, B. *Pedagogy, symbolic control and identify: theory, research, critique*. Lanham: Rowman & Littlefield Publishers, 2000. 230p.
- CHOPPIN, J. Learned adaptations: Teachers’ understanding and use of curriculum resources. *Journal of Mathematics Teacher Education*, New York, v.14, n.5, p.331-53, 2011.
- CRECCI, V. M.; FIORENTINI, D. Gestão do Currículo de Matemática sob Diferentes Profissionalidades. *Bolema – Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro, v.28, n.49, p.601-620, ago. 2014.
- DAVIS, E. A.; KRAJCIK, J. S. Designing educative curriculum materials to promote teacher learning. *Educational Researcher*, Thousand Oaks, v.34, n.3, p.3-14, 2005.

- GUEUDET, G.; PEPIN, B.; TROUCHE, L. *From text to 'Lived' resources: mathematics curriculum materials and teacher development*. New York: Springer, 2012. 363p.
- JOHNSON, R. B.; CHRISTENSEN, L. B. *Educational research: quantitative, qualitative, and mixed approaches*. 5. ed. Thousand Oaks: SAGE Publications, 2014. 744p.
- MCCLAIN, K.; ZHAO, Q.; VISNOVSKA, J.; BOWEN, E. Understanding the role of the institutional context in the relationship between teachers and text. In: REMILLARD, J. T.; HERBEL-EISENMANN, B. A.; LLOYD, G. M. (Ed.) *Mathematics teachers at work: connecting curriculum materials and classroom instruction*. New York: Routledge, 2009. p.56-69.
- OLIVEIRA, A. M. P.; BARBOSA, J. C. Potencialidade de Materiais Curriculares Educativos para a Componente Curricular Prática de Ensino. *Educação Matemática em Revista*, Brasília, n.49B, p.116-123, abr. 2016.
- PONTE, J. P. Tarefas no ensino e na aprendizagem da Matemática. In: PONTE, J. P. (Org.) *Práticas profissionais dos professores de Matemática*. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2014. p.13-30.
- REMILLARD, J. T. Examining key concepts in research on teachers' use of mathematics curricula. *Review of Educational Research*, Berkeley, v.75, n.2, p.211-46, 2005.
- REMILLARD, J. T.; HARRIS, B.; AGODINI, R. The influence of curriculum material design on opportunities for student learning. *ZDM – The International Journal on Mathematics Education*, New York, v.46, n.5, p.735-49, 2014.
- REMILLARD, J. T.; HERBEL-EISENMANN, B.A.; LLOYD, G. M. (Ed.) *Mathematics teachers at work: connecting curriculum materials and classroom instruction*. New York: Routledge, 2009. 396p.
- SANTANA, T. S. *A recontextualização pedagógica de materiais curriculares educativos operada por futuros professores de matemática no estágio de regência*. Salvador, 2015. 111f. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana. Salvador, 2015.
- SCHNEIDER, R. M.; KRAJCIK, J. Supporting science teacher learning: the role of educative curriculum materials. *Journal of Science Teacher Education*, New York, v.13, n.3, p.221-45, 2002.
- SILVA, M. S.; BARBOSA, J. C.; OLIVEIRA, A. M. P. Materiais curriculares educativos sobre modelagem matemática e a recontextualização pedagógica operada por professores iniciantes. *Unión – Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, La Laguna, n.34, p.47-67, 2013.
- SKOVSMOSE, O. Cenários para Investigação. *Bolema – Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro, v.13, n.14, p.66-91, 2000.
- SOUZA, J. V. B. *Professores de matemática e materiais curriculares educativos: participação e oportunidades de aprendizagens*. Salvador, 2015. 102f. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana. Salvador, 2015.
- STEIN, M. K.; KIM, G. The role of mathematics curriculum materials in large-scale

urban reform: an analysis of demands and opportunities for teacher learning. In: REMILLARD, J. T.; HERBEL-EISENMANN, B. A.; GWENDOLYN M. L. (Ed.) *Mathematics teachers at work: connecting curriculum materials and classroom instruction*. New York: Routledge. 2009. p.37-55.

WATSON, A.; OHTANI, M. (Ed.) *Task Design In Mathematics Education: an ICMI study 22*. New York: Springer, 2015. 339p.

RESUMO – O presente estudo focaliza as diferenças entre as mensagens de materiais curriculares para professores que ensinam matemática e as mensagens de práticas pedagógicas que utilizam. Para tal, usamos dados secundários vindos da observação de duas práticas pedagógicas, nas quais, respectivamente, uma professora em exercício e um futuro professor utilizaram-se desses materiais. Dados de entrevistas também foram usados. A análise sugere que materiais curriculares para professores que ilustram apenas uma mensagem de prática pedagógica não mostram os conflitos com outras mensagens. Por decorrência, concluímos que, para dar visibilidade ao escopo de realizações contextuais com um material curricular, esse deve comunicar diferentes mensagens.

PALAVRAS-CHAVE: Professores, Materiais, Currículo, Formação.

ABSTRACT – This study focuses on the differences between the messages of curricular materials for teachers of Mathematics and the messages of pedagogical practices that they use. For this, we use secondary data from the observation of two pedagogical practices, in which a current teacher and a future teacher use these materials. Interview data were also brought into consideration. The analysis suggests that curricular materials for teachers that illustrate only one message of pedagogical practice don't show the conflicts with other messages. Therefore, curricular material for teachers should communicate different messages in order to give visibility to the scope of contextual realizations.

KEYWORDS: Teachers, Materials, Curriculum, Teacher education.

Jonei Cerqueira Barbosa é professor associado da Faculdade de Educação da Universidade Federal da Bahia, professor permanente no Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências da UFBA/UEFS e no Programa de Pós-Graduação em Educação da UFBA. Líder do Grupo de Pesquisa Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA). @ – jonei.cerqueira@ufba.br

Andréia Maria Pereira de Oliveira é professora adjunta da Faculdade de Educação da Universidade Federal da Bahia, professora permanente no Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências da UFBA/UEFS e no Programa de Pós-Graduação em Educação da UFBA. Membro do Grupo de Pesquisa Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA). @ – ampo@ufba.br

Recebido em 9.9.2018 e aceito em 18.10.2018.

^{1 e 2} Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia, Brasil.