

Materiais Curriculares Educativos sobre Modelagem Matemática e a recontextualização pedagógica operada por professores iniciantes

Maiana Santana da Silva; Jonei Cerqueira Barbosa;
 Andréia Maria Pereira de Oliveira

Fecha de recepción: 15/11/12
 Fecha de aceptación: 12/04/2013

<p>Resumen</p>	<p>Nuestro objetivo fue analizar recontextualización de los materiales curriculares educativos sobre la modelación matemática, desarrollada por profesores principiantes, en las prácticas pedagógicas. Estos serán analizados a partir de los presupuestos teóricos de Basil Bernstein. Los datos referidos a la investigación cualitativa, fueron recolectados a través de la observación, entrevistas y análisis documental en dos contextos: Los resultados mostraron cuatro principios usados por los profesores al hacer uso de materiales curriculares educativos: <i>Interés y participación de los estudiantes; Contenido de la malla curricular; La estructura del material curricular y Las relaciones entre los sujetos y la práctica pedagógica.</i> Estos refieren a las decisiones de los profesores al implementar la modelación</p> <p>Palabras clave: materiales curriculares educativos, modelización matemática.</p>
<p>Abstract</p>	<p>In this paper, our aim was to analyze the recontextualization of educational curriculum materials on mathematical modelling operated by beginning teachers into pedagogic practices. We use concepts from the theory of Basil Bernstein. Qualitative data were collected through observation interviews and documents in two contexts. The results point out four guiding principles for teachers to address texts from educational curriculum materials on mathematical modelling: <i>students' interest and involvement, the curriculum contents, the structure of curriculum materials and the relationship between subjects in the classroom.</i> These principles base teachers' decisions to implement the modelling.</p> <p>Keywords: educational curriculum materials, mathematical modelling.</p>
<p>Resumo</p>	<p>Neste artigo, nosso objetivo foi analisar a recontextualização de materiais curriculares educativos sobre modelagem matemática operada por professores iniciantes nas práticas pedagógicas. Para analisar tal propósito, utilizamos conceitos da teoria de Basil Bernstein. Os dados referentes à pesquisa qualitativa foram coletados por meio da observação, entrevistas e análise documental em dois contextos: Os resultados apontaram quatro princípios que orientaram os professores no deslocamento dos textos dos materiais curriculares educativos sobre modelagem matemática: <i>o interesse e o envolvimento dos estudantes; o conteúdo da grade curricular, a estrutura do material curricular e a relação entre sujeitos na prática pedagógica.</i> Esses princípios referem-se às decisões dos professores ao implementarem o ambiente de modelagem</p> <p>Palavras-chave: materiais curriculares educativos, modelagem matemática..</p>

1. Introdução

As discussões sobre modelagem matemática¹ têm sido crescentes na comunidade de educação matemática como uma possibilidade de gerar investigações de problemas com referência na realidade na sala de aula de matemática (Barbosa, 2007; Oliveira, 2007; Cargnin-Stieler; Bisognin, 2011). Por modelagem, compreendemos como um ambiente de aprendizagem, no qual os estudantes são convidados a investigar, utilizando a matemática, situações com referência na realidade (Barbosa, 2007). Em vista disso, argumentamos que, ao trabalhar com modelagem, os estudantes são desafiados a assumirem uma postura crítica e participativa com vistas ao exercício da cidadania (Barbosa, 2007). A expressão “ambiente de aprendizagem” é utilizada por Skovsmose (2000) para se referir às condições proporcionadas aos estudantes para desenvolverem suas ações.

No entanto, os professores podem apresentar resistências em trabalhar com a modelagem, apresentando tensões e/ou dificuldades ao tentar inserir tal ambiente na prática pedagógica em que participa (Ikeda, 2007; Oliveira, 2010). Por prática pedagógica, entendemos, no âmbito do contexto escolar, como o *lócus* onde ocorrem as relações entre professor e estudantes para ensinar e aprender determinados conteúdos (Oliveira, 2010). Ikeda (2007), por exemplo, ao investigar sobre a inserção da modelagem no contexto escolar em oito países, destacou a falta de materiais adequados e tarefas de modelagem compatíveis com os programas curriculares. Por tarefa, entendemos como o que é dado ou falado para o (a) estudante fazer/abordar. A tarefa de modelagem deve ser um problema para os estudantes e tem que ser extraída do dia-a-dia, de outras ciências (Barbosa, 2007) ou de áreas profissionais que não a matemática.

Em vista disso, buscamos, no presente estudo, focalizar o que é convencionalmente denominado como *materiais curriculares educativos* (MCE), em particular, sobre um tipo específico de materiais, aqueles que nomearemos como *materiais curriculares educativos sobre modelagem matemática* (MCEMM). Por MCEMM, assumimos como uma possibilidade de apoiar os professores na implementação do ambiente de modelagem em sala de aula. Por sua vez, os MCE são compreendidos como aqueles materiais que visam promover tanto a aprendizagem dos estudantes quanto a aprendizagem do professor (Schneider; Krajcik, 2002; Davis; Krajcik, 2005). Não iremos discutir amplamente a expressão “aprendizagem do professor”, mas, apenas, remeter ao entendimento posto por Borko (2004) em termos de mudanças nos padrões de participação do professor na prática pedagógica.

Os *materiais curriculares* (MC) são diferentes dos MCE, pois os MC apresentam, mais visivelmente, apoio para a aprendizagem dos estudantes, mas não para a aprendizagem do professor (Davis; Krajcik, 2005). Frente a isso, os MCE precisam apresentar elementos que venham a subsidiar o fazer dos professores, que os possibilitem vislumbrar como pode ser usado determinado MC na sala de aula. Os MCE podem, por exemplo, apresentar descrições da implementação de uma tarefa, narrativas, solução dos estudantes, dentre outros aspectos (Schneider;

¹ Por vezes, para evitar repetições, utilizaremos o termo *modelagem* para nos referirmos à modelagem matemática.

Krajcik, 2002). Assim, denominamos como *material curricular de modelagem* (MCEM) a uma tarefa a ser usada no ambiente de modelagem. No entanto, se juntarmos a ele elementos que retratam as experiências de um professor utilizando-o em sala de aula, denominamos material curricular educativo sobre modelagem matemática (MCEMM).

Os estudos de Costa e Oliveira (2011) e Silva, Barbosa e Oliveira (2011, 2012) abordam os MCEMM, e apresentam evidências de que eles podem apoiar o contato de professores iniciantes com a modelagem. Por professores iniciantes², entendemos como aqueles professores com até três anos de docência (Huberman, 1997). Estudos dão evidências de que professores iniciantes podem fazer um uso específico dos MCEMM (Costa; Oliveira, 2011; Silva, Barbosa; Oliveira, 2011, 2012).

Diante disso, estamos interessados, no presente estudo, em analisar o contato de professores iniciantes com MCEMM. Particularmente, o que acontece quando ele move os MCEMM para a prática pedagógica. Mais adiante, re-apresentaremos o objetivo do presente estudo, após circunstanciamos ele na literatura e na perspectiva teórica definida para a pesquisa.

2. Referencial Teórico

Os estudos de Costa e Oliveira (2011) e Silva, Barbosa e Oliveira (2011, 2012) sugerem que professores iniciantes, ao moverem textos dos MCE para as práticas pedagógicas, operaram um processo de seleção e organização sobre *o que e como* mover em termos dos textos que já circulam na prática pedagógica que eles participam. Segundo Bernstein (1990), o *texto* refere-se a qualquer representação pedagógica, falada, escrita, visual, espacial ou expressa na postura, portanto, de natureza comunicativa. O teórico argumenta que o texto ultrapassa a sua expressão material, podendo nos oferecer indicações da prática pedagógica dominante que o produz. Nas palavras de Bernstein (1990, p. 17), trata-se da “forma da relação social feita visível, palpável, material”.

Para analisar os princípios de comunicação na prática pedagógica em um contexto social, Bernstein (2000) utiliza dois conceitos: classificação e enquadramento. O termo *classificação* é utilizado para se referir às relações *entre* categorias, como exemplo, entre textos (por exemplo, diferentes disciplinas) e entre sujeitos (por exemplo, estudantes e professores). A classificação refere-se ao conteúdo da comunicação, ou seja, *o que pode ser dito* na comunicação entre eles. Com isso, se *o que pode ser dito* pelo professor e estudantes está mais controlado, temos uma classificação mais forte. Por outro lado, se *o que pode ser dito* está menos controlado, gerando possibilidades para que outros textos sejam trazidos para sala de aula, tem-se então uma classificação mais fraca. O parâmetro para estabelecer se o controle é maior ou menor é situacional, ou seja, a referência é sobre o que é historicamente cristalizado em determinada prática pedagógica.

O termo *enquadramento*, por sua vez, refere-se às relações *dentro* das categorias, sendo utilizado para designar o controle sobre as regras de comunicação, representando o *como pode ser dito*. Assim, se há um controle explícito sobre a seleção, sequenciamento (a ordem das ações na prática

² No corpo do texto, quando utilizarmos professores sem o adjetivo “iniciantes”, estamos nos referindo aos professores com mais de três anos de docência.

pedagógica), compassamento (o ritmo esperado para aquisição de conteúdos) e critérios da comunicação, para produção do texto legítimo no contexto social, temos um enquadramento mais forte; e mais fraco, quando há um menor controle sobre a forma comunicativa na prática pedagógica. O *texto legítimo* é compreendido como aquele reconhecido como apropriado para um contexto particular (Bernstein, 2000).

Como os MCE representam uma prática pedagógica, é possível identificarmos neles indícios sobre a classificação e o enquadramento. De certa forma, os professores, ao tomarem contato com os MCE, poderão reconhecer como o controle foi operado naquela prática pedagógica relatada. Assim, consideramos os MCE como um texto, o qual pode ser movido, por recontextualização pedagógica, para salas de aula. Bernstein (1990, 2000) utiliza esse termo *recontextualização pedagógica* para se referir ao processo em que textos são movidos de uma posição para outra. Nesse processo, esse teórico aponta que, ao movê-lo do seu contexto original para outro contexto, o texto original é abstraído da sua base social, posição e relações de poder (e, portanto, transformado), para ser posicionado em outra situação social e suas relações de poder.

Luna, Barbosa e Morgan (2011) apresentaram um caso em que os professores em serviço tiveram contato com a modelagem matemática em um curso de formação continuada. Nesse estudo, os autores observaram que os professores, ao operarem o deslocamento dos textos veiculados no curso de formação para sala de aula, estabeleceram regras do que deveria ser considerado como texto legítimo na prática pedagógica em que participavam e como esse texto poderia ser dito. Este estudo dá evidências do papel preponderante das regras que já operam no contexto escolar sobre o processo de recontextualização pedagógica.

Diante disso, no processo de recontextualização, os MCE, ao serem utilizados pelos professores, ou seja, levados para prática pedagógica, não serão mais os mesmos que tiveram contato, pois há um princípio que age selecionando, relocando e direcionando os textos nos materiais para os textos que já circulam na prática pedagógica. Esse princípio é denominado por Bernstein (2000) de *discurso pedagógico*. Segundo esse teórico, o discurso pedagógico é um princípio para apropriar outros textos e colocá-los em uma relação mútua entre si na prática pedagógica para construir sua própria ordem. Assim, como dito na teoria e ilustrado nos estudos citados anteriormente, podemos assumir que há diferentes discursos pedagógicos operando em diferentes contextos (Costa; Oliveira, 2011; Silva, Barbosa; Oliveira, 2011, 2012).

No estudo de Silva, Barbosa e Oliveira (2011), por exemplo, um professor iniciante adotou o MC da maneira que foi disponibilizado no MCE, mas, ao mover para sala de aula, ele adotou um sequenciamento e compassamento diferente do registrado nele, ou seja, ele agiu de acordo com as regras já presentes na prática pedagógica em que participava. Também Kieran, Tanguay e Solares (2012), ao observarem como professores interagem com MC, apontaram que esses são moldados pela prática a qual o professor participa, e que professores fazem, usando os termos dos autores, diversas adaptações, até quando utilizam os mesmos recursos, eles utilizam de formas distintas para diferentes turmas. Esses materiais curriculares eram compostos pela versão do professor e versão do estudante. A versão do professor continha todas as questões abordadas na tarefa do estudante, mais alguns detalhes, por exemplo, um possível conteúdo matemático a ser

explorado, além de exemplos que ilustram como pode ser trabalhado. Em uma perspectiva bernsteiniana, podemos assumir que os professores moveram os materiais, por recontextualização, para sala de aula. Com isso, eles agiram selecionando, relocando e direcionando textos para justapor àqueles que já circulavam na prática pedagógica.

Para entender o deslocamento de textos entre contextos com diferentes funções, Bernstein (2000) identificou três campos. O primeiro é o *campo de produção*, o qual envolve a produção de novos conhecimentos científicos e teorias. O segundo é o *campo de recontextualização* que envolve a apropriação do texto do campo de produção e a transformação em texto pedagógico. É nesse campo que os MCE são produzidos, pois os elaboradores movem textos do campo de produção para o campo de recontextualização com o propósito de caracterizar e apoiar a implementação de algum ambiente de aprendizagem e/ou conteúdo na prática pedagógica. Por fim, temos o *campo de reprodução*, que diz respeito a como ocorre à prática pedagógica escolar, nas quais os textos são recontextualizados. Nesse campo, pode ocorrer a utilização pelo professor do MCE. Assim, os MCEMM são movidos do campo de recontextualização, onde são produzidos, para a prática pedagógica por agentes recontextualizadores, no caso, os professores.

A partir dos conceitos apresentados, reescrevemos nosso objetivo nos seguintes termos: *compreender como professores iniciantes operam a recontextualização pedagógica de materiais curriculares educativos sobre modelagem matemática nas práticas pedagógicas*. O presente estudo pode trazer contribuições para área da Educação Matemática, em particular, no que se refere a aspectos da prática pedagógica escolar, quando os professores decidem levar textos presentes nos materiais para sala de aula. Além disso, compreender o modo como professores iniciantes operam a recontextualização pedagógica de MCEMM, trará elementos para potencializar a produção de MCE. Frente ao objetivo proposto, foi primordial a coleta de dados junto a professores iniciantes que utilizaram os MCEMM. Assim, apresentamos na próxima seção os contextos em que os dados foram coletados.

3. Contexto

Os participantes da pesquisa foram dois professores iniciantes, *Hugo e Erik*, nomeados com pseudônimos³ escolhidos por eles, que implementaram o ambiente de modelagem em sala de aula a partir do contato com MCEMM. Hugo, no período da coleta de dados, tinha um ano e três meses de docência e desenvolveu o ambiente de modelagem em uma turma de 9º ano do ensino fundamental (no sistema brasileiro, refere-se aos estudantes com idade esperada de 14 anos) durante duas aulas consecutivas de cinquenta minutos cada. Erik tinha três meses de docência e desenvolveu o ambiente de modelagem em uma turma do programa intitulado *Mais Educação*, referente ao 8º e 9º anos do ensino fundamental (no sistema brasileiro, refere-se aos estudantes com idades esperada de 13 e 14 anos, respectivamente), durante duas aulas consecutivas de cinquenta minutos cada. O *Mais Educação* é um programa do governo brasileiro, criado pela Portaria Interministerial nº 17/2007, que visa aumentar a oferta educativa nas escolas públicas por meio de atividades optativas (Brasil, 2007).

³ Os (as) estudantes também estão nomeados (as) com pseudônimos para preservar a identidade deles (as).

Ambos os contextos estavam localizados na cidade de Feira de Santana, no nordeste do Brasil. Essa escolha de diferentes contextos deve-se ao fato de que eles podem revelar diferentes processos de recontextualização operados pelos professores. Nesse período, Hugo e Erik estavam ainda cursando uma disciplina da graduação intitulada Instrumentalização para o Ensino da Matemática VIII (INEM VIII), em uma universidade pública, no curso de Licenciatura em Matemática, o qual abordava o tema modelagem matemática. Apesar de estarem cursando a graduação em Licenciatura em Matemática, não os consideramos como futuros professores, mas como professores iniciantes, conforme definição adota neste estudo, por já estarem atuando como professores por menos de três anos.

Nessa disciplina, os participantes da pesquisa tiveram contato com MCEMM, disponibilizados em um *website* denominado *Colaboração ONLINE em Modelagem Matemática*⁴ (COMMa). A professora da disciplina apresentou os MCEMM aos estudantes e solicitou que eles escolhessem um deles, dentre os disponíveis no *website*, para desenvolver o ambiente de modelagem em sala de aula. A professora, ao verificar que, na turma, existiam estudantes que já lecionavam, estabeleceu que eles trabalhassem em duplas e que em cada uma delas tivesse pelo menos um dos estudantes que já lecionava. Assim, Hugo desenvolveu o ambiente de modelagem juntamente com a colega Adriana; e Erik, com a colega Lisian.

Os MCE, mencionados neste estudo, são compostos por um MCMM; um planejamento; uma narrativa de um professor que já implementou o MCMM em sala de aula, descrevendo sua experiência; uma possível solução feita pelo professor; registros das respostas dos estudantes e vídeos mostrando alguns momentos da experiência do professor em sala de aula; e, por fim, um fórum de discussão, no qual os usuários cadastrados no *website* podem fazer perguntas e/ou relatar suas experiências.

No período da coleta de dados, tinha disponível no *website* quatro MCEMM, com os seguintes temas: alimentação, trabalho infantil, água e programa habitacional Minha Casa Minha Vida⁵. Dentre esses, focamos, neste estudo, nos MCEMM com os temas alimentação, escolhido por Hugo, e do programa habitacional, escolhido por Erik.

O MCMM presente no material sobre alimentação apresenta um texto informativo sobre a importância da alimentação saudável, tabelas que indicam a quantidade de calorias indicada pela agência brasileira de regulação sanitária como ideal para ser consumida diariamente, de acordo com o grupo alimentício e relacionado com o sexo, idade, peso e altura. Por fim, apresenta as seguintes questões:

1. *Faça uma lista da sua alimentação do dia anterior.*
2. *Organize os alimentos em grupos de acordo com a tabela.*
3. *Calcule as calorias por grupo, por meio da tabela de calorias em anexo.*
4. *Compare sua alimentação com a indicada.*

⁴ Home: www.uefs.br/comma

⁵ O programa habitacional “Minha Casa, Minha Vida”, lançado pelo governo brasileiro em março de 2009, prevê investimentos de R\$ 34 bilhões para a construção de 1 milhão de moradias para famílias com renda de até 10 salários mínimos, em parceria com estados, municípios e iniciativa privada.

Para tanto, segundo o MCEMM, foi entregue aos estudantes uma tabela elaborada por nutricionistas que indicava a quantidade de calorias presentes em alguns alimentos.

No MCMM sobre o programa habitacional, há um texto informativo sobre o programa “Minha casa, minha vida”, um gráfico que ilustra, em porcentagem, a distribuição das moradias para as faixas salariais, uma tabela indicando a quantidade de moradias por faixa salarial, e as seguintes questões são abordadas:

1. *Qual será o valor mensal das prestações a serem pagas pelo beneficiário em relação ao seu salário?*
2. *Com base na figura 1 e dando preferência aos cidadãos com menor renda, como poderiam ser distribuídas as moradias?*

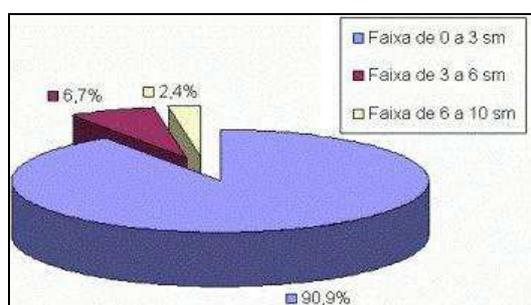


Figura 1: “Figura 1” presente no MCMM sobre o programa habitacional

4. Procedimentos

A pesquisa foi de natureza qualitativa (Denzin; Lincoln, 2005), pois a intenção foi analisar a recontextualização de MCEMM operada por professores iniciantes nas práticas pedagógicas. Denzin e Lincoln (2005) apontam que pesquisadores qualitativos estudam o fenômeno no *locus* natural, buscando compreendê-lo em termos dos significados que as pessoas atribuem para eles. Em vista disso, a primeira autora observou os professores iniciantes durante as aulas em que implementaram o ambiente de modelagem a partir do contato com os MCEMM, e durante as aulas da graduação quando discutiram sobre o uso dos materiais, sendo a observação operacionalizada por uma filmadora. Além disso, foram feitas entrevistas para compreender aspectos da observação, nas quais a filmadora foi utilizada apenas para capturar o áudio.

A observação foi de natureza não estruturada, pois os comportamentos observados não foram predeterminados, mas observados e relatados da maneira como ocorreram pela pesquisadora encarregada para realizar a coleta de dados (Alves-Mazzotti, 1998). Ela aconteceu nos momentos em que os professores estavam no ambiente natural, no caso, nas salas de aula.

A entrevista teve como propósito capturar, por meio dos textos dos professores, as explicações para o modo como eles operaram a recontextualização dos MCE nas práticas pedagógicas. Para tanto, foi organizado um roteiro, podendo a pesquisadora elaborar outras questões não previstas inicialmente. Essa estratégia está em consonância com o entendimento de Fontana e Frey (2005), os quais concebem a entrevista como um texto negociado, construído tanto pelo entrevistado, como também pelo entrevistador e configurado pelo contexto e pela situação em que a entrevista ocorre.

Como focamos na recontextualização dos MCEMM operada pelos professores iniciantes, fez-se necessário analisar elementos presentes nos MCEMM, a saber, as narrativas, os vídeos, entre outros. Segundo Alves-Mazzotti (1998), é considerado documento qualquer registro escrito que possa ser usado como fonte de informação, os quais podem ser a única fonte de dados ou pode ser combinado com outras técnicas.

A análise dos dados foi inspirada em procedimentos analíticos da *Grounded Theory* (Charmaz, 2006), o que não significa nosso comprometimento paradigmático com ela. Foi feita uma leitura linha a linha das transcrições das observações e entrevistas, uma descrição destas, sendo organizadas em trechos, a fim de auxiliar na compreensão do objeto de estudo, para discuti-los à luz da revisão da literatura e da teoria.

5. Apresentação dos dados

Nesta seção, os recortes dos dados apresentados referem-se aos textos dos professores Hugo e Erik e dos estudantes da turma deles, durante o desenvolvimento do ambiente de modelagem, e dos textos dos professores nas entrevistas. Para discutir o objetivo do artigo, primeiro apresentamos os dados do professor Hugo, e, em seguida, os dados do professor Erik. Em alguns momentos, para facilitar o processo de localização, quando apresentamos trechos da observação da aula do professor Hugo, os textos foram numerados e identificados com [Hxy], sendo o “xy” referente à numeração do texto produzido por ele.

5.1. Professor Hugo

O tema do material escolhido por Hugo foi *alimentação*. Essa escolha teve relação com o contexto social da turma e com o conteúdo que tinha sido trabalhado com os estudantes, como foi explicado por Hugo:

“Como eu conheço a turma assim, então eles... Acho que seria um tema interessante pra eles, acho que eles se identificariam bastante e seria algo que eu podia trabalhar o conteúdo que eu já estou trabalhando com eles que é razão e proporção” (OBSERVAÇÃO).

Hugo apontou que a seleção do material atendeu a um ordenamento já em andamento na prática pedagógica que participa, isto é, deu continuidade a abordagem do conteúdo que havia sido apresentado aos estudantes.

No desenvolvimento do ambiente de modelagem, identificamos o seguinte sequenciamento adotado por Hugo: apresentação e questionamento sobre um vídeo; entrega da tarefa; leitura da tarefa; organização dos estudantes em grupos e orientação da tarefa; acompanhamento da resolução da tarefa; e socialização das respostas.

Na apresentação do tema, Hugo exibiu um vídeo sobre a importância da alimentação saudável, conservação e higiene dos alimentos. Esse vídeo utilizado por Hugo não fazia parte do material disponível no *website*, sendo um recurso que ele acrescentou “para que houvesse discussão”, uma vez que o “vídeo já fazia alusões a alguma coisa que tinha no material” (Entrevista). Neste momento, Hugo buscou envolver os estudantes na discussão sobre o tema a partir das informações apresentadas no vídeo, o qual informou que “sempre estava se remetendo àquilo que passou no vídeo, para não deixar como um recurso isolado” (Entrevista). Assim,

ao levar um vídeo para sala de aula, Hugo fez relação com outra experiência realizada na prática pedagógica: “Sim, de experiências em sala de aula. Já levei sim quando fui trabalhar com eles notação científica. Eu levei um vídeo sobre formação da terra, e tal. Então, foi de outras experiências” (Entrevista).

Em continuidade ao desenvolvimento do ambiente de modelagem, após a discussão acerca do vídeo, foi entregue aos estudantes a tarefa impressa. Essa tarefa, disponível no *website* do COMMa, continha uma situação-problema a ser abordada, a qual foi adotada pelo professor sem fazer alterações. Hugo justificou que “não viu necessidade de mudança”, pois o MC “se adaptava direitinho” (Entrevista) ao conteúdo matemático que tinha sido abordado em sala de aula.

Após a entrega da tarefa, foi feita a leitura dela. Nesse momento, Hugo buscou envolver os estudantes na leitura, para que eles ficassem atentos às informações presentes na tarefa, sendo uma justificativa similar à registrada no material. Porém, ao questioná-lo sobre este momento, ele não relacionou ao material, mas a “[algo] pessoal para poder ajudar os meninos [estudantes], para eles se envolverem” (Entrevista). Ele informou que teve inspirações em suas ações anteriores:

“A minha didática, a minha forma de trabalhar, é desse jeito, entendeu? Todas as vezes que vou fazer, quando eles mesmos não fazem, quando eu tiver fazendo a leitura, eu farei de uma forma, para que não fique aquela leitura quadrada, ler aquilo e acabou, mas fazer uma leitura para envolver eles naquilo que a gente está fazendo” (Entrevista).

Ao dar prosseguimento ao desenvolvimento do ambiente de modelagem, Hugo organizou os estudantes em grupo e os orientou que deveriam apresentar respostas individuais. Ele explicou que “foi sugestão da atividade do COMMa, foi aquilo que a atividade sugeriu” (ENTREVISTA), e complementou:

“Além de ver lá [no website do COMMa], a gente queria saber de cada pessoa, porque a formação dos grupos era mesmo para ajudar realmente nos cálculos, não era para que você desse um percentual calórico do que cada um consumiu do grupo, era do individual, porque cada pessoa tem um hábito alimentar diferente, então por essa diferença dos hábitos alimentares cada pessoa teria que dar a sua resposta” (ENTREVISTA).

Assim, ele justificou ter organizado os estudantes dessa forma devido ao contato com o material, e salientou que, além do contato com o material, a sua opção em solicitar respostas individuais teve relação ao que a tarefa solicitava, para que os estudantes se auxiliassem nos cálculos.

Durante o acompanhamento da resolução da tarefa, identificamos momentos em que Hugo mostrou preocupação em delimitar cada passo a ser desenvolvido pelos estudantes durante a resolução da tarefa. Ou seja, ele demarcou o momento em que os estudantes deveriam responder cada questão proposta na tarefa. Os trechos a seguir ilustram isso:

[H01] Hugo: Na hora que a gente estava falando sobre os conjuntos numéricos e tal, uma aluna falou: “eu não lembro nem o que eu comi ontem”. Aí, eu falei: Não, você vai ter que lembrar. Eu falei isso, porque, para esse primeiro momento, a primeira coisa que eu vou pedir para vocês fazerem é que vocês façam uma lista daquilo que vocês comeram ontem. Certo?

[...]

[H02] Hugo: Agora, vocês já completaram o que comeram no dia de ontem, não é? Aí, agora, o que é que vocês vão fazer? Vocês vão separar os alimentos, olhando isso aqui oh (aponta para o texto) pelos grupos. Aí, eu vou botar assim, grupo 1, o que é que foi que eu comi ontem? Ah, eu comi arroz e macarrão. Grupo 2, o que é que foi que eu comi? Ah, eu comi é.... Alface e

tomate, certo? E eu quero que vocês coloquem a quantidade também. Do mesmo jeito que vocês fizeram.

[...]

[H03] Hugo: Pronto. A gente já acabou agora. Já dividiu por grupo. Já sabe o que a gente comeu em cada grupo e agora Adriana vai entregar para vocês uma tabelinha, pois agora é que vai precisar dos nossos conhecimentos matemáticos para resolver. Por quê? Nessa tabelinha que vocês estão recebendo, aí agora, tem a quantidade de cada coisa, a caloria de cada coisa, pequenas quantidades, por exemplo, aí em baixo, quase lá em baixo (Observação).

Em [H01], Hugo referiu-se à primeira questão proposta na tarefa, assim como em [H02], à segunda questão e em [H03] à terceira questão. Assim, observamos que Hugo delimitou cada passo a ser realizado pelos estudantes no ambiente de modelagem, apesar dos estudantes estarem com a situação-problema impressa. Ele relatou o motivo de ter conduzido assim a aula e apontou em que se inspirou:

“Por causa das minhas experiências também. Porque a gente precisa planejar aquilo que a gente vai dar na aula, não é? Se a gente vai dar tantas questões na aula, e eu perder tempo demais na primeira questão. E as outras? Vai ficar aonde? Vai jogar para próxima aula? Então, vai ser uma bola de neve, não é? Vai está sempre atrasando os conteúdos futuros. Então, por causa das minhas experiências, daquilo que eu já vivenciei. Então, realmente, tenho que está dosando, até mesmo para forçar que eles se empenhem a fazer a atividade. Porque se eu deixar eles a vontade, do jeito que quiserem, possa ser que eles emperrem. Por motivo de conversa, dispersos de alguma forma e deixem de fazer alguma coisa, pulem etapas. Então, mesmo para forçar eles a fazerem a atividade, para controlar o tempo também. Foi por experiência minha mesmo, que eu trabalho desse jeito assim” (Entrevista).

Hugo ressaltou que sua postura em sala de aula, em delimitar cada passo para os estudantes desenvolverem o ambiente de modelagem, está relacionada ao que ele faz comumente na prática pedagógica. Hugo também demonstrou preocupação em desenvolver a MC no tempo previsto (duas aulas), para que não atrasasse a programação feita por ele, sinalizando assim, preocupação com o cumprimento do conteúdo e com o entendimento dos estudantes sobre a tarefa de modelagem para que pudessem realizá-la.

Dando continuidade à discussão do trecho apresentado anteriormente, Hugo apresentou um exemplo de como os estudantes deveriam resolver a terceira questão proposta na tarefa:

[H04] Hugo: A aluna Ana disse que comeu um chocolate em barra, uma barra de chocolate inteira. Está aqui... Um tablete é 163 calorias, mas a aluna não comeu apenas um tablete. A barra tinha quantos tabletes Ana?

[H05] Ana: 2.

[H06] Adriana: Dois? Impossível.

[H07] Hugo: Dois tabletes só?

[H08] Ana: Aquela barra da pequena assim [mostra com a mão].

[H09] Hugo: Comeu duas da pequena. Então, foi quanto?

[H10] Hugo: Então foram dois tabletes, porque foi daquela menor.

[H11] Ana: Foi.

[H12] Hugo: Então você comeu dois tabletes. Certo? Ah, então agora a gente vai fazer o quê? Aquilo que eu estava falando para vocês semana passada e ontem. A gente vai fazer a chamada regra de ...

[H13] Amada: Três (Observação).

Hugo explicou o que os estudantes deveriam fazer na terceira questão e utilizou, para exemplificar, uma informação dada por um dos estudantes. Apesar de

existir outras formas de resolução, Hugo, em [H12], sinalizou o conteúdo matemático que seria utilizado pelos estudantes. Observemos a explicação de Hugo sobre isso:

“A gente estava trabalhando teorema de Tales, razão e proporção [em paralelo]. Aí, eu falei sobre regra de três. Como eu tinha dito isso, para a gente não chegar aqui e pegar uma atividade do nada e jogar para eles. Então, eu quis fazer um *link* com aquilo que a gente estava estudando. Se a gente estava estudando sobre isso, então, eu preferi utilizar esta estratégia para que eles pudessem resolver a atividade” (Entrevista).

Hugo apontou o uso da regra de três por ser um conteúdo trabalhado com os estudantes. No último momento que apontamos, no sequenciamento adotado por Hugo, a socialização das respostas, sua estratégia foi diferente da registrada no material. Nesse, a saber, a professora registrou na lousa um gráfico por meio de uma semirreta paralela ao eixo Ox, a quantidade de calorias indicada pela ANVISA como ideal para o consumo diário e solicitou que os estudantes indicassem o seu resultado no gráfico que tinha esboçado. Ao identificarmos que ele também teve o momento da socialização dos resultados, perguntamos em que ele se inspirou, o qual apontou:

“Não. Para ser sincero, eu não assisti ao vídeo. [...] Sempre eu faço, porque eu gosto que os alunos participem. Como eu falei, eles são participantes da aula, eles não são meras peças, eles são participantes. Então, independente se for uma atividade de modelagem ou não, se for de matemática pura ou não, eu gosto que eles estejam mostrando o que eles fizeram. Como eles encontraram, como eles chegaram” (Entrevista).

No trecho anterior, Hugo relatou mais uma vez ter tido inspiração na prática pedagógica que ele participa. Além disso, apontou que não assistiu ao vídeo disponível no material, ou seja, ele apontou que não olhou todo o material, como esperado, talvez, pelos elaboradores.

5.2. Professor Erik

O tema do material escolhido por Erik foi o *programa habitacional* intitulado “Minha Casa, Minha Vida”. A escolha do tema teve relação com o contexto social da turma como relatado por Erik:

“De início eu fiz a leitura do primeiro tema que é trabalho infantil. Porém, assim que eu fiz a leitura da introdução do trabalho e depois fiz a leitura também da introdução do “Minha Casa, Minha Vida” e percebi que ela tem mais um quê de contextualização nas vidas dos alunos. Porque a maioria do pessoal investigou a respeito desse programa, “Minha Casa, Minha Vida”, para poder ver se inscrevia. Então, eu, por dedução, acredito que esse segundo tema vai ser mais significativo para o aluno. Ele vai ter mais envolvimento. [...] Vai trazer mais consequências positivas porque eles podem auxiliar os pais na decisão de participar ou não do projeto. Então, eu acredito que a tarefa “Minha Casa, Minha Vida” vai ter mais significado, vai trazer mais competência para o aluno” (Entrevista).

“Então, pensamos em uma atividade que vai esta trazendo uma relação social com a família mesmo. O filho está se envolvendo com as decisões, e já mostra que ele é um cidadão” (Observação).

Na seleção do material, ele levou em consideração o contexto social dos estudantes, demonstrou preocupação em desenvolver a formação crítica deles, para que pudessem participar das decisões na sociedade em que participam, em particular, em poder auxiliar os pais na decisão de participar ou não do projeto do governo federal.

Erik sequenciou o ambiente de modelagem da seguinte maneira: levantamento de informações sobre o tema; apresentação de um vídeo; organização dos estudantes em grupo; entrega da tarefa; leitura da tarefa; e acompanhamento da resolução da tarefa.

Ele iniciou a aula questionando os estudantes sobre o programa intitulado Minha Casa, Minha Vida: “Quem sabe alguma coisa sobre o Minha Casa, Minha Vida?; Você sabe alguma coisa sobre o Minha casa, Minha vida? Alguém adquiriu aí alguma casa?” (Observação) Os estudantes começaram a participar apresentando respostas para os questionamentos do professor. Dentre as respostas: “Tem que pagar 50,00. Dois quartos, uma sala. Professor, a minha avó mora lá professor” (Observação). Como os estudantes começaram a falar todos juntos, o professor solicitou que falassem um de cada vez.

Erik iniciou a aula de maneira similar ao que foi registrado no material, no qual o professor relatou ter iniciado a aula a partir de discussões sobre o tema, convidando os estudantes a participarem. Ele explicou que tentou “ver quem estava inserido neste processo na sala, quem já tem essa experiência”, justificando que isso “faz com que enriqueça mais a tarefa” (Entrevista). Neste momento, ele apontou que “a tarefa do COMMa foi [o seu] plano de aula”, uma vez que a partir dela, ele decidiu que iria “trabalhar assim também”, e afirmou o seguinte: “vou fazer algumas mudanças, mas já sei mais ou menos como vou seguir a minha aula, a gente tinha mais ou menos uma sequência para se trabalhar ali” (Entrevista).

Por outro lado, por vezes, como ele apontou acima, foi feita mudanças ao que foi registrado no material. Dentre essas, verificamos a introdução de um vídeo que trazia informações sobre o programa do governo federal. Com a utilização do vídeo, Erik não fez uso da cartilha que fazia parte do material curricular educativo escolhido por ele. Neste momento, ele relatou que “com a cartilha os alunos não iam ficar tão motivados”, então “trouxe um recurso a mais” para “chamar a atenção deles [estudantes]”, no caso, o vídeo. Esse “já estava trazendo informações que pretendia trabalhar na tarefa” (Entrevista).

Erik deixou de utilizar uma parte do material, para inserir um recurso que ele acreditava ser mais interessante para os estudantes. Ele apontou ter tido inspirações em outras experiências realizadas em sala de aula ao afirmar o seguinte: “eu já levei vários vídeos” e “eu já trabalho com vídeos, eu vi que, no site do COMMa, existia” (Entrevista).

Após a apresentação do vídeo, Erik organizou os estudantes em grupo. Ele apontou que esta disposição de organizar os estudantes já fazia parte da prática pedagógica:

“Nas minhas experiências de vida, na minha prática já na sala de aula, que eu já trabalho com esta dinâmica de dividir a sala sempre em grupos, é minha experiência. A prática já acontecia e a partir dela até da própria referência do site do COMMa, fez com que a gente tomasse também esta decisão” (Entrevista).

Erik mais uma vez ressaltou ter tido inspirações no que já fazia na prática pedagógica, tendo ressonância com os registros presente no material, no qual o professor também relatou ter desenvolvido a tarefa com os estudantes em grupo.

Ao prosseguir com o ambiente de modelagem, Erik entregou aos estudantes a tarefa impressa que continha a situação-problema a ser abordada por eles. Erik

afirmou que fez alterações na tarefa, a saber: ele indicou a faixa salarial que seria considerada para serem realizados os cálculos, uma vez que os estudantes da turma não trabalhavam, conseqüentemente não tinham renda mensal. Assim, ele solicitou que os estudantes calculassem para as rendas de um a dez salários mínimos:

“Como a tarefa foi realizada pelo autor numa turma da EJA⁶, e os alunos iam analisar seu próprio salário, para saber quanto é que eles iriam pagar, e daí, eles fizeram isso. No nosso caso, aqui, não deu para encaixar porque é uma turma de 7^a e 8^a série [8^o e 9^o anos], e na prática, e teoricamente, eu acredito que eles não trabalham. Então, para poder trazer a tarefa para a realidade deles [...] A própria tarefa já dá subsídios para a gente fazer uma investigação parecida, não vai dar tanto significado quanto a pessoa falar quanto ela ganha e ver se vai ser uma boa opção ou não participar do programa. Porém, vai dar subsídios para analisar o valor, entendeu? E discutir com a família, às vezes, no diálogo com os pais, ele possa opinar. ‘Vamos calcular aqui pai que eu aprendi na aula de matemática como calcular para saber quanto vai pagar. Aí, o senhor analisa se vai ser uma boa opção ou não comprar uma casa financiada pela construtora ou financiar uma casa pelo governo, pelo programa Minha Casa, Minha Vida’” (Entrevista).

Neste momento, Erik observou o contexto da turma, na qual desenvolveu o ambiente de modelagem registrado no material, e a partir de então, fez alterações na tarefa proposta no material para atender ao contexto da sua turma, já que os estudantes não trabalhavam.

Após a entrega da tarefa, foi feita a leitura com a participação dos estudantes. Neste momento, Erik solicitou que, pelo menos, um estudante de cada grupo fizesse a leitura da tarefa. No trecho a seguir, ele explicou em que se inspirou:

“Assim, como gostamos da forma que o autor da tarefa sugeriu na programação do planejamento, eu gostei também da ideia de socializar a leitura em voz alta. Então, como a turma estava dividida em grupos, pensamos em dividir a leitura também nos grupos, e escolher um aluno do grupo para fazer esta leitura, para poder focar mais, para chamar atenção na própria leitura do texto” (Entrevista).

Erik, apesar de ter apresentado uma dinâmica diferente da registrada no material para a organização da leitura, no qual o professor solicitou que apenas duas estudantes da turma fizesse a leitura, apontou ter tido inspirações no material.

No acompanhamento da resolução da tarefa, observamos que Erik fez exemplos no quadro para explicar aos estudantes como resolver a tarefa. Na verdade, os exemplos feitos já faziam parte da resolução, uma vez que ele solicitou que os estudantes encontrassem o valor da parcela a ser paga de um até dez salários mínimos, e resolveu na lousa dois destes casos, para um e dois salários mínimos. Essa estratégia de Erik foi diferente da registrada no material, no qual o professor interferiu na resolução quando solicitado pelos estudantes “para orientar as ideias apresentadas e discutidas pelos grupos, bem como discutir conteúdos matemáticos (representação de intervalos de conjuntos e cálculos de porcentagem)” (Narrativa). Erik explicou porque fez assim:

“Porque este é um momento de dificuldade de entender a leitura que eles fizeram. Então, eu, para poder fazer uma ligação com a pergunta e o que foi lido, eu dei um exemplo. Um exemplo inicial para poder analisar e fazer a relação, entender a proposta e dar continuidade a tarefa. Aí, eu pensei em um salário, dois salários

⁶A educação de jovens e adultos (EJA) é uma modalidade de ensino nas etapas dos ensinos fundamental e médio que recebe os jovens e adultos que não completaram os anos da educação básica em idade apropriada.

porque como se fosse tipo um exemplo da tarefa. [...] Tipo um exemplo para ele dar continuidade [...] Então, eu percebi que era necessário pelo menos trazer os exemplos, para poder dar aquele primeiro empurrão para a tarefa sair” (Entrevista).

Erik apontou que iniciou a resolução da tarefa, porque iria facilitar para os estudantes darem continuidade a resolução. Além disso, Erik acompanhou o andamento da tarefa em cada grupo, sempre convidando os estudantes a resolverem a situação-problema proposta. Nesse momento, quando ele alcançava seu objetivo em um grupo, ou seja, conseguia envolver os estudantes na tarefa, dirigia-se a outro. A seguir, Erik relatou em que se inspirou:

“Eu tentei convidar os alunos para a proposta, fazer o convite, tirar as dúvidas, como o próprio autor da tarefa faz, não é? Ele sempre está lá indo nos grupos para saber qual é a pessoa que está com dúvida, para poder tirar essa dúvida e eles prosseguirem [fazendo] a tarefa” (Entrevista).

Erik indicou que acompanhou os grupos durante a resolução da tarefa para buscar envolver os estudantes, tendo como referencia o material, no qual o professor relatou ter sido solicitado pelos estudantes algumas vezes.

6. Discussão

O objetivo do estudo foi analisar a recontextualização de materiais curriculares educativos sobre modelagem matemática operada por professores iniciantes nas práticas pedagógicas. Na seção anterior, descrevemos o desenvolvimento do ambiente de modelagem por dois professores a partir do contato com os MCEMM, apontando momentos em que há similaridades e diferenças ao que foi registrado neles.

Nos momentos em que identificamos *similaridades*, observamos que ambos os professores iniciantes buscaram o *envolvimento dos estudantes*, solicitando a participação deles na leitura da tarefa. Além disso, o professor Erik especificou que buscou o *envolvimento dos estudantes* em mais dois momentos do desenvolvimento do ambiente de modelagem: na introdução da tarefa, ao fazer o levantamento de informações sobre o tema, e no acompanhamento da resolução da tarefa nos grupos. Outro aspecto semelhante ao registrado nos MCEMM, observado nas turmas de Hugo e Erik foi a *organização dos estudantes em grupos* para a realização da tarefa. Além disso, na turma do professor Hugo, ele justificou que manteve o MC, não fazendo modificações nele, pois atendia ao *conteúdo programático* que havia sido trabalhado em aulas anteriores.

Nos momentos em que identificamos *diferenças*, também observamos que ambos os professores buscaram o *envolvimento dos estudantes* na introdução da tarefa ao apresentarem um vídeo sobre o tema. A utilização do vídeo teve a intenção de engajar os estudantes na apresentação do tema da tarefa. Outro aspecto que foi diferente aos MCEMM, observado apenas na aula de Hugo, foi que ele indicou o *conteúdo matemático* a ser utilizado durante a resolução da tarefa. Neste momento, ele fez alguns exemplos utilizando o conteúdo de regra de três que foi trabalhado em aula anterior, apesar de existir outra maneira de resolver a situação-problema proposta. Na aula de Erik, por sua vez, houve a *modificação do MC* para atender as especificidades do contexto escolar. Ou seja, as alterações no MC tiveram a intenção de indicar aos estudantes que eles trabalhassem com os valores de um a

dez salários mínimos, pois eles não trabalhavam e poderiam não saber a renda da família.

Desta análise, podemos identificar que a recontextualização pedagógica operada por Hugo e Erik sobre os textos dos MCEMM parecem ter sido baseadas, pelo menos, em quatro princípios específicos, os quais sintetizaremos nos seguintes termos:

- O *interesse e envolvimento dos estudantes*;
- O *conteúdo da grade curricular*;
- A *estrutura do material curricular*;
- A *relação entre sujeitos na prática pedagógica*.

O princípio do *interesse e envolvimento dos estudantes* refere-se aos momentos em que os professores mantiveram ou modificaram textos do MCE, a fim de propiciar o envolvimento dos estudantes no ambiente de modelagem matemática. Ele se reflete na seleção do tema, julgado pelos professores como de maior interesse pelos estudantes ou como uma maneira de revisar conteúdos trabalhados. Outros estudos também mostraram que professores se preocupam em selecionar temas que possivelmente são de interesses dos estudantes (Barbosa, 2002; Almeida; Brito, 2005; Herminio; Borba, 2010; Oliveria; Barbosa, 2011). Por outro lado, estudos apontam a possibilidade de professores escolherem o tema com o propósito de trabalhar conteúdos da grade curricular (BIENBENGUT, 2003; Santos Júnior; Maclyne, 2007). Ao que parece, este princípio também é operacionalizado por meio da seleção de estratégias pedagógicas já utilizadas pelos professores e que, no julgamento deles, funcionaram positivamente em sala de aula. Podemos observar que as justificativas de Erik e Hugo para o uso do vídeo foram pautadas em experiências anteriores.

A ocorrência deste princípio sugere que a recontextualização pedagógica, apesar de operada pelos professores (Bernstein, 2000), sofre certo controle dos estudantes. Eles estão posicionados na prática pedagógica, operando também a regulação sobre os textos que lá circulam. Os agentes de recontextualização, no caso, os professores, portanto, parecem tomar em conta possíveis reações dos estudantes. Este resultado sugere o papel regulativo dos estudantes sobre a recontextualização pedagógica operada pelos professores.

O princípio do *conteúdo da grade curricular* refere-se às ações do professor na prática pedagógica ao indicar os conteúdos matemáticos a serem utilizados na resolução da tarefa. No caso de Hugo, ele operou a seleção de conteúdos na expectativa de revisar aqueles já estudados em aulas anteriores. Na literatura, há indícios de professores que, ao decidir inserir modelagem na prática pedagógica, buscaram relacionar com conteúdos já estudados na grade curricular (Haliski; Rutz; Pilatti, 2009; Oliveira, 2010). Além disso, é possível que os professores desenvolvam o ambiente de modelagem matemática para introduzir novos conteúdos matemáticos, ainda não estudados na grade curricular (Bassanezi, 2002; Oliveira, 2010). Ainda é documentado na literatura o caso em que o professor não prever claramente os conteúdos matemáticos a serem abordados no ambiente de modelagem (Barbosa, 2001), podendo constituir um dilema para eles Antonius et al., 2007; Oliveira, 2010) decidirem em qual momento da implementação da tarefa abordarem um determinado conteúdo matemático.

Assim, o princípio do conteúdo da grade curricular está no âmbito do que Bernstein (2000) denomina de classificação. Este envolve a seleção de que (quais) conteúdos matemáticos devem ser trabalhados com os estudantes. Este princípio pode ou não pré-definir os conteúdos matemáticos atrelados à tarefa de modelagem, o que implica, respectivamente, em uma variação no controle, podendo ser mais ou menos forte. Como apontado acima, no caso de uma pré-definição dos conteúdos, é possível que o professor opere o princípio em termos de retomada de conteúdos já estudados ou introdução de novos.

O princípio da *estrutura do material curricular* refere-se às modificações feitas no MC, a fim de atender as especificidades do contexto escolar. Como apontado por Kieran, Tanguay e Solares (2012), professores podem fazer modificações nos MC e essas modificações são enquadradas pelas especificidades da prática a qual eles participam. Notemos que Erik, ao indicar os valores a serem abordados na tarefa, modificou uma questão aberta, a ser explorada pelos estudantes com possibilidades de gerar respostas e discussões diferentes, em uma questão fechada, na qual todos os estudantes encontraram uma única resposta. Por questões abertas, entendemos como aquelas em que as respostas dependem das hipóteses e critérios considerados pelos estudantes, havendo a possibilidade de respostas distintas. Por sua vez, questões fechadas são questões que fornecem os dados necessários para obtenção de uma única resposta (Sant'ana; Sant'ana, 2009). É possível identificarmos um *continuum* de possibilidades entre o que denominamos de questões abertas e questões fechadas.

Neste princípio, podemos observar que a recontextualização pedagógica operada pelos professores (Bernstein, 2000) sofre certo controle dos contextos escolares. Isso mostra que o discurso pedagógico repercutiu na estruturação do MC e no controle sobre a descrição da situação-problema e as questões sobre as quais os estudantes se debruçaram na tarefa.

O princípio da *relação entre sujeitos na prática pedagógica* refere-se ao espaço de negociação entre sujeitos no ambiente de modelagem. Nas práticas pedagógicas observadas, notamos que a organização dos estudantes em grupo foi predominante. Estudos apontam que a disposição dos estudantes em grupos é frequente no ambiente de modelagem (Barbosa, 2001; Antonius et al., 2007; Ferreira; Jacobini, 2010). Assim, observamos que as justificativas dos professores para tal organização foi o fato de eles terem visto nos MCEMM ou porque já era uma estratégia comum utilizada na prática pedagógica. Podemos, portanto, inferir que professores podem mover a disposição em grupos dos estudantes expressa nos MCEMM para as práticas pedagógicas que participam. Porém, não podemos dizer ao certo se isto ocorre por não se constituir em uma afronta aos princípios já presentes nas práticas pedagógicas. No estudo de Bisognin, Bisognin e Isaia (2009), por exemplo, há indícios de que os estudantes apresentaram uma resistência inicial ao participarem do ambiente de modelagem, pois eles tiveram dificuldades para trabalhar nesse ambiente, dentre elas, o trabalho em grupo e o abandono das aulas expositivas. Assim, neste estudo, embora os estudantes observados tenham apresentado interação entre eles no decorrer do ambiente, parece-nos que o trabalho em grupo não era comum na prática pedagógica em que participavam.

A ocorrência deste princípio sugere que a recontextualização pedagógica operada pelos professores (Bernstein, 2000), apresenta certo controle da prática

pedagógica no ambiente de modelagem, nesse caso, na organização dos estudantes em grupos para desenvolver a tarefa. No caso de Hugo e Erik, o discurso pedagógico operou dando continuidade a uma estratégia comum utilizada nas práticas pedagógicas que eles participam.

A Figura 2, a seguir, esquematiza quatro princípios que podem ser agendados no processo de recontextualização dos MCEMM operada pelos professores. No esquema, sugerimos a imagem de um segmento de reta para sinalizar diferentes possibilidades. Por exemplo, no caso do princípio do interesse e o envolvimento dos estudantes, ele se desdobra em dois subprincípios: o tema e a estratégia didática. Assim, observemos que o tema está associado a um *continuum* de possibilidades entre ele está voltado para o interesse dos estudantes ou para o interesse no programa curricular pré-estabelecido. No primeiro caso, o controle é mais fraco, pois o professor pode não ter tanto controle sobre os temas de interesse dos estudantes e, conseqüentemente, sobre os conteúdos matemáticos estudados; no segundo caso, o controle é mais forte, pois o tema deve se adequar ao conteúdo que se quer explorar, tal como mostrado em Biembengut (2003) e em Santos Júnior e Maclyne (2007). De maneira análoga, outro subprincípio e os demais princípios estão representados na Figura 2.

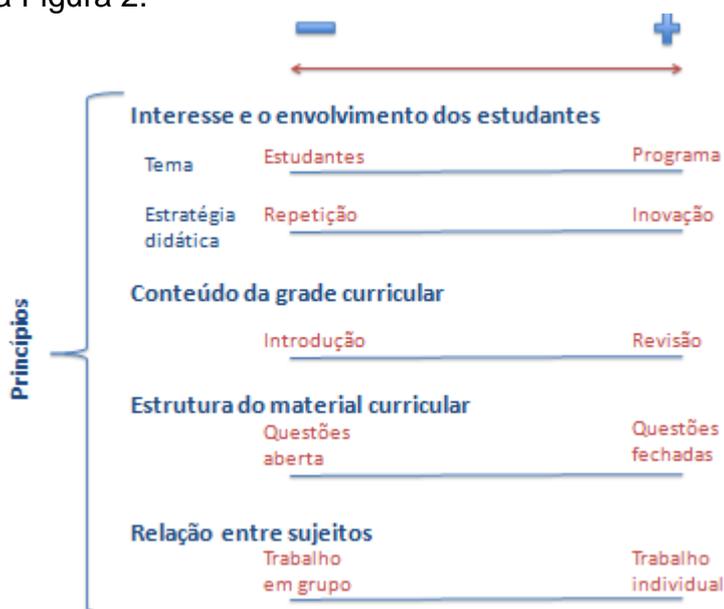


Figura 2: Princípios operados na recontextualização pedagógica

Assim, a Figura 2 sintetiza diferentes possibilidades para os princípios de recontextualização que identificamos neste estudo. A seta na parte superior do esquema indica o sentido em que o controle ocorre de maneira mais forte ou mais fraca. Os professores podem decidir por agendar o princípio do conteúdo da grade curricular por meio de um controle mais fraco, se, neste caso, objetiva introduzir novos conteúdos do programa curricular; por outro lado, um controle mais forte, se objetiva revisar conteúdos já trabalhados. Portanto, mesma variação pode acontecer nos demais princípios, podendo ainda ser híbrido.

Os agentes posicionados na prática pedagógica escolar repercutiram na recontextualização pedagógica operada pelos professores. Nesta, os professores assumiram um controle mais fraco, pois possibilitou a discussão entre estudantes e entre professor e estudantes. Porém, apesar de não serem comuns estudos

documentando sobre o trabalho individual em modelagem, estudantes podem trabalhar individualmente, no qual o professor pode assumir um controle mais forte sobre a comunicação na prática pedagógica.

Diante disso, a forma como o professor pode agendar os princípios esquematizados na figura 2 depende do que o professor seleciona nos MCE para ser movido para a prática pedagógica, os quais dependem das regras que já circulam nela. Assim, o agendamento de tais princípios é uma repercussão dos princípios do discurso pedagógico.

7. Conclusões e implicações

O presente artigo teve como propósito compreender como professores iniciantes operam a recontextualização pedagógica de materiais curriculares educativos sobre modelagem matemática nas práticas pedagógicas. Assim, identificamos quatro princípios agendados pelos professores ao moverem os MCEMM para as práticas pedagógicas: o *interesse e o envolvimento dos estudantes*; o *conteúdo da grade curricular*; a *estrutura do material curricular* e a *relação entre sujeitos na prática pedagógica*. Esses princípios referem-se às decisões dos professores ao implementarem o ambiente de modelagem em sala de aula a partir do contato com MCEMM.

Os resultados sugerem que a ação do professor ao agendarem esses princípios em sala de aula depende das regras já existentes na prática pedagógica, ou seja, é uma repercussão dos princípios do discurso pedagógico (Bernstein, 2000). Apesar dos princípios descritos neste artigo se referirem aos MCEMM, podemos inferir que esses princípios podem ser aplicados a outros contextos no campo de recontextualização, como por exemplo, os programas de formação baseados em modelagem matemática, uma vez que professores irão ter contato com textos e poderão trazê-los para as práticas pedagógicas as quais participam.

Sendo assim, esse estudo pode trazer contribuições para professores que decidirem implementar o ambiente de modelagem a partir do contato com os MCEMM, pois a partir da identificação desses princípios eles terão a possibilidade de decidir quais desses princípios pretendem agendar na prática pedagógica em que participam ao utilizar os MCEMM. Também, pode contribuir para entendermos o que acontece quando professores movem os MCEMM para as práticas pedagógicas, sendo um processo em que eles modificam os MCE para posicioná-los as regras existentes na prática pedagógica.

Por outro lado, os resultados desse estudo podem contribuir com pesquisas que envolvem materiais curriculares educativos na área de Ensino de Ciências e também, podem contribuir com elaboradores de materiais curriculares educativos, uma vez que professores podem agendar diferentes princípios ao utilizá-los, possibilitando que os elaboradores tenham inspirações para melhor apoiar professores.

Bibliografia

- Alves-Mazzotti, A. J. (1998). *O método nas ciências sociais*. En Alves-Mazzotti A. J.; Gewandsznajder, F. *O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa*, 107-188. Pioneira Thomson: São Paulo.
- Almeida, L. M. W.; Brito, D. S. (2005). *Atividades de Modelagem Matemática: que sentido os alunos podem atribuir?* *Ciência & Educação*, v. 11, n. 3, 483-498.

- Antonius, S. et al. (2007). *Classroom activities and the teacher*. En Blum, W.; Galbraith, P.; Henn, H.; Niss, M. (Ed.). *Modelling and Applications in Mathematics Education: the 14th ICMI study*, 295-308. Springer: New York.
- Barbosa, J. C. (2001). Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. *Reunião anual da ANPED*, 24. Caxambu. Anais... Rio Janeiro: ANPED, 2001. 1 CD-ROM.
- Barbosa, J. C. (2002). Modelagem Matemática e os futuros professores. *Reunião anual da ANPED*, 25. Caxambu. Anais... Caxambu: ANPED, 2002. 1 CD-ROM.
- Barbosa, J. C. (2007). A prática dos alunos no ambiente de Modelagem Matemática: o esboço de um framework. En Barbosa, J. C., Caldeira, A. D.; Araújo, J. L. (Org.). *Modelagem Matemática na Educação Matemática Brasileira: pesquisas e práticas educacionais*. 161-174. SBEM: Recife.
- Bassanezi, R. C. (2002). *Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia*. Contexto: São Paulo.
- Bernstein, B. (1990). *Class, Codes and Control, volume IV: the structuring of pedagogic discourse*. Routledge: London.
- Bernstein, B. (2000). *Pedagogy, symbolic control and identify: theory, research, critique*. Rowman & Littlefield Publishers: Lanham.
- Biembengut, M. S.; Hein, N. (2003). *Modelagem Matemática no ensino*. Contexto: São Paulo.
- Bisognin, E.; Bisognin, V.; Isaia, S. M. A. (2009). *A sala de aula e a modelagem matemática: contribuições possíveis em diferentes níveis de ensino*. *Horizontes*, v. 27, n.1, jan./jun, 79-89.
- Borko, H. (2004). *Professional Development and Teacher Learning: Mapping the Terrain*. *Educational Researcher*, v. 33, n. 8, 3-15.
- Brasil. (2007). Programa Mais Educação: Passo a Passo. Ministério da Educação: Brasília/D.F. http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/passoapasso_maiseducacao.pdf (acessado em 14/10/2012)
- Cargnin-Stieler, M; Bisognin, V. (2011). Modelagem Matemática: experiência com alunos de cursos de formação de professores. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática UNIÓN*. Volumen. 28. Acessado em 14/10/2012, de http://www.fisem.org/web/union/images/stories/28/archivo_14_volumen_28.pdf
- Charmaz, K. (2006). *Constructing Grounded Theory: a practical guide through qualitative analysis*. SAGE Publications: Thousand Oaks.
- Costa, W. O.; Oliveira, A. M. P. (2011). O Uso dos Materiais Curriculares Educativos sobre Modelagem Matemática nas Práticas Pedagógicas dos Professores. Conferência Nacional sobre modelagem na educação matemática, 7, Belém. Anais... Belém: UFPA, 1 CD-ROM.
- Davis, E. A.; Krajcik, J. S. (2005). *Designing Educative Curriculum Materials to Promote Teacher Learning*. *Educational Researcher*, v. 34, n. 3, 3-14.
- Denzin, N. K.; Lincoln, Y. S. (2005). *Introduction: the discipline and the practice of qualitative research*. En Denzin, N. K.; Lincoln, Y. S. (Ed.) *Handbook of Qualitative Research*, 1-32. 3. ed. Sage: Thousand Oaks.
- Fontana, A.; Frey, J. H. (2005). *The interview: from neutral stance to political involvement*. En Denzin, N. K.; Lincoln, Y. S. (Ed.) *Handbook of Qualitative Research*, 695-727. 3. ed. Sage: Thousand Oaks.

- Ferreira, D. H. L.; Jacobini, O. R. (2010). *Modelagem Matemática e ambiente de trabalho: uma combinação pedagógica voltada para a aprendizagem*. REnCiMa, v. 1, n. 1, p. 9-26.
- Haliski, A. M.; Rutz, S. C.; Pilatti, L. A.; (2009). *Uma experiência com a essência da modelagem matemática através da construção de maquete*. I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia. UTFPR: Ponta Grossa, v. 01. 1194-1209.
- Hermínio, M. H. G. B.; Borba, M. C. (2010). *A Noção de Interesse em Projetos de Modelagem Matemática*. *Educação Matemática Pesquisa*: São Paulo, v.12, n.1, 111-127.
- Huberman, M. (1997). *O ciclo de vida profissional dos professores*. En Nóvoa, A. (Org.). *Vidas de Professores*. Porto Editora: Porto, n.4.
- Ikeda, T. (2007). Possibilities for, and obstacles to teaching applications and modelling in the lower secondary levels. En Blum, W.; Galbraith, P.; Henn, H.; Niss, M. (Ed.). *Modelling and Applications in Mathematics Education: the 14th ICMI study*, 457-462. Springer: New York.
- Kieran, C.; Tanguay, D.; Solares, A. (2012). *Researcher-designed resources and their adaptation within classroom teaching practice: shaping Both the Implicit*. En Gueudet, G.; Pepin, B.; Trouche, L. (Ed.). *From text to 'Lived' resources*. Springer: New York.
- Luna, A.V.A.; Barbosa, J. C.; Morgan, C. (2011). *Mathematical Modelling and Pedagogical Recontextualisation of In-Service Teachers*. In: 15th International Conference on the Teaching of Mathematical Modelling and Applications, ICTMA 15, Australian. *Anais...* Australian: Australian Catholic University. 1CDROM.
- Oliveira, A. M. P. (2007). *As análises dos futuros professores sobre suas primeiras experiências com Modelagem Matemática*. En Barbosa, J. C., Caldeira, A. D.; Araújo, J. L. (Org.). *Modelagem Matemática na Educação Matemática Brasileira: pesquisas e práticas educacionais*. 233-251. SBEM: Recife.
- Oliveira, A. M. P. (2010). *Modelagem matemática e as tensões nos discursos dos professores*. TESE (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) - Instituto de Física/Departamento de Ciências Exatas, Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana: Salvador.
- Oliveira, A. M. P.; Barbosa, J. C. (2011). *Modelagem Matemática e Situações de Tensão na Prática Pedagógica dos Professores*. *Bolema*. Boletim de Educação Matemática. UNESP: Rio Claro, v. 24, p. 265-296.
- Sant'ana, A. A.; Sant'ana, M. F. (2009). *Uma experiência com a elaboração de perguntas em Modelagem Matemática*. Conferência Nacional sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática, 6, Londrina. **Anais...** Paraná: SBEM, 1 CD-ROM.
- Santos Jr., C.P ; Maclyne, D. (2007). *A Modelagem Matemática como estratégia no ensino aprendizagem*. IX Encontro Nacional de Educação Matemática: Belo Horizonte.
- Schneider, R. M.; Krajcik, J. (2002). *Supporting science teacher learning: the role of educative curriculum materials*. *Journal of Science Teacher Education*, v. 13, n. 3, 221-245.
- Silva, M. S.; Barbosa, J. C.; Oliveira, A. M. P. (2011). *O Sequenciamento do Ambiente de Modelagem por Professores Iniciantes a partir do Contato com Materiais Curriculares Educativos*. Em Conferência Nacional sobre Modelagem Matemática, 7, Belém. *Anais...* Belém: UFPA, 1 CD-ROM.

Silva, M. S.; Barbosa, J. C.; Oliveira, A. M. P. (2012). *O Sequenciamento do Ambiente de Modelagem Matemática a partir do contato com Materiais Curriculares Educativos*. Acta Scientiae (ULBRA), v. 14, 240-259.

Skovsmose, O. (2000). *Cenários para Investigação*. Bolema: Boletim de Educação Matemática: Rio Claro, n. 14, 66-91.

Maiana Santana da Silva. Graduada em Licenciatura em Matemática pela Universidade Estadual de Feira de Santana. Atualmente é mestranda no Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências da Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana. Os interesses de pesquisa centram-se na modelagem matemática e materiais curriculares educativos. Possui artigos e comunicações na área de Educação Matemática. E-mail: maai.san@gmail.com

Jonei Cerqueira Barbosa. Doutor em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista (UNESP). Atualmente, é professor adjunto da Faculdade de Educação da Universidade Federal da Bahia. É docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal da Bahia e no Programa Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências da UFBA da Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana. Os interesses de pesquisa envolvem modelagem matemática, formação de professores de matemática e desenvolvimento de tarefas. Possui artigos na área de Educação Matemática. E-mail: jonei.cerqueira@ufba.br

Andréia Maria Pereira de Oliveira. Doutora em Ensino, Filosofia e História das Ciências pela Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana. Atualmente é professora adjunta do Departamento de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Feira de Santana. É docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências da Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana e do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual de Feira de Santana. Os interesses de pesquisa centram-se na Educação Matemática, mais especificamente, na formação e prática de professores de Matemática, modelagem matemática e materiais curriculares educativos. Possui artigos na área de Educação Matemática. E-mail: ampodeinha@gmail.com

