

Uma análise sobre a imagem da dimensão interacional da prática pedagógica representada em materiais curriculares educativos¹
An analysis about the image of interactional dimension of the pedagogical practice represented in educational curriculum materials

AIRAM DA SILVA PRADO²

ANDRÉIA MARIA PEREIRA DE OLIVEIRA³

JONEI CERQUEIRA BARBOSA⁴

Resumo

Neste artigo, apresentamos uma investigação sobre que imagens da prática pedagógica no ambiente de modelagem matemática são representadas em materiais curriculares educativos. Foi utilizado o conceito de enquadramento, elaborado por Bernstein, para analisar as relações entre sujeitos que são representadas em textos de materiais curriculares educativos. A análise documental, numa abordagem qualitativa, foi utilizada no estudo. Os resultados sugerem que tais materiais apresentam uma prática pedagógica na qual o controle está, por vezes, centrado no professor; enquanto que em outros momentos esse controle é compartilhado com os estudantes. Essa variação no controle na comunicação entre professores e estudantes constituiu o que nomeamos de imagens de deslocamentos.

Palavras chave: *Dimensão interacional; Materiais curriculares educativos; Prática Pedagógica.*

Abstract

In this paper, we presented an investigation about that images of pedagogical practice in mathematical modeling environment are represented in educational curriculum materials. It was used the concept of framing, elaborated by Bernstein, for analyzing the relations between subjects that are represented in texts of educational curriculum materials. The documental analysis, in a qualitative approach, was used on the study. The results suggest that such materials present a pedagogical practice which the control is, sometimes, focused on the teacher; while that in other moments this controlling is shared with the students. This variation in the control on the communication between teachers and students constituted what we named images of displacements.

Keywords: *Interactional Dimension; Educational curriculum materials; Pedagogical Practice.*

¹ Apoio: Capes

² Programa de Pós-graduação em Ensino Filosofia e História das Ciências – PPGEFHC UFBA/UEFS) – pradoairam@yahoo.com.br

³ Universidade Estadual de Feira de Santana – ampodeinha@gmail.com

⁴ Universidade Federal da Bahia – joneicerqueira@gmail.com

Introdução

A disciplina Matemática está historicamente associada ao uso de materiais curriculares como, por exemplo, o livro didático (VALENTE, 2008), o que, de certa forma, contribuiu para a marcante presença dos materiais curriculares nas práticas escolares nos dias atuais. Em consequência disso, esforços para promover mudanças no ensino de Matemática dependem ou possuem forte relação com materiais curriculares (BALL; COHEN, 1996; REMILLARD, 2005).

Parte destes esforços tem apontado para o fato de que os desenvolvedores de materiais curriculares podem apoiar os professores na apropriação dos discursos presentes nos seus textos. Ball e Cohen (1996) e Remillard (2005), por exemplo, sugerem que os materiais curriculares podem contribuir para a apropriação dos professores, particularmente, quando os textos dos materiais são concebidos com este propósito.

Nesta direção, Davis e Krajcik (2005) têm apontado algumas heurísticas para o delineamento de materiais curriculares, nas quais é enfatizada uma ligação entre um conteúdo (o que pode ser ensinado) e uma base coerente para a abordagem instrucional (o como pode ser ensinado). Eles têm denominado materiais curriculares com tal característica de *Materiais Curriculares Educativos* - MCE.

Schneider e Krajcik (2002) sugerem que os materiais curriculares educativos podem trazer descrições de sua utilização em sala de aula, como narrativas, relatos de episódios, trechos de vídeos, eles podem ainda explicitamente, ajudar os professores a antecipar e interpretar as respostas dos estudantes, as ideias alternativas dos estudantes, as possíveis dúvidas, fornecer sugestões de como os materiais curriculares podem ser transformados para melhor alinhar com o conhecimento prévio e experiências dos estudantes. O objetivo é que os MCE possibilitem que professores sejam inspirados a partir de descrições de situações de sala de aula.

Tal enfoque distingue materiais curriculares educativos dos típicos guias de professores, que incluem suporte para as estratégias de ensino, mas não oferecem apoio para que os professores se apropriem delas, e de materiais curriculares, que de modo mais geral, visam, principalmente, a promoção da aprendizagem de estudantes (DAVIS; KRAJCIK, 2005).

Esta abordagem sugere que, ao trazer descrições de sua utilização em sala de aula por

meio de vídeos, narrativas, questões dos estudantes, e etc., os materiais curriculares educativos oferecem uma representação das interações entre professores e estudantes.

Outros estudos têm apontado para as potencialidades dos materiais curriculares educativos em facilitar o contato dos professores com propostas de mudanças educacionais (SCHNEIDER; KRAJCIK, 2002; BROWN, 2009; REMILLARD, 2005). Brown (2009), por exemplo, sustenta que materiais curriculares educativos podem refletir as práticas pedagógicas⁵ comuns e existentes e, ao mesmo tempo, ter o objetivo de promover mudanças.

No âmbito da sala de aula, prática pedagógica refere-se às relações entre professores e estudantes para ensinar e aprender determinados conteúdos (OLIVEIRA, 2010). Assim, sugerimos que, ao refletir tais relações, os materiais acabam por comunicar uma imagem da prática pedagógica, ou seja, uma imagem da relação entre professores e estudantes.

Por exemplo, ao conter uma narrativa de um possível evento de aula, o material pode oferecer indícios da posição de professores e, conseqüentemente, dos estudantes em relação à tarefa proposta no material curricular educativo. Ou seja, a partir de uma imagem representada nos materiais curriculares educativos, o leitor (um professor que tem acesso ao material) pode projetar ações para suas aulas.

Portanto, um conjunto de diferentes elementos (narrativas, vídeos de aulas, planejamentos, orientações das possíveis dificuldades dos estudantes e etc.) pode comportar uma imagem da prática pedagógica, a qual, por sua vez, é representada nos textos dos materiais curriculares educativos.

Ao entendermos o *texto* como qualquer representação pedagógica escrita e visual (BERNSTEIN, 1990), uma *imagem da prática pedagógica* nos textos dos materiais curriculares educativos é entendida como o resultado de um conjunto de representações pedagógicas escritas e visuais que evidenciam as relações entre os sujeitos envolvidos nessa prática, a distribuição/compartilhamento dos espaços utilizados pelos sujeitos, as relações entre os discursos utilizados, assim como as relações posicionais entre os participantes dessa prática.

⁵ Bernstein (2000) refere-se à prática pedagógica como as relações que podem ocorrer tanto entre pais e filhos, professores e estudantes, assim como entre médico e paciente, dentre outros.

Portanto, entendemos que os MCE podem reportar uma imagem da prática pedagógica, a qual se promove, sinalizando, por exemplo, a forma como estudantes podem ser organizados, interações com professores e com outros estudantes, informações de como um professor ou um estudante pode apresentar um conceito, e etc. Com isso, podem representar situações reais da sala de aula, ou seja, uma potencialidade dos MCE é que eles podem sinalizar aspectos da relação entre professores e estudantes em um determinado contexto.

Neste artigo, estamos interessados na análise de materiais curriculares com características de educativos. Na seção seguinte, apresentaremos os materiais curriculares educativos, os quais serão analisados neste estudo. Em seguida, discutiremos os constructos teóricos mobilizados para este estudo. Posteriormente, apresentaremos a metodologia, seguida da apresentação e discussão dos dados, e, por fim, as considerações finais.

1. Os materiais curriculares educativos sobre modelagem matemática – MCEMM

Neste artigo, analisaremos materiais curriculares educativos, os quais têm sido produzidos por um grupo colaborativo – que reúne professores da educação básica, estudantes de graduação e pós-graduação e formadores/pesquisadores – com o objetivo de apoiar professores a implementarem modelagem matemática⁶ nas práticas pedagógicas. Assim, utilizaremos a sigla MCE para nos referirmos aos materiais curriculares educativos de modo geral, e MCEMM para materiais curriculares educativos sobre modelagem matemática, desenvolvidos pelo Grupo Colaborativo em Modelagem Matemática – GCMM⁷.

A escolha por tais materiais decorre de dois motivos. O primeiro, é que, como argumentado em Skovsmose (2000), os problemas de modelagem, ao envolverem dados da vida real, oferecem uma diferente condição de comunicação entre professor e

⁶Modelagem matemática pode ser compreendida como um ambiente de aprendizagem, no qual estudantes são convidados a investigarem, por meio da matemática, situações com referência na realidade, nas ciências ou em ambientes de trabalho (BARBOSA, 2009). O termo ambiente de aprendizagem pode ser entendido como as condições propiciadas para que os estudantes desenvolvam suas ações (SKOVSMOSE, 2000).

⁷ O Grupo Colaborativo em Modelagem Matemática (GCMM) é um projeto de extensão (Resolução UEFS/CONSEPE N°. 120/2007) da Universidade Estadual de Feira de Santana.

estudantes, uma vez que faz sentido questionar e suplementar as informações dadas pelas tarefas. Assim, as aulas no ambiente de modelagem requerem que o professor estabeleça relações entre os conhecimentos formais da disciplina Matemática e os conhecimentos provenientes dos contextos de onde os dados reais foram extraídos.

Como consequência, a modelagem redefine o papel do professor no momento em que ele perde o caráter de detentor e transmissor do saber para ser entendido como aquele que está na condução das tarefas, numa posição de partícipe (BARBOSA, 1999). Com isso, apontamos a necessidade de mecanismos de apoio ao professor para desenvolver tal ambiente.

O segundo motivo é a falta de materiais curriculares que possam apoiar professores a desenvolverem modelagem matemática na prática pedagógica (IKEDA, 2007). Sendo assim, entendemos que os resultados da nossa pesquisa podem, além de oferecer uma abordagem sociológica para análise de materiais curriculares educativos de maneira geral, subsidiar a elaboração de materiais para apoiar a organização de ambientes de modelagem matemática nas práticas pedagógicas.

Os MCEMM são construídos a partir de tarefas de modelagem, as quais são elaboradas e planejadas no GCMM e implementadas pelos professores participantes do grupo, nas suas salas de aula. A partir daí, baseado na análise da experiência, são produzidos os materiais curriculares educativos, os quais são socializados com outros professores, por meio do ambiente virtual Colaboração *online* em Modelagem Matemática – COMMA⁸. No ambiente virtual, cada MCEMM é apresentado por meio de um tema não matemático. Ao escolher o tema, o usuário tem acesso a um conjunto de elementos que forma o que estamos denominando de material curricular educativo sobre modelagem matemática.

No link Introdução, está disponibilizado o tema da tarefa, uma justificativa para escolha do tema e o perfil do professor que implementou a tarefa na sala de aula. No link Tarefa, está disponível a tarefa propriamente dita, a qual contém um problema não matemático, do caso 1 (BARBOSA, 2009)⁹. Cada tarefa pode ser impressa ou feito o *download*.

⁸ Home: www.uefs.br/comma e/ou <http://colaboracaoprofessores.blogspot.com.br/>.

⁹ Barbosa (2009) apresenta uma sistematização para as formas de organização do ambiente de modelagem, às quais denominou de casos 1, 2 e 3. No caso 1, o professor apresenta um problema com

No link Planejamento, está descrito o modo como o professor que implementou a tarefa organizou o ambiente de modelagem na sala de aula, uma relação de conteúdos matemáticos requeridos na tarefa e uma sugestão de possíveis relações que podem ser feitas com outras disciplinas escolares. No link Narrativa, encontra-se uma narrativa da aula, escrita pelo professor que implementou a tarefa. No link Solução do professor, está disponível uma solução proposta pelo professor que implementou a tarefa.

No link Registros dos estudantes, estão disponíveis soluções propostas pelos estudantes ao desenvolverem a tarefa. Por fim, no link Vídeos, estão disponibilizados vídeos contendo momentos importantes da aula, os quais foram apontados pelos professores implementadores nas narrativas, e uma análise descritiva feita pelo GCMM para cada vídeo.

Assim, o conjunto de todos os elementos listados constitui uma imagem da prática pedagógica de modelagem matemática, a qual é expressa nos textos dos MCEMM. Atualmente, encontram-se disponíveis cinco MCEMM no ambiente virtual: “Erradicação do Trabalho Infantil”, “Poupar água é investir no que existe de mais precioso: a Vida”, “Os efeitos da maconha no organismo”, “Somos o que comemos?”, “Minha casa, minha vida”, os quais nomearemos, na análise, respectivamente, de M1, M2, M3, M4 e M5.

No M1, é problematizado o tema trabalho infantil no Brasil a partir de dados do IBGE, os quais estão disponibilizados em uma tabela. No M2, é problematizado o desperdício de água em uma escola, a partir de dados dos registros de gastos de água da própria instituição, os quais estão disponibilizados em uma tabela. No M3, é problematizado, a partir de um pequeno texto com dados quantitativos e qualitativos, o tema os efeitos da maconha no organismo humano. No M4, é problematizado o consumo diário de calorias conforme indicação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa, no qual são apresentadas duas tabelas: a primeira, evidenciando os grupos alimentares com as quantidades de calorias por porção e o número de porções diárias indicado pela Anvisa, e a segunda, com a quantidade de calorias necessária para o organismo de acordo com o sexo, idade, peso e altura. No M5, é problematizado o tema programa habitacional

dados quantitativos e qualitativos, cabendo aos estudantes juntamente com o professor, resolvê-lo. Já no caso 2, o professor apresenta o problema e compartilha com os estudantes a coleta dos dados e a resolução do problema. E, no caso 3, os estudantes formulam o(s) problema(s), coletam dados e os resolvem, cabendo ao professor orientá-los durante todo o percurso.

“Minha casa, Minha vida” do Governo Federal, a partir de um texto com informações referentes ao respectivo programa. Além disso, é apresentado um gráfico de setores que representa a distribuição das moradias com relação às regiões do Brasil e uma tabela que representa a distribuição das moradias com relação à renda no Brasil. Na próxima seção, explicaremos melhor a abordagem teórica deste estudo.

2. A relação entre sujeitos sob a ótica da perspectiva bernsteiniana

Como foi apresentado na seção 1, entendemos que os MCE podem reportar uma imagem da prática pedagógica, a qual se quer promover, sinalizando, por exemplo, a forma como estudantes podem ser organizados, interações com professores e com outros estudantes, e como os discursos podem ser selecionados. Ou seja, os MCE podem representar situações reais da sala de aula, sinalizando aspectos da relação entre professores e estudantes no espaço escolar.

Nesse sentido, o principal aspecto desse estudo é a prática pedagógica, ainda que essa prática não seja tomada nos seus contextos imediatos, ou seja, quando acontecem. A prática pedagógica aqui é tomada a partir das suas representações nos textos dos materiais curriculares educativos.

Além disso, como já mencionado anteriormente, o termo prática pedagógica, nesta pesquisa, refere-se à relação social entre transmissores e adquirentes¹⁰, que se realiza na sala de aula a fim de ensinar e aprender um determinado conteúdo ou disciplina escolar. Assim, ao definir prática pedagógica em termos das relações sociais, a escola é vista como um contexto comunicativo¹¹, no interior do qual se processa a aquisição de textos considerados legítimos a esse contexto e as possibilidades de produção de textos.

Segundo Bernstein (1990), tanto a aquisição quanto a produção do texto são mediadas por dois princípios – classificação e enquadramento, os quais veiculam e distribuem as relações sociais de poder e controle.

A classificação refere-se ao grau de manutenção de fronteiras entre categorias (por exemplo, entre professores e estudantes, entre espaços dos professores e espaços dos estudantes, entre diferentes disciplinas escolares, entre a escola e comunidade e etc.) e é

¹⁰ A escolha do termo adquirente, segundo Bernstein (1990) aponta para a atividade e não para a passividade. Assim, o uso destes termos nesta pesquisa identifica sujeitos com papéis sociais diferentes e não tem relação com a ideia de que o professor é transmissor e detentor do conhecimento, enquanto que o estudante é um sujeito passivo nesse processo.

¹¹ Outros exemplos de contextos comunicativos: a família, a igreja, a comunidade, trabalho, etc.

considerada forte quando há uma nítida separação entre essas categorias, o que dá origem a hierarquias em que cada categoria tem um estatuto e voz específicos e, portanto, um determinado poder. Por outro lado, a classificação é fraca quando há um esbatimento das fronteiras entre categorias, não existindo uma hierarquia definida entre elas e tendo as diferentes categorias alguma aproximação entre suas vozes, o que significa um equilíbrio de poderes entre elas.

O enquadramento refere-se às relações sociais dentro das categorias, (por exemplo, escola, comunidade, família, igreja, etc). É considerado forte quando os sujeitos com status social superior dentro de uma categoria (por exemplo, o professor em relação aos estudantes ou os pais em relação aos filhos) detêm sozinhos o controle sob as relações que nela se estabelecem, e é considerado fraco quando os sujeitos com status inferior tem alguma forma de controle nessa mesma relação.

Entre os extremos de classificações fortes e fracas, e de enquadramentos fortes e fracos, é possível haver gradações. Bernstein (1990, 2000) utiliza o símbolo + (mais) e – (menos) para se referir às alterações nos valores da classificação e do enquadramento, podendo ser muito forte (++) , forte (+), fraco (–), muito fraco (– –). Porém, é preciso ter em mente que as variações (muito forte, forte, fraco e muito fraco) tanto na classificação quanto no enquadramento, não são estanques, e tomá-las dessa maneira (4 variações) é uma possibilidade de se estabelecer parâmetros para análise. Sendo assim, entendemos que é sempre possível existir outras variações entre estas. Juntos, os princípios de classificação e enquadramento definem “o que” e “o como” da prática pedagógica, mediando a produção e aquisição de textos.

Bernstein (1990) distingue ainda dois princípios de comunicação, os quais são constituídos, relacionados e regulados pelas práticas pedagógicas: o interacional e o localizacional. O princípio interacional regula a seleção, a organização (sequência) e a ritmagem da comunicação, seja ela oral, escrita ou visual, bem como a posição, a postura e os comportamentos dos comunicantes. Por outro lado, o princípio localizacional regula a localização física e a forma da sua realização, isto é, a variedade de objetos e seus atributos, a sua relação mútua com espaço no qual eles são constituídos.

A fim de operacionalizar esses dois conceitos, Moraes e Neves (2003) adaptaram o modelo de Bernstein, distribuindo tais princípios em duas dimensões da prática

pedagógica: a dimensão interacional e a dimensão estrutural.

De acordo com Morais e Neves (2003), a dimensão estrutural é dada pelas relações de poder entre espaços, discursos e sujeitos. Enquanto que a dimensão interacional do contexto da sala de aula e da prática pedagógica que nele se realiza é dada pelas relações de controle entre sujeitos (por exemplo, professor-estudante, estudante-estudante). Para analisar a dimensão estrutural é utilizado o conceito de classificação e para analisar a dimensão interacional é utilizado o conceito de enquadramento.

Neste artigo, o foco da análise é colocado sobre a dimensão interacional. Na dimensão interacional, a relação professor-estudante é regulada pelas regras de seleção, regras de sequenciamento e ritmo, e regras criteriosais. Assim, recorrendo ao conceito de enquadramento, estas regras evidenciam o controle que professores e estudantes podem ter em uma prática pedagógica.

Por exemplo, o enquadramento tenderá ao fortalecimento, se apenas o professor mantiver o controle sobre os temas/assuntos, conteúdos e procedimentos a explorar (seleção), e/ou a ordem segundo a qual tais temas/assuntos, conteúdos e procedimentos são organizados (sequenciamento), e/ou o tempo destinado à aprendizagem (ritmo/compassamento) e, ainda, tornar explícito aos estudantes o texto a ser produzido como resultado da aprendizagem (regras criteriosais). O enquadramento será mais fraco quando o estudante tiver também algum controle na seleção e/ou no sequenciamento e/ou ritmo e/ou sobre os critérios.

Além destas regras, estamos partindo do pressuposto de que em qualquer relação pedagógica as regras de conduta podem, em graus diferentes, permitir um espaço de negociação entre os sujeitos da relação. Estas regras de conduta são denominadas por Bernstein (1990) de regras hierárquicas, as quais estabelecem as condições para a ordem, a maneira e o caráter das relações. As regras hierárquicas dizem respeito à forma de comunicação entre sujeitos com posições hierárquicas distintas. Neste caso, o enquadramento refere-se ao controle que os sujeitos em interação podem ter sobre as normas de conduta social.

Um enquadramento mais forte caracteriza uma relação de comunicação em que, por exemplo, não é permitido ao estudante comentar a prática do professor ou exprimir a sua opinião. Um enquadramento mais forte pode também caracterizar um controle

posicional em que o professor apela a regras e estatutos determinados para os estudantes se comportarem de determinado modo. Finalmente, um enquadramento mais fraco significa, por exemplo, que o estudante pode criticar as práticas do professor, que este explica aos estudantes as razões porque devem ter determinado comportamento, apelando a uma relação interpessoal.

A caracterização da dimensão interacional do contexto da sala de aula também pode ser dada pelas regras hierárquicas na relação estudante-estudante. Neste caso, o enquadramento é forte quando, por exemplo, os estudantes de “maior estatuto”¹² polarizam o trabalho ou as discussões, é fraco quando a opinião dos vários estudantes é considerada de igual modo.

A dimensão interacional é a característica dominante do contexto comunicativo, pois é o que estabelece, inter-relaciona, regula e muda as possibilidades nas duas dimensões descritas. De acordo com Bernstein (2000), o controle está sempre presente em qualquer que seja a dimensão, o que varia é a forma que o controle assume, sendo descritas suas formas em termos do enquadramento.

Após a apresentação do recorte teórico da sociologia de Bernstein, o qual embasa este estudo, convém dizer que a análise que realizamos recai sobre os textos dos MCEMM, ou seja, sobre as representações pedagógicas, as quais são expressas por meio dos MCEMM. Como mencionamos anteriormente, os MCEMM fazem referência a situações reais de sala de aula, ou seja, eles carregam uma imagem da prática pedagógica. Assim, entendemos que poderá se retirar da sua análise indícios sobre as relações entre sujeitos, as quais são expressas pelos seus textos. Diante disso, utilizamos o conceito de enquadramento para analisar o controle das regras que constituem a dimensão interacional do contexto comunicativo da prática pedagógica que é expressa nos textos dos MCEMM.

Portanto, neste artigo, apresentamos uma análise de materiais curriculares educativos dentro de uma perspectiva sociológica a partir de conceitos da teoria dos códigos de Basil Bernstein, investigando a seguinte questão: *Que imagens da dimensão interacional da prática pedagógica no ambiente de modelagem matemática são representadas em materiais curriculares educativos?* A seguir, descrevemos a

¹² Estudantes que se destacam na disciplina ou mesmo que desempenham papéis de liderança na escola, na turma ou no grupo em que está trabalhando.

metodologia e análise utilizada neste estudo.

3. Os caminhos metodológicos do estudo

Como nosso objetivo é identificar que imagens da dimensão interacional, da prática pedagógica no ambiente de modelagem matemática são representadas em materiais curriculares educativos, utilizamos a análise documental, em uma abordagem qualitativa, como técnica de produção de dados.

Tal escolha se deve ao fato de que inspirados pelo quadro teórico utilizado nesta pesquisa, entendemos que alguns aspectos da relação social podem se tornar visível e materializável por meio do texto, de modo que é possível inferir a partir dele uma imagem da prática pedagógica. Assim, nosso objetivo é descrever e interpretar tais imagens, sendo, portanto, a abordagem qualitativa a mais apropriada para esta pesquisa.

Os documentos são quaisquer registros que são úteis como fontes de informação para uma pesquisa (ALVES-MAZZOTTI, 2002). Assim, foram analisados 5 (cinco) MCEMM e fizeram parte do estudo todos os links descritos na seção 2, a saber: o link tarefa, o link planejamento, o link narrativa, o link solução do professor, o link registros dos estudantes e o link vídeos.

A fim de delimitar uma unidade para a análise do texto, selecionamos descritores que caracterizassem os MCEMM. O critério utilizado para a seleção dos descritores foi a sua potencialidade para descrever o material curricular educativo. Assim, foram selecionados descritores nos materiais curriculares educativos sobre modelagem matemática, os quais carregam características da prática pedagógica que se quer reproduzir a partir dos MCEMM, ou seja, a prática pedagógica de modelagem matemática, a saber: tema, situação-problema, conteúdos matemáticos, soluções, modo de trabalho.

O tema refere-se a um tópico/assunto não matemático no MCEMM. A situação-problema diz respeito à problematização do tema proposto, construída nos parâmetros das práticas escolares, visando à investigação do tema a partir da matemática escolar. O conteúdo matemático faz referência aos conteúdos matemáticos abordados e/ou sugeridos no MCEMM. As soluções referem-se às conclusões construídas pelos estudantes para a situação-problema proposta. O modo de trabalho diz respeito à

organização e conduta de professores e estudantes durante a realização da tarefa proposta no material.

Para análise do texto, foram utilizadas categorias *a priori* partindo do quadro teórico utilizado. Bernstein (2000) utiliza os conceitos de linguagem de descrição interna e externa para propor um modelo de metodologia em investigação sociológica que tenha o potencial para permitir uma relação dialética reflexiva entre os conceitos contidos numa teoria (linguagem interna) e os dados empíricos que se pretende analisar. Além disso, associa a linguagem de descrição interna à sintaxe por meio da qual é criada uma linguagem conceitual (um modelo teórico) e a linguagem de descrição externa à sintaxe por meio da qual a linguagem interna pode descrever algo mais do que a si própria. Portanto, a linguagem de descrição externa é o meio pelo qual a linguagem interna é ativada, funcionando como a interface entre os dados empíricos e os conceitos da teoria (BERNSTEIN, 2000). A seguir, esquematizamos o processo de análise.

4. Apresentação dos dados

A análise que realizamos a partir do quadro bernsteiniano tem como foco a dimensão interacional, em específico, as relações entre sujeitos no texto de um material curricular educativo. Assim, caracterizamos a relação professor-estudante e a relação estudante-estudante expressa nos MCEMM, a partir da análise sobre o controle que professores e estudantes exercem na relação, no que se refere às regras reguladas pela dimensão interacional dos contextos comunicativos, sejam elas as regras de seleção, sequenciamento, compassamento, regras criteriosais e hierárquicas.

Para a apresentação dos dados, organizamos em 5 (cinco) categorias, as quais denominamos: *o controle sobre a seleção dos temas e conteúdos da prática pedagógica; o controle sobre o sequenciamento da prática pedagógica; o controle sobre o compassamento/ritmo da prática pedagógica; o controle sobre as regras criteriosais e o controle sobre os comportamentos e condutas*. A seguir, apresentamos cada uma delas, ilustrando com trechos dos MCEMM.

4.1. O controle sobre os temas e conteúdos da prática pedagógica nos MCEMM

Nesta categoria, evidenciamos o controle na relação professor-estudante sobre as regras de seleção. Como já foi mencionada, esta regra refere-se ao controle que os indivíduos em uma dada relação pedagógica, neste caso, professores e estudantes, têm sobre a

seleção dos temas e/ou conteúdos e/ou procedimentos/estratégias. Neste sentido, será apresentado como esta relação é expressa nos textos dos materiais curriculares educativos.

A princípio, os 5 (cinco) materiais analisados foram desenvolvidos a partir de tarefas de modelagem matemática que se enquadram em ambientes de modelagem matemática do caso 1 (Barbosa 2009). Neste tipo de tarefa, o tema, a situação-problema e os dados são selecionados e organizados pelo professor, conferindo aos estudantes juntamente com o professor o estudo/ investigação e a resolução do problema proposto. Isto implica em um reduzido controle previsto para os estudantes na seleção dos temas e problemas a investigar. No entanto, como podemos observar nos trechos a seguir, o material apresenta uma variação no controle na relação professor-estudante sobre a escolha dos conteúdos (trecho 1) e os dados (trecho 2) que os estudantes utilizarão para resolver o problema.

- (1) “Na terceira questão que solicitava para representar graficamente a variação de crianças que trabalhavam em função do tempo, uma aluna me perguntou: “Como vou fazer esse gráfico aqui”? Deixei a critério dela, para utilizar gráficos de barra, de linha, dentre outros estudados em aulas anteriores” [Trecho do link narrativa do material M1].
- (2) “Os estudantes alegaram que o peso e a altura contidos na tabela 2 não estavam de acordo com o peso e a altura deles” “... Assim, combinamos que eles deveriam se guiar pela tabela de calorias da ANVISA” [Trecho do link narrativa do material M4].

No trecho (1), do *link* narrativa do material M1, há indícios de que apesar do conteúdo estar pré-selecionado (a saber, representação gráfica de funções), é sugerido, no link narrativa, que o professor permitiu que os estudantes decidissem sobre o tipo de gráfico que utilizariam para representar a situação estudada.

No trecho (2), há um relato de que os estudantes, apesar de terem à disposição um conjunto de dados pré-selecionados pelo professor (Tabela da ANVISA e tabela 2, a qual continha a quantidade de calorias relacionadas com o peso e o sexo), questionaram a não coerência dos dados fornecidos na tabela 2 com a realidade deles, levando, assim, a professora a concordar que usassem apenas os dados da tabela da ANVISA.

Diante disso, podemos inferir que, apesar da tarefa disponibilizada aos estudantes apresentar um conteúdo, assim como um conjunto de dados selecionados pelo professor, o que sugere um fortalecimento no controle sobre as regras de seleção, o MCEMM dá

indicações de variação desse controle ao apresentarem possibilidades em que os estudantes podem exercer algum controle sobre estas regras.

Em outros trechos do material, encontramos possibilidades que fornecem uma variação ainda maior com relação às apresentadas anteriormente na relação professor-estudante no que se refere à seleção dos procedimentos para resolver o problema.

- (3) “Alguns estudantes tentaram fazer calculando a quantidade de THC no organismo dia após dia, dividindo a quantidade de THC encontrada no dia anterior por dois. Um estudante compreendeu o processo de divisão e usou a calculadora do celular” [Trecho do link narrativa do material M3].

Figura 1: Trecho disponível no link solução do professor do material M3

b) Observamos que a quantidade em determinado dia é igual à quantidade do dia anterior dividido por 2, ou seja $Q^2 = Q^1/2$
Temos que no 1º dia após o uso, a quantidade de THC no organismo é:
 $Q = 16/2 = 8$
No 2º dia temos:
 $Q = (16/2)/2 = 16/2^2 = 4$
No 3º dia temos:
 $Q = ((16/2)/2)/2 = 16/2^3 = 2$
.
.
.
Então a quantidade de THC em “n” dias será $Q = 16/2^n$
Verificando temos p/ n=1; $Q = 16/2^1 = 8$, p/ n = 2; $Q = 16/2^2 = 4$
Sendo assim no 10º dia a quantidade de THC será $Q = 16/2^{10} = 0,015625\text{mg}$ e no 20º
 $Q = 16/2^{20} = 1,525878906 \times 10^{-5}$.

Assim, observamos que apesar de haver um procedimento estruturado pelo professor para resolução da situação-problema, o que está disponível no link solução do professor (Figura 1), no trecho (3), do link narrativa, do mesmo material, há indícios de que os estudantes podem escolher os procedimentos a utilizar.

Na figura (1), é apresentado um procedimento para solução do problema, no qual para encontrar a quantidade de THC no organismo, primeiro encontra-se uma função $Q = 16/2^n$, no qual a quantidade THC no organismo (Q) depende do número de dias (n) após o uso da substância. Porém, como indicado no trecho (3) do link narrativa do mesmo material, o relato mostra que estudantes poderiam utilizar outros procedimentos utilizando apenas cálculos aritméticos com o apoio da calculadora.

Assim, a prática interacional em relação às regras de seleção, expressa nos MCEMM apresenta as seguintes características: (a) O professor indica o tema e o problema, assim como um conjunto de informações quantitativas e qualitativas; (b) Os estudantes

selecionam conteúdos matemáticos e informações sobre o tema dentro dos conteúdos e informações pré-selecionadas pelo professor. (c) O professor estrutura procedimentos e soluções *a priori*, porém os estudantes podem estruturar seus próprios procedimentos e soluções.

4.2. O controle sobre o sequenciamento da prática pedagógica nos MCEMM

Nos trechos a seguir, apresentamos o controle sobre as *regras de sequenciamento* na relação professor-estudante. A análise desta regra refere-se ao controle que os indivíduos, em uma dada relação pedagógica, têm sobre a ordem das ações/conteúdos/procedimentos/estratégias, sugerindo que existe uma divisão em etapas para a realização das exigências solicitadas aos estudantes durante a prática pedagógica.

A seguir, são apresentadas as situações-problemas propostas nos MCEMM.

“A Organização internacional de luta contra o trabalho infantil (OIT) propõe uma meta de até 2015 para que ocorra a erradicação do trabalho infantil em todo o mundo. Será que o Brasil atingirá mesmo essa meta?

- (4) 1. Considerando constante, a diminuição do número de crianças que trabalham entre os anos de 2006 para 2007, em que ano o número de crianças que trabalham atingirá o valor zero? 2. Como podemos representar algebricamente a variação do número de crianças que trabalham em função do tempo? 3. E graficamente como podemos representar essa variação? O que podemos prever a partir do gráfico sobre o número de crianças que trabalham? 4. Qual deverá ser a diminuição anual do número quantitativo de crianças que trabalham, para que em 2015 se atinja a meta proposta pela OIT?”[Problema e sequência de questões auxiliares do link tarefa do material M1].

- (5) “1. Qual o consumo de água anual, em litros, por estudante? E, o que podemos concluir sobre este consumo? a) Podemos considerar o ano de 2007 como um ano que apresentou um consumo razoável? Justifique sua resposta encontrando o consumo de água de cada estudante por dia (sabe-se que um ano possui 200 dias letivos). Sendo assim, apresente suas conclusões. b) Quanto, em litros, foi desperdiçado a cada ano? 2. Como podemos representar graficamente o desperdício de água a cada ano? a) Com o auxílio deste gráfico podemos observar melhor o desperdício de água por ano? Justifique. 3. Qual a previsão, sobre o consumo de água, para 2009 sabendo que o número de estudantes matriculados, neste ano, corresponde a 1509? 4. De que forma podemos evitar o desperdício de água na nossa escola?” [Sequência de questões auxiliares do link atividade do material M2]

- (6) “Levando em consideração a reportagem e os dados do texto acima, como é possível estimar a quantidade de THC no organismo no decorrer do tempo, considerando o período de meia vida do THC, em um jovem que usou dois cigarros de maconha e não fez mais uso subsequente?
Para responder a esta pergunta sugerimos algumas questões iniciais:
a) Como é possível representar a quantidade de THC presente no organismo decorridos 24h do uso do cigarro? Como você representaria passados 2, 3,... e 5 dias do uso do cigarro? b) Como é possível encontrar a quantidade de THC presente no organismo no 10º dia após o uso do cigarro? E no 20º dia? c) De acordo com os dados obtidos nas questões anteriores a substância sairá totalmente do organismo em

algum momento? Justifique” [Sequência de questões auxiliares do link atividade do material M3].

“Utilize os dados das tabelas acima e da tabela de calorias (em anexo) e responda:

1. Faça uma lista da sua alimentação do dia anterior.
 2. Organize os alimentos em grupo de acordo com a Tabela 1 acima.
- (7) 3. Calcule as calorias por grupo, por meio da tabela de calorias em anexo.
4. Compare sua alimentação com a indicada” [Sequência de ações propostas na atividade do material M4].

“Com base na leitura do texto acima sugerimos algumas questões: 1. Qual será o valor mensal das prestações a serem pagas pelo beneficiário em relação ao seu salário?

- (8) 2. Com base na figura 1 e dando preferência aos cidadãos com menor renda, como poderiam ser distribuídas as moradias?” [Problemas propostos no link atividade do material M5]

Nos trechos (4), (5) e (6) são apresentadas problemáticas mais amplas seguidas ou antecipadas por uma sequência de questões auxiliares. No trecho (4), por exemplo, podemos observar que após a problemática (a qual requer que os estudantes façam uma previsão sobre o número de crianças em situação de trabalho infantil no ano de 2015) é apresentada uma sequência de questões auxiliares. Nesse caso, podemos observar que a primeira questão pode ser resolvida a partir de uma expressão numérica; na segunda é solicitada o uso de uma expressão algébrica, enquanto que na terceira é solicitada o uso de representação gráfica seguida de conclusões gerais. Com isso, sugere-se uma ordem progressiva de desenvolvimento do conteúdo, ou seja, as situações-problema requerem o uso de conteúdo matemático em uma sequência definida, variando de menor grau de dificuldade para maior grau de dificuldade. Uma ideia similar pode ser vista no trecho (6).

No trecho (5), as questões auxiliares são apresentadas, primeiro, sendo requerido que os estudantes realizem algumas manipulações sobre os dados e, por fim, é sugerido o problema mais amplo: 3. *Qual a previsão, sobre o consumo de água, para 2009 sabendo que o número de estudantes matriculados, neste ano, corresponde a 1509?* 4. *De que forma podemos evitar o desperdício de água na nossa escola?*

Neste caso, podemos observar que a primeira questão requer uma transformação de unidades de medidas e o cálculo do consumo de água por estudante; em seguida é requerido o cálculo do desperdício e uma representação para esse desperdício. Daí é sugerida que os estudantes façam uma previsão sobre o consumo de água na escola para

o ano 2009. Observa-se que, nesse caso, as questões auxiliares não focam o conteúdo matemático, mas as estratégias de solução que podem ser úteis na resolução do problema 3. Nesse caso, inferimos que as questões auxiliares expressam uma ordem progressiva das estratégias que poderiam ser utilizadas pelos estudantes, limitando, assim, que os estudantes escolham outras estratégias¹³.

No trecho (7), apesar de também não ser determinada uma sequência de conteúdos matemáticos, é possível notar que a tarefa proposta expressa uma sequência de ações em ordem: listar, organizar, calcular e comparar e que sugere uma ordem progressiva de procedimentos.

Esse sequenciamento das questões em termos do conteúdo das estratégias e/ou procedimentos, por consequência possibilita que o professor tenha um maior controle sobre o desenvolvimento da prática pedagógica naquele contexto. Assim, o formato do problema sugere que o professor controla o que vem antes e o que vem depois, tanto em termos do conteúdo quanto em termos das estratégias e procedimentos.

Porém, no trecho (8), são apresentadas duas situações-problema propostas na tarefa do material M5. Neste caso, a tarefa não apresenta uma ordem em termos do conteúdo matemático nem dos procedimentos, mas é orientada por dois problemas sem que haja uma relação entre eles. Assim, nesse sentido, o material sugere um reduzido controle sobre o sequenciamento. Já que não é explicitada na tarefa uma sequência nem para uso dos conteúdos, nem para a execução de procedimentos e estratégias. Assim, os estudantes podem ter maiores possibilidades sobre a decisão do que utilizar antes e o que utilizar depois.

Além disso, apesar de existirem orientações que limitam o controle dos estudantes sobre a ordem de apresentação de suas soluções, não é sugerida, no material, uma estrutura fixa para as soluções (a exemplo de questões objetivas ou exemplos com situações semelhantes para que estudantes possam seguir). Isto significa que é sugerida nos textos dos MCEMM alguma abertura na relação pedagógica para que estudantes possam organizar do seu próprio modo, as soluções e conclusões.

¹³ Uma estratégia possível seria que os estudantes fizessem uma média do consumo nos anos anteriores e utilizassem essa média para fazer a previsão para o ano 2009, porém o modo como às questões são construídas limita a gama de estratégias possíveis.

Assim, a prática interacional sugerida nos textos dos MCEMM, por vezes, demonstra que o professor exerce um forte controle sobre a sequência dos procedimentos, estratégias e dos conteúdos (trechos 4, 5, 6 e 7), mas também demonstra uma possibilidade em que esse controle pode ser reduzido na tarefa (trecho 8). Além disso, não é explícito nas tarefas o modo como os estudantes organizam seus registros ou soluções, o que significa que os estudantes têm maiores possibilidades de decidir a ordem de apresentação de suas soluções, já que as tarefas não são elaboradas com exemplos predefinidos nem com estruturas determinadas de respostas (questões objetivas, etc.). Com isso, apresentam como características: (a) uma prática que por vezes é explicitamente sequenciada em termos do conteúdo, ou em termos dos procedimentos e estratégias; (b) ou uma prática em que não é explicitado o sequenciamento de conteúdos, procedimentos e ou estratégias; (c) as soluções são construídas pelos estudantes juntamente com o professor.

4.3. O controle sobre o ritmo da prática pedagógica nos MCEMM

Nesta categoria, apresentamos o controle sobre as *regras de compassamento/ritmo*. A análise desta regra refere-se ao controle que os indivíduos em uma dada relação pedagógica têm sobre o tempo de aquisição ou a velocidade esperada de aquisição das regras de sequenciamento. Essa regra expressa uma valorização do tempo, no sentido de que quanto maior o controle sobre ele mais regulados/limitados serão os exemplos, as ilustrações, as narrativas que facilitam a aquisição, regula quais e quantas questões podem ser feitas, regula o que é considerado como uma explicação – tanto sua duração quanto sua forma. Um forte compassamento tende a reduzir a fala dos estudantes e privilegiar a fala do professor.

Assim, como ilustraremos a seguir, a análise desta regra mostrou que apesar dos MCEMM sugerirem um forte controle ao nível do sequenciamento, as regras de compassamento são expressas por um enfraquecimento do controle na relação professor-estudante.

- (9) Um dos grupos emitiu duas opiniões: uma matematicamente, em que eles constataram que o número de crianças iria zerar se a taxa de diminuição correspondesse a 0,56, e a outra, levando em consideração o conhecimento cotidiano referente ao tema trabalhado, eles acreditavam que o trabalho infantil ainda irá persistir por muitos anos no Brasil [Trecho do link narrativa do material M1].

Em seguida, a professora questionou sobre os cuidados que os estudantes devem

- (10) ter com a água. Os estudantes começaram a relatar como poderiam cuidar para que não houvesse desperdício, utilizando situações do cotidiano, como: tomar banho, lavar o carro, escovar os dentes. A professora questionou aos estudantes como eles poderiam reaproveitar a água. Uma aluna disse que a água utilizada para lavar roupa, poderia ser reaproveitada para a limpeza da frente da casa (referindo-se a varanda, a garagem) [Trecho do link vídeo do material M2].
- (11) “Na discussão das questões, fiz referência ao conteúdo expressões algébricas (conteúdo estudado no 8º ano), mostrando-lhes a viabilidade do seu uso na resolução da 4ª questão, no qual eles deveriam somar o total de calorias e comparar com o total de calorias indicado na tabela da ANVISA” [Trecho do link narrativa do material M4].

Nos trechos (9) e (10), os quais se referem aos materiais M1 e M2, respectivamente, apesar das situações-problema destes materiais sugerirem um forte controle do sequenciamento do conteúdo (ver trechos 4 e 5), podemos identificar que durante a prática pedagógica são solicitadas questões orais aos estudantes, nos quais eles se remetem às práticas cotidianas e que são valorizadas tanto as conclusões baseadas na matemática escolar, quanto as conclusões baseadas no cotidiano dos estudantes, privilegiando, assim, a fala deles.

O controle sobre as regras de compassamento é enfraquecido também na exploração do conteúdo. Nas tarefas, são abordados aspectos pontuais já estudados ou ainda a serem vistos pelos estudantes em anos posteriores, como pode ser sugerido no trecho (11). Neste trecho, é sugerida uma quebra na relação conteúdo/ano escolar, dado que no material M4 é sugerido, inicialmente, a uma turma de 6º ano. No entanto, é relatada a utilização de conteúdos do 8º ano.

Além disso, os 5 (cinco) materiais analisados indicam que as tarefas foram realizadas em sala de aula juntamente com o professor, não havendo, assim, economia do tempo escolar.

Assim, apesar da imagem da prática pedagógica que é sugerida por meio dos materiais aqui analisados apresentarem uma tendência ao fortalecimento das regras de sequenciamento, eles indicam uma variação com tendência ao enfraquecimento das regras de compassamento. O que significa que o controle sobre o ritmo dessa prática é compartilhado com os estudantes.

Portanto, em relação às regras de compassamento, os MCEMM apresentam as seguintes características da prática pedagógica: (a) Valorização da fala e incentivo aos textos orais

produzidos pelos estudantes; (b) Valorização dos aspectos cotidianos nos argumentos produzidos pelos estudantes; (c) As tarefas são resolvidas na escola, não há prescrição de tarefas para casa; (d) Abordagens pontuais de conteúdos já tratados ou ainda por serem tratados em anos/unidades posteriores.

4.4. O controle sobre as regras criteriosais nos textos dos MCEMM

No âmbito das regras criteriosais, a análise refere-se ao controle que os indivíduos em uma dada relação pedagógica têm sobre a definição dos critérios de avaliação da aprendizagem, ou, em outras palavras, diz respeito ao que deve ser satisfeito, atingido por meio de uma prática pedagógica.

Assim, dado ao fato de que o tema, os dados e as situações-problema são descritas minuciosamente, o que é característica das tarefas de modelagem do caso 1, como já foi mencionado anteriormente, o controle sobre as regras criteriosais é fortalecido. Além disso, ainda que não sejam indicados conteúdos explicitamente, existem limitações para que os estudantes escolham os conteúdos a serem utilizados. Tais limitações são explícitas por meio das questões auxiliares (trechos 5, 6, 7, 8 e 9) e, estas, sugerem o que deve ser interpretado nos problemas propostos.

No entanto, ao analisarmos o modo como as soluções são construídas (pois os critérios para as soluções não são expressos), sendo previsto que os estudantes apresentem diferentes soluções, caracteriza uma variação no controle, ou seja, ele é enfraquecido.

Portanto, as características expressas nos MCEMM são: (a) Tema, dados e problemas são descritos minuciosamente. (b) Nos problemas é descrito minuciosamente o que estudantes devem interpretar. (c) Os critérios para soluções não são expressos, é previsto que os estudantes construam diferentes soluções.

4.5. O controle sobre as posturas e condutas dos sujeitos nos textos dos MCEMM

Nesta seção, apresentamos a análise sobre alguns aspectos do controle sobre as regras hierárquicas. As regras hierárquicas são as regras que regulam a forma das relações sociais. Neste caso, o enquadramento refere-se ao controle que os sujeitos em uma prática pedagógica podem ter sobre as normas de conduta social. Notamos que estas regras são pouco explicitadas nos textos dos MCEMM, no que se refere à relação entre professores e estudantes. Assim, a análise a seguir apresenta aspectos desta regra identificados apenas no material M4.

No material M4, no link vídeos, são explicitados momentos em que a professora justificou para os estudantes as regras do trabalho que seria realizado. Ela explicou o fato de eles estarem sentados em equipe, apesar do trabalho a ser realizado ser individual. Ela ainda justificou o porquê de estudar alimentação e a questão do cardápio que não deveria ser inventado e sim construído a partir da alimentação que os estudantes fizeram no dia anterior. O trecho, a seguir, retirado do comentário do link vídeos, resume isto:

- (12) Inicialmente, a professora avisou que iria fazer uma atividade. Com isso, anunciou o tema, com a finalidade de preparar os alunos para a atividade. Durante o anúncio, a professora retomou discussões anteriores realizadas em aulas passadas, convidando-os a problematizarem o tema proposto, trazendo como justificativa a importância dos alunos saberem sobre a sua alimentação, se eles estavam se alimentando bem e quantas calorias estavam ingerindo. Em seguida, a professora mencionou as regras do desenvolvimento da atividade, solicitando que os alunos respondessem individualmente apesar de estarem em grupo, justificando as regras, pois cada um teve a sua alimentação diferente dos demais. [Trecho do link vídeo do material M4].

Ao justificar para os estudantes os porquês das regras estabelecidas para o desenvolvimento da tarefa, o professor recorre a uma relação interpessoal, ou seja, ele promove a troca de informações, fazendo com que os motivos para a realização daquela tarefa e os motivos para que os estudantes estejam-na realizando em grupo, deixem de serem ocultos.

Além deste aspecto, foi identificado, ainda, no material M4 que apesar das regras de trabalho serem previamente sugeridas pelo professor (por meio da tarefa, e/ou no link planejamento), em outras partes do material é sugerida uma prática pedagógica em que as decisões na realização da tarefa são negociadas pelos sujeitos envolvidos. Por exemplo, no trecho (7), no material M4, é solicitado que estudantes utilizem as tabelas disponíveis para resolver a tarefa proposta, porém como evidenciado no trecho (2), os estudantes negociaram com a professora o uso das tabelas.

Sobre a relação estudante-estudante, foram indicados nos MCEMM procedimentos relativamente ao modo de trabalho dos estudantes. Foram explicitamente salientadas que as ideias de cada estudante merecem ser ouvidas e discutidas pelos colegas. Além disso, foi proposto que os estudantes discutissem a tarefa em grupo e com outros grupos, como podemos verificar nos trechos abaixo:

- (13) “Ao terminarmos a leitura, reunidos em grupos, os estudantes começaram a investigar o problema, refazendo a leitura e trocando ideias entre si e comigo. [...] Ao concluírem a atividade, solicitei aos estudantes que socializassem para a turma suas soluções. As equipes apresentaram seus gráficos, explicando em quais anos houve mais desperdício, fazendo comparações” [Trecho do link narrativa do material M2].
- (14) “3º Momento: Os estudantes em grupos (máximo três estudantes) deverão desenvolver as atividades propostas; 4º Momento: Os grupos apresentarão as possíveis soluções matemáticas encontradas” [Trecho do link planejamento do material M1].
- (15) “3º momento: Os estudantes em grupos deverão resolver a situação problema, requisitando o professor sempre que sentir necessidade. 4º momento: Os grupos apresentarão as soluções encontradas” [Trecho do link planejamento do material M3].
- (16) “3º Momento: Solicitar que os estudantes se dividam em equipes; 4º momento: Entrega e discussão da atividade; 5º momento: Momento de discussão dos integrantes das equipes com relação à atividade (Mediados pelo professor); 6º momento: Apresentação das possíveis soluções; 7º momento: Discussão e reflexão dos resultados entre as equipes” [Trecho do link planejamento do material M5].

No trecho (13), é relatado que estudantes discutiram entre si e com o professor. Além disso, nos trechos (14), (15) e (16), os quais evidenciam o planejamento das tarefas, é sugerido que estudantes discutam a tarefa em grupos. Nesse sentido, é possível notar que os MCEMM dão explícita indicação das formas de interação dos estudantes, seja no link planejamento seja no trecho do link narrativa, disponível no material.

Assim, com relação às regras hierárquicas, os MCEMM podem ser caracterizados por: (a) É sugerido um espaço para negociação entre professores e estudantes onde as regras podem ser justificadas e negociadas. (b) As discussões e soluções são promovidas em grupos sem posições hierárquicas determinadas, ou seja, não é determinado líderes, a todos os estudantes são disponibilizadas iguais possibilidades de participação.

5. Discussão

Neste artigo, nosso objetivo foi identificar que imagens da dimensão interacional, da prática pedagógica no ambiente de modelagem matemática são representadas em materiais curriculares educativos. Assim, admitimos que a dimensão interacional da prática pedagógica pode assumir diferentes características, as quais podem ser identificadas por meio do conceito de enquadramento. Além disso, ela apresenta diferentes variações no enquadramento ao considerarmos diferentes descritores.

Portanto, a imagem da dimensão interacional da prática pedagógica de modelagem matemática que é expressa nos textos dos materiais curriculares educativos, em relação

às regras de seleção, apresenta um enquadramento muito forte para os descritores tema e problema, pois, neste material, há sugestão de que o professor seleciona o tema e o problema, assim como um conjunto de informações quantitativas e qualitativas para a prática pedagógica de modelagem matemática. No entanto, as regras de seleção são enfraquecidas a partir do momento que os estudantes participam das decisões sobre o descritor conteúdo, e é mais enfraquecido, ainda, quando não são oferecidos modelos *a priori* para que os estudantes construam suas soluções.

Com relação às regras de sequenciamento, foi observado que os MCEMM apresentam uma variação para o mesmo descritor, pois em 4 (quatro) dos materiais analisados a imagem da prática pedagógica expressa nos textos dos materiais sugere uma prática que por vezes é explicitamente sequenciada em termos do conteúdo ou das estratégias de resolução (ver trechos 4, 5, 6), ou em termos dos procedimentos (ver trecho 7). Isso sugere um fortalecimento no enquadramento, mas também sugere uma prática em que não é explicitado o sequenciamento de conteúdos, estratégias e procedimentos, o que, por sua vez, significa um enfraquecimento no enquadramento para as regras de sequenciamento.

Em relação às regras de compassamento, os MCEMM apresentam um enfraquecimento no enquadramento, pois nos textos dos materiais é explicitamente indicada a valorização da fala e incentivo aos textos orais produzidos pelos estudantes e a valorização dos aspectos cotidianos nos argumentos produzidos por eles. Além disso, também é indicado que as tarefas sejam resolvidas na escola, sem prescrição de tarefas para casa, o que sugere que não há economia do tempo escolar, o que é uma característica do fraco compassamento.

Em relação às regras criteriosais, identificamos uma variação no enquadramento para diferentes descritores analisados. Assim, para os descritores tema e situação- problema os textos dos MCEMM apresentam um enquadramento fortalecido, pois estes são descritos minuciosamente e, além disso, nos seus textos são sugeridos os aspectos que devem ser interpretados pelos estudantes. Por outro lado, o enquadramento das regras criteriosais é enfraquecido no que tange ao descritor “soluções”, pois os critérios para a construção das soluções não são expressas nos textos, e é explicitamente previsto nos textos dos materiais que os estudantes construam diferentes soluções.

Já com relação às regras hierárquicas, os MCEMM podem ser caracterizados por legitimar espaços para negociação entre professores e estudantes, nos quais as regras

podem ser justificadas e negociadas e promover o trabalho em grupos sem posições hierárquicas determinadas entre os estudantes, ou seja, a todos os estudantes são disponibilizadas iguais possibilidades de participação. Tais características sublinham um enfraquecimento no enquadramento no que se refere às regras hierárquicas.

O quadro 1 sintetiza as características da prática interacional que são evidenciadas pelos MCEMM e relaciona com seus valores de enquadramento. Os espaços vazios presentes no quadro representam possibilidades teóricas, porém não observadas nos materiais curriculares educativos analisados. A linha em vermelho evidencia a variação no enquadramento.

Quadro 1: Síntese das características da prática interacional que são evidenciadas pelos MCEMM

Variações no Enquadramento	E++	E+	E-	E- -
	Regras	O <i>locus</i> do controle está exclusivamente centrado no professor, não conferindo qualquer margem de controle ao estudante.	O <i>locus</i> do controle está fundamentalmente centrado no professor, embora conferindo uma pequena margem de controle ao estudante.	O <i>locus</i> do controle está em parte centrado no estudante, conferindo a este uma razoável margem de controle.
O controle sobre as regras de seleção no texto dos MCEMM. (SELEÇÃO)	O professor indica o tema e o problema, assim como um conjunto de informações quantitativas e qualitativas.	Os estudantes selecionam conteúdos matemáticos e informações sobre o tema dentro de uma gama de conteúdos e informações pré-selecionadas pelo professor.	O professor estrutura procedimentos e soluções <i>a priori</i> , porém estudantes podem estruturar seus próprios procedimentos e soluções e o modo de expor os seus resultados.	-----
O controle sobre o sequenciamento da prática pedagógica no texto dos MCEMM. (SEQUENCIAMENTO)	Uma prática sequenciada em termos do conteúdo; em termos dos procedimentos ou em termos das estratégias.	-----	-----	Ou uma prática que não é explicitado o sequenciamento de conteúdos e procedimentos.
O controle sobre o ritmo da prática pedagógica no texto dos MCEMM. (COMPASSAMENTO)	-----	Abordagens pontuais de conteúdos já tratados ou ainda para serem tratados em anos/unidades posteriores.	-----	Valorização da fala e incentivo aos textos orais produzidos pelos estudantes. Valorização dos aspectos cotidianos nos argumentos produzidos pelos estudantes. Tarefas desenvolvidas em classe.
O controle sobre as regras criteriosais no texto dos MCEMM. (CRITERIAIS)	Tema, dados e problemas são descritos minuciosamente. Nos problemas é descrito minuciosamente o que estudantes devem interpretar.	-----	-----	Os critérios para soluções não são expressos, é previsto que estudantes construam diferentes soluções.
O controle sobre os comportamentos e condutas no texto dos MCEMM. (HIERÁRQUICAS)	-----	-----	-----	Existe um espaço para negociação entre professores e estudantes. As discussões e soluções são feitas em grupos sem posições hierárquicas determinadas, ou seja, não são determinados líderes, a todos os estudantes são disponibilizadas iguais possibilidades de participação.

As características apresentadas acima da linha vermelha apresentam tendência para um fortalecimento do enquadramento, enquanto as características listadas abaixo da linha vermelha apresentam tendência ao um enfraquecimento no enquadramento.

A dimensão interacional da prática pedagógica, que é tornada visível nos textos dos MCEMM, expressa por meio da relação entre sujeitos, tem uma grande variação nos níveis do enquadramento, o que significa que o controle sobre a relação entre sujeitos, por vezes, está centrada no professor, enquanto outras vezes o controle é compartilhado com os estudantes.

Assim, conforme podemos observar no quadro, as características das relações entre sujeitos que são apresentadas nos materiais curriculares educativos podem ser descritas por regras de seleção com tendências ao fortalecimento do enquadramento, regras de sequenciamento, compassamento e as regras criteriosais, apresentando uma variação entre um enquadramento forte para alguns aspectos e fraco para outros aspectos e com regras hierárquicas com tendência ao enfraquecimento do enquadramento.

Dadas as características acima discutidas, consideramos a imagem da dimensão interacional nos materiais curriculares educativos sobre modelagem matemática como uma imagem de deslocamentos. Esta imagem cria, condiciona e organiza as possibilidades para a variação do controle na comunicação nas relações entre sujeitos. Tal imagem foi caracterizada pela intensa variação entre um enquadramento mais forte, no qual as práticas pedagógicas podem ser caracterizadas pelo intenso controle por partes dos transmissores, e valores mais fracos de enquadramentos, nos quais a prática pedagógica pode ser descrita por um compartilhar do controle entre transmissores e adquirentes.

Sendo as imagens de deslocamentos caracterizadas pela variação do controle, a questão que se coloca a seguir é como esse controle pode variar ou como ocorre essa variação. Como apontado a partir da análise dos materiais curriculares educativos sobre modelagem matemática, quando o professor sozinho toma as decisões sobre as regras de seleção e sequenciamento isto lhe garante uma posição de maior controle na relação pedagógica. Ou seja, ele pode controlar “o que” dessa prática e a sua ordem de desenvolvimento. Essa possibilidade tende a posicionar ou aproximar o professor do que se denomina na educação matemática de *zona de conforto* (PENTEADO, 1999). A *zona de conforto* é uma situação previsível, conhecida e controlável pelo professor nas aulas.

Por outro lado, quando o professor compartilha o controle sobre as regras criteriosas possibilita, por exemplo, que os estudantes construam diferentes soluções ou mesmo maneiras diferentes de resolver o problema proposto, o que tende a aproximar o professor da *zona de risco*. Segundo Penteado (1999), a *zona de risco* são situações em que imperam a imprevisibilidade, a incerteza e o surgimento de situações inesperadas nas salas de aula, de modo que o professor deve estar preparado para enfrentá-las.

Portanto, ao sugerir regras de seleção e sequenciamento com tendências ao fortalecimento do enquadramento, os materiais sugerem uma imagem da prática pedagógica na qual o controle sobre a relação entre os sujeitos está centrada no professor, em específico, para os seguintes aspectos: tema, conteúdos e problema. No âmbito da modelagem matemática, um enquadramento forte para estes descritores permite que o professor posicione a modelagem matemática em relação ao programa pré-estabelecido de forma mais cômoda, fazendo relações com outros conteúdos.

Por outro lado, ao expressar regras de compassamento e regras hierárquicas com tendência ao enfraquecimento do enquadramento, a imagem da prática pedagógica apresentada nos materiais curriculares educativos sobre modelagem matemática é que o controle é compartilhado com os estudantes para os seguintes aspectos: modo de trabalho e soluções.

Segundo Pires, Morais e Neves (2004), com o compassamento fraco, professores teriam maior disponibilidade em atender as diferentes necessidades de aprendizagem de estudantes, preparando tarefas apropriadas e oferecendo auxílio mais intenso para estudantes que precisam de maior tempo para a aprendizagem. Na medida em que professores tornam-se capazes de reorganizar o tempo pedagógico e o planejamento de ensino, eles poderiam criar classes mais democráticas e evitar os processos de exclusão.

Além disso, como apontado por Morais e Neves (2003), a existência de uma comunicação aberta e intensa entre os vários estudantes e entre estes e o professor (enquadramento fraco nas regras hierárquicas) tende a contribuir para melhor aproveitamento dos estudantes.

Assim, uma potencialidade das imagens de deslocamento é a sua possibilidade de variar o controle de modo que as práticas pedagógicas, as quais se pretendem promover não sejam ao todo distantes das práticas pedagógicas já existentes, possibilitando aos professores um maior conforto em gerenciá-las. Oferecendo portanto possibilidades

para que os professores utilizem ambientes de aprendizagem tais como o ambiente de modelagem matemática.

Teoricamente, partindo desse constructo é possível distinguir dessa primeira, outra imagem, a qual pode ser construída considerando práticas pedagógicas em que o controle seja descrito por uma grande tendência ao fortalecimento, ou por uma grande tendência ao enfraquecimento nos valores de enquadramento. Neste caso, haveria duas possibilidades: ou o controle da comunicação estaria sempre com o transmissor ou esse controle estaria o tempo inteiro compartilhado.

A essa última imagem denominaremos como uma imagem de acumulação. Portanto, uma imagem de acumulação é aquela que cria, condiciona e organiza as possibilidades para a manutenção do controle nas relações entre sujeitos. É aquela capaz de gerar práticas totalmente abertas, nas quais o adquirente participa de todas as escolhas e decisões do seu processo de aprendizagem, ou em outro extremo, nas quais o adquirente é totalmente alheio a estas escolhas e decisões.

Considerações finais

Neste artigo, nosso objetivo foi identificar que imagens da dimensão interacional, da prática pedagógica no ambiente de modelagem matemática, são representadas nos materiais curriculares educativos. No quadro 1, sintetizamos as características que constituem a imagem da dimensão interacional da prática pedagógica de modelagem matemática nos materiais analisados e, por fim, adjetivamos a imagem apresentada nos materiais curriculares educativos como uma imagem de deslocamentos.

A partir desse constructo foi possível ainda teorizar outra imagem possível, as imagens de acumulação. Contrária à imagem de deslocamento, a qual é caracterizada pela variação no *locus* do controle, as imagens de acumulação são aquelas capazes de gerar práticas totalmente abertas, ou, em outro extremo, totalmente fechadas.

Este quadro oferece uma abordagem para análise e construção de materiais curriculares educativos, os quais observados os níveis de enquadramento, é possível desenvolver práticas pedagógicas com características mais centradas no professor ou mais compartilhadas com os estudantes de acordo com os objetivos de ensino.

A partir deste estudo, sugerimos que o material curricular sozinho (tarefa do estudante, por exemplo) não daria conta de apresentar toda a variação no enquadramento, pois, o

enfraquecimento das regras na prática pedagógica sugerido pelos elaboradores, o qual foi identificado no nível das regras hierárquicas e de compassamento, foram inferidas a partir das narrativas, soluções dos estudantes e vídeos (características de um MCE).

O estudo também sugere que é possível constituir práticas pedagógicas nas quais haja variações dentro de uma mesma regra, a exemplo das regras criteriosais que são fortalecidas ao sugerir, no texto, o que os estudantes devem interpretar no problema. Porém, são enfraquecidas, dado que não é expresso, explicitamente, como os estudantes devem resolver o problema (já que não é proposta no material, uma explicação prévia do conteúdo ou procedimentos como modelo para os estudantes), possibilitando que eles apresentem soluções diferentes.

Portanto, uma potencialidade do material curricular educativo é que, por meio dele, podem-se fornecer sugestões para variações no enquadramento, bem como suas funções, já que uma variação de valores fracos para fortes, e vice-versa, pode ser fortemente relacionada com o propósito da prática pedagógica.

Neste sentido, as imagens da dimensão interacional da prática pedagógica podem oferecer os pressupostos da relação social entre professores e estudantes relacionados ao ambiente de modelagem matemática, oferecendo sugestões de como o controle sobre aquela prática pode ser alterado o que por sua vez, pode oferecer um maior grau de apoio aos professores, que não conhecem ou tem pouco contato com as práticas pedagógicas no ambiente de modelagem matemática.

Por fim, a análise tomada neste estudo pode apoiar o desenvolvimento de materiais curriculares educativos tanto na disciplina Matemática como para outras disciplinas, uma vez que diferentes variações nas regras podem gerar diferentes modalidades de práticas pedagógicas. Assim, podem ser oferecidas diferentes possibilidades de variações no controle, a fim de que tais materiais possam atender a diferentes objetivos de ensino.

Agradecimentos

Agradecemos às professoras Dra. Regina Célia Grando e Dra. Rosiléia Oliveira de Almeida e aos membros do Grupo de Orientação e Pesquisa em Educação Matemática (GOPEMAT): Jamerson dos Santos Pereira, Lilian Aragão da Silva, Meline Nery Melo Pereira, Wedeson Oliveira Costa e Wagner Ribeiro Aguiar pelas considerações preliminares a versão prévia deste artigo e à Coordenação de Aperfeiçoamento de

Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro à pesquisa.

Referências

- ALVES-MAZZOTI, A. J. (2002). O Método nas ciências sociais. In: ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. *O Método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa*. São Paulo: Pioneira.
- BALL, D. L.; COHEN, D. K. (1996). Reform by the book: what is – or might be – the role of curriculum materials in teacher learning and instructional reform? *Educational Researcher*, v. 25, n. 9.
- BARBOSA, J. C. (1999). O que pensam os professores sobre a modelagem matemática? *Zetetiké*, Campinas, v. 7, n. 11.
- BARBOSA, J. C. (2009). Integrando Modelagem Matemática nas práticas pedagógicas. *Educação Matemática em Revista*, SBEM (São Paulo), v. 26.
- BEN-PERETZ, M. (2009). *Policy-making In Education : a Holistic Approach In Response to Global Changes*. Lanham, Md.: Rowman & Littlefield Education.
- BERNSTEIN, B. (1990). *Class, Codes and Control: the structuring of pedagogic discourse*. Volume IV. London: Routledge.
- BERNSTEIN, B. (2000). *Pedagogy, symbolic control and identity: theory, research, critique*. Lanham: Rowman & Littlefield Publishers.
- BROWN, M. W. (2009). A Relação entre Professor e Ferramenta: Teorizando o Design e o Uso de Materiais Curriculares. In: REMILLARD, J. T. HERBEL-EISENMANN, B. A. *Mathematics Teachers at Work Connecting Curriculum Materials and Classroom*. Lloyd Gwendolyn M.
- BROWN, M. W.; EDELSON, D. C. (2003). *Teaching as design: Can we better understand the ways in which teachers use materials so we can better design materials to support changes in practice?* Evanston, IL: Center for Learning Technologies in Urban Schools, Northwestern University.
- COLLOPY, R. (2003). Curriculum materials as a professional development tool: How a mathematics textbook affected two teachers' learning. *Elementary School Journal*. v. 103, n.3.
- DAVIS, E. A.; KRAJCIK, J. S. (2005). Designing Educative Curriculum Materials to Promote Teacher Learning. *Educational Researcher*, v. 34, n. 3.
- DOWLING, P. (1998). *The sociology of Mathematics education – Mathematical/ Myths/ Pedagogic texts*. London: The Falmer Press.
- IKEDA, T. (2007). Possibilities for, and obstacles to teaching applications and modelling in the lower secondary levels. In: BLUM, W.; GALBRAITH, P.; HENN, H.; NISS, M. (Ed.). *Modelling and Applications in Mathematics Education: the 14th ICMI study*, New York: Springer, v. 14.
- LOURENÇO, A. M. (1997). *O discurso pedagógico em manuais escolares: Uma análise sociológica centrada nas Ciências Naturais do 7º ano de escolaridade*. 1997. 220f. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

- MORAIS, A. NEVES, I. (2003). Processos de intervenção e análise em contextos pedagógicos. *Educação, Sociedade e Culturas*, v.19, n. 2.
- MORAIS, A; NEVES, I. (2007). Fazer investigação usando uma abordagem metodológica mista. *Revista Portuguesa de Educação*, v.20, n.2.
- PENTEADO, M. G. (1999). Novos atores, novos cenários: discutindo a inserção dos computadores na profissão docente. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). *Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas*. São Paulo: Editora UNESP.
- PIRES, D; MORAIS, A; NEVES, I. (2004). Desenvolvimento científico nos primeiros anos de escolaridade. Estudo de características sociológicas específicas da prática pedagógica. *Revista de Educação*, v. 12, n. 2.
- PRADO, A. S. (2014). *As imagens da prática pedagógica nos textos dos materiais curriculares educativos sobre modelagem matemática*. 2014. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) Programa de Pós-graduação em Ensino Filosofia e História das Ciências. Universidade Federal de Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana.
- REMILLARD, J. T. (2005). Examining key concepts in research on teachers' use of mathematics curricula. *Review of Educational Research*, v. 75, n. 2.
- REMILLARD, J. T.; HERBEL-EISENMANN, B. A.; LLOYD, G. M. (Ed.).(2009). *Mathematics teachers at work: Connecting Curriculum Materials and Classroom Instruction*. New York: Routledge.
- 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.
- SCHNEIDER, R.M; KRAJCIK, J; MARX, R. (2000). The Role of Educative Curriculum Materials in Reforming Science Education. In: Fourth International Conference of the Learning Sciences, 4th , 2000, Mahwah, *Proceedings...* NJ: Erlbaum.
- SILVA. M. P. G. (2009). *Materiais Curriculares e práticas pedagógicas no 1º ciclo do ensino básico: Estudo de processos de recontextualização e suas implicações na aprendizagem científica*. 2009. Tese (Doutorado em educação, especialidade em didática das ciências) Universidade de Lisboa.
- SKOVSMOSE, O. (2000). Cenários para Investigação. *Bolema*, Rio Claro, n. 14.
- VALENTE, W. R. (2008). Livro didático e educação matemática: uma história inseparável. *Zetetiké*, Cempem, FE – Unicamp, v. 16, n. 30.