



A transformação do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem matemática na prática pedagógica escolar

The transformation of the pedagogical text in the planning of mathematical modelling environment in school pedagogic practice

Lilian Aragão da Silva¹

Andréia Maria Pereira de Oliveira²

Resumo

Nosso objetivo é analisar a transformação do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem matemática nas aulas de matemática de duas professoras que lecionam na educação básica. Os dados referentes a abordagem qualitativa foram coletados por meio da observação, entrevistas e documentos. A análise dos dados sugere que a *transformação* do texto pedagógico do planejamento foi condicionada a *fidelidade* ao próprio texto na prática pedagógica escolar. Tais termos foram definidos e caracterizados a partir das noções teóricas de Basil Bernstein. Os resultados indicam que, em algumas situações de sala de aula, os professores transformaram o texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem, mas mostraram-se fiéis ao texto quando privilegiaram suas decisões tomadas *a priori* e controlaram as decisões dos estudantes.

Palavras-chave: Texto pedagógico. Planejamento. Modelagem matemática. Prática pedagógica escolar.

Abstract

Our aim is to analyze the transformation of the pedagogical text in the planning of mathematical modelling environment in math classes of two teachers who teach in basic education. The data for qualitative approach were collected through observation, interviews and documents. Data analysis suggests that the transformation of pedagogical text in planning was conditioned fidelity to the text itself in the school pedagogical practice. These terms were defined and characterized from the theoretical notions of Basil Bernstein. The results indicate that, in some classroom situations, teachers turned the pedagogical text in planning modelling environment, but were faithful to the text when their decisions were privileged *a priori* and controlled the decisions of students.

¹ Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências da Universidade Federal da Bahia (UFBA) e da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Docente do Centro de Formação de Professores da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Amargosa, Bahia, Brasil. E-mail: lilianufrb@gmail.com

² Doutora em Ensino, Filosofia e História das Ciências pela Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana (UFBA/UEFS). Docente da Faculdade de Educação da Universidade Federal da Bahia e do Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências da Universidade Federal da Bahia e da Universidade Estadual de Feira de Santana (UFBA/UEFS), Salvador, Bahia, Brasil. E-mail: ampodeinha@gmail.com

Keywords: Pedagogic text. Planning. Mathematical modelling. School pedagogic practice.

Introdução

A modelagem matemática³ tem se consolidado como um ambiente de aprendizagem favorável para oportunizar um espaço de reflexão, investigação, negociação e problematização ao lidar com problemas provenientes de situações externas à matemática nas aulas (BARBOSA; 2009; ALRØ; SKOVSMOSE, 2006; JACOBINI, 2004). Nesta direção, assumimos a modelagem⁴ conforme a compreensão proposta por Barbosa (2009), como um ambiente de aprendizagem, no qual os estudantes são convidados a investigar problemas provenientes do cotidiano, de outras ciências ou de áreas profissionais por meio da matemática.

Com isso, os problemas propostos nas atividades de modelagem são de natureza diferente a depender da familiaridade do professor⁵ com esse ambiente (SANTANA; SANTANA, 2009). Por outro lado, Alrø e Skovsmose (2006) argumentam que a natureza deles, que envolvem dados do dia-a-dia, oferece diferentes condições de comunicação entre professor e estudantes, pois possibilitam aos estudantes questionem informações contidas nas atividades.

Essas e outras potencialidades especializam o ambiente citado, bem como fundamentam as razões que levam professores a sentirem desconforto quando planejam atividades dessa natureza, perante os resultados dos estudos já realizados (SILVA; OLIVEIRA; 2012a,b). Nesses estudos, conceituamos o planejamento do ambiente de modelagem, baseado em Vasconcellos (2010), como um processo de tomadas de decisões do professor para atingir determinadas finalidades pedagógicas, que estão vinculadas ao desenvolvimento do mesmo, e analisamos o momento que antecede a implementação na sala de aula, quando os professores discutiram e elaboraram esse planejamento.

Entretanto, Vasconcellos (2010) argumenta que o planejamento não pode ser caracterizado apenas no agendamento de ações futuras, mas, também, na implementação na sala de aula, uma vez que outras decisões podem ser tomadas quando os estudantes participam da mesma. Dessa maneira, o autor considera que o planejamento contempla dois elementos básicos: a antecipação e a realização.

³Neste artigo, abordamos a modelagem na perspectiva da Educação Matemática.

⁴No decorrer deste trabalho, por vezes, omitimos o termo *matemática* da expressão *modelagem matemática* para evitar repetições.

⁵Nesse caso, estamos considerando que as atividades de modelagem foram elaboradas pelo professor.

Neste artigo, estamos interessados em analisar a realização a partir das decisões já tomadas pelo professor, no momento em que ele operacionaliza o planejamento do ambiente de modelagem nas aulas de matemática. Ou seja, trata-se de investigar o que e como ele transforma quando convida estudantes a participarem e desenvolverem atividades de modelagem.

Apesar de existirem trabalhos que focaram no professor ou na relação entre professores e estudantes ao implementar atividades de modelagem nas aulas de matemática (OLIVEIRA, 2012; SANTANA; BARBOSA, 2012; OLIVEIRA, 2010; MAAB, 2005), não há evidências quanto à implementação do ambiente de modelagem, colocando lentes nas tomadas de decisões do professor agendadas *a priori*. Em outras palavras, a transformação do planejamento do ambiente de modelagem.

Para fundamentar essa investigação, utilizaremos alguns conceitos da teoria de Basil Bernstein (1990). Um deles refere-se a representação pedagógica que comunica alguma coisa, seja ela expressa pela fala, escrita, visual, espacial ou ainda na postura ou na vestimenta. Tal representação traduz princípios de ordenamento interno e relação mútua, a qual foi denominada de *texto*. Ademais, o autor denominou de *texto pedagógico* como aquele que visa ações pedagógicas.

Além disso, o texto pedagógico é comunicado a partir de uma dada relação social. A *prática pedagógica* é conceituada por Bernstein (1990) de uma maneira mais ampla, como a relação social que pode ocorrer entre pais e filhos, professores e estudantes, assim como entre médico e paciente, dentre outros. Neste artigo, acrescentamos o termo *escolar* para denotar as relações sociais estabelecidas entre professor e estudantes na sala de aula. Portanto, aqui, estamos interessados em analisar a *prática pedagógica escolar* e os textos pedagógicos produzidos a partir dela.

Na prática pedagógica escolar, estamos considerando que há, pelo menos, dois textos envolvidos: o primeiro, que está centrado no professor, refere-se às comunicações ou tomadas de decisões desse agente, no caso, o *texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem*. O segundo está relacionado aos estudantes, os quais produzirão um texto referente ao que se espera deles na atividade. Isso quer dizer que eles também tomam decisões na prática pedagógica escolar.

Portanto, neste artigo, estamos investigando a transformação do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem comunicado pelo professor com vistas às eventuais modificações ou adaptações que podem acontecer a partir dos textos produzidos pelos estudantes ou, ainda, de outras situações do contexto.

Na seção seguinte, estabelecemos um diálogo com a literatura acerca da prática pedagógica escolar em modelagem, com a lente teórica de Basil Bernstein, a fim de situar o leitor, bem como empregar constructos teóricos que serão utilizados para fundamentar a análise.

A prática pedagógica escolar e o ambiente de modelagem matemática

Pesquisas argumentam que as tomadas de decisões tanto dos professores quanto dos estudantes no desenvolvimento do ambiente de modelagem dependem da comunicação estabelecida na prática pedagógica escolar (FERRUZI; ALMEIDA, 2012; OLIVEIRA, 2012; SANTANA; BARBOSA, 2012; BARBOSA, 2007). Isso significa que as tomadas de decisões podem mudar constantemente, mas para que isso aconteça, os professores precisam criar diferentes condições na comunicação, a fim de que os estudantes participem ativamente da construção daquele ambiente.

A princípio, temos que o ambiente de modelagem pode fornecer, por si só, diferentes condições na comunicação pedagógica, uma vez que faz referência a realidade dos estudantes. Entretanto, são as formas de comunicação entre professores e estudantes que podem possibilitar ou limitar a participação deles no processo educativo (BARBOSA, 2007). Dessa maneira, entendemos que o ambiente de modelagem permite variações na comunicação na prática pedagógica escolar.

À luz da teoria de Bernstein (1990), as variações na comunicação estabelecidas entre professor e estudantes podem ser traduzidas em termos das *formas de controle* e do *enquadramento*. Por exemplo, quando o professor controla explicitamente a interação comunicativa podemos dizer que o enquadramento é forte. Já quando os estudantes podem assumir algum controle sobre a interação comunicativa dizemos que o enquadramento é fraco. Assim, Bernstein (1990) admite que o enquadramento pode variar entre forte e fraco.

Além disso, o autor propõe que a variação no enquadramento acontece mediante as regras que fundamentam a prática pedagógica, a saber: as regras de seleção, as regras de seqüenciamento, as regras de compassamento e as regras criteriosais. Segundo Bernstein (1990), as *regras de seleção* dizem respeito aos princípios que estabelecem a seleção do tema, do conteúdo ou dos dados de uma atividade escolar. No estudo de Zbiek e Conner (2006), os estudantes selecionaram algumas informações e descartaram outras para construir a solução de um problema de modelagem. Nesse caso, o professor permitiu que os estudantes selecionassem os dados. Com este exemplo, inferimos que o enquadramento foi fraco na regra de seleção, uma vez que os estudantes tiveram um controle na seleção dos dados.

Já as *regras de seqüenciamento* referem-se aos princípios que estabelecem uma progressão ou ordenamento da aprendizagem em/para uma dada atividade escolar, ou seja, ordena o que vem antes e o que vem depois. No trabalho de Araújo e Barbosa (2005), o professor iniciou a aula indicando que primeiro os estudantes deveriam utilizar uma função que representasse uma situação cotidiana e depois estudar essa função com os conteúdos de cálculo diferencial e integral, abordados naquela disciplina. Contudo, no desenvolvimento, os estudantes desafiaram a ordem proposta pelo professor para aplicação dos conteúdos matemáticos utilizados, criando seu próprio ordenamento que, por sinal, resultou na estratégia inversa proposta pelo professor. Nesse caso, o enquadramento foi forte na regra de seqüenciamento, pois o professor controlou esta ordem, porém os estudantes enfraqueceram este enquadramento.

Por sua vez, as *regras de compassamento* dizem respeito aos princípios que estabelecem a velocidade ou uma taxa temporal relacionada ao período necessário à aprendizagem e as regras de sequenciamento. Como não encontramos exemplos na literatura em modelagem a respeito das regras de compassamento, mostraremos uma possível ilustração. Por exemplo, caso o professor estabeleça que os estudantes desenvolvam toda a atividade de modelagem em duas aulas, mas no final ele reconheceu que os estudantes não apresentaram um ritmo esperado para resolver toda a atividade, daí ele pode dispor de mais uma aula para finalizá-la. Assim, podemos dizer que o enquadramento do professor foi forte em termos das regras de compassamento ao controlar explicitamente uma taxa temporal dos estudantes para o desenvolvimento da atividade. Porém, o enquadramento foi enfraquecido quando o professor percebeu que o ritmo dos estudantes não acompanhou o ritmo esperado por ele, fazendo com que o controle fosse reduzido.

Por fim, temos as *regras criteriosais* que dizem respeito aos critérios que se espera que os estudantes assumam para avaliar uma comunicação, uma relação social ou uma posição legítima ou ilegítima. Em outras palavras, estas permitem que estudantes tomem posse das regras de reconhecimento e de realização para produzir um texto legítimo a um dado contexto comunicativo. Por exemplo, nos trabalhos de Oliveira (2012), Santana e Barbosa (2012) e Silva e Santana (2012), os professores formataram e/ou regularam as tomadas de decisões dos estudantes no ambiente de modelagem. Ao fazer isso, os professores tornaram explícitos os critérios que os estudantes deveriam tomar como legítimos para produzir um texto esperado pelos professores, como exemplo, a determinação dos dados, dos procedimentos ou dos conteúdos matemáticos. Assim, os estudantes reconheceram as informações legítimas naquele contexto comunicativo e realizaram o texto a partir das indicações dos professores. Nos três casos, o enquadramento foi forte e centrado no professor, em relação às regras criteriosais.

De modo geral, os estudos de Araújo e Barbosa (2005) e Zbiek e Conner (2006) mostram exemplos de sala de aula em que o professor permitiu que os estudantes tomassem suas próprias decisões e participassem ativamente no desenvolvimento de atividades de modelagem, tendo o professor como mediador de todo esse processo. Enquanto que nos trabalhos de Oliveira (2012), Santana e Barbosa (2012) e Silva e Santana (2012) encontramos evidências de que os professores regularam as tomadas de decisões dos estudantes a fim de preservar as suas decisões.

Do ponto de vista teórico, compreendemos que as tomadas de decisões do professor e dos estudantes podem ser traduzidas em termos dos *textos pedagógicos*. Em contrapartida, o texto pedagógico do professor refere-se às tomadas de decisões agendadas no planejamento, por isso, diz respeito ao *texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem*.

Face ao exposto, nos estudos de Araújo e Barbosa (2005) e Zbiek e Conner (2006), o texto pedagógico dos estudantes alterou o texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem do professor. Ao contrário, os estudos de Oliveira (2012) Santana e Barbosa (2012) e Silva e Santana (2012) mostraram que os professores regularam os textos pedagógicos dos estudantes. Ou seja, os professores privilegiaram o texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem, não oferecendo condições para eventuais mudanças a partir da produção textual dos estudantes. Bernstein (1990) identifica a mudança no texto como um processo de *transformação*, considerando que tal transformação acontece quando o texto se torna ativo na prática pedagógica escolar. Este trabalho busca mostrar como essas transformações acontecem e são reguladas pelo professor.

A seguir, apresentaremos o contexto de produção dos dados e, posteriormente, a abordagem metodológica que viabilizou a produção e análise dos dados.

O contexto e os participantes da pesquisa

Nesta pesquisa, utilizamos os dados produzidos a partir da observação das aulas de duas professoras da Educação Básica. As professoras estavam vinculadas às atividades do curso de extensão⁶ para a formação de professores em modelagem matemática, no qual planejaram o ambiente de modelagem para ser desenvolvido nas aulas. Desde o início do curso, as professoras aceitaram o convite para participar da pesquisa e disponibilizaram as aulas a fim de serem acompanhadas. A partir daí, as professoras assinaram um termo de

⁶O curso é um projeto de extensão (Resolução CONSEPE⁶ N°. 111/2011) certificado pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) que ocorreu no ano de 2012 e foi desenvolvido aos sábados, no turno matutino, perfazendo uma carga horária de 40 horas.

consentimento, tendo a liberdade de escolher um pseudônimo para identificá-las nos dados da pesquisa. As professoras participantes da pesquisa foram: Cau e Márcia.

A professora Cau possui 10 (dez) anos de experiência na docência. Ela planejou o ambiente de modelagem para as turmas do 3º ano do ensino médio de uma escola pública e estadual do município de Feira de Santana, na Bahia. A forma de organização do ambiente de modelagem pela professora se adéqua ao *caso 2* proposto por Barbosa (2009), no qual o professor seleciona o tema e elabora os problemas, cabendo aos estudantes à coleta de dados e a sua resolução. Dessa maneira, o tema consistiu na *reciclagem de lixo* e os problemas investigavam a quantidade de lixo produzida na própria escola e a quantidade possível à redução com a coleta seletiva.

A professora Márcia possui 22 (vinte e dois) anos de experiência na docência. Ela planejou o ambiente de modelagem para as turmas da Educação de Jovens e Adultos (EJA) de uma escola pública e municipal de Feira de Santana, na Bahia. A professora propôs o ambiente de modelagem organizado no *caso 1*, no qual ela escolheu o tema, coletou os dados e elaborou os problemas, cabendo aos estudantes à resolução (BARBOSA, 2009). Para isso, a professora selecionou como tema *a queda do muro da escola* e organizou problemas que investigavam o orçamento de materiais necessários para o levante do muro e o custo total. Por coincidência, na turma havia pedreiros, ajudantes e funcionários de lojas de materiais de construção.

O método do estudo

O presente estudo tem como método o qualitativo, pois se pretende analisar de forma descritiva as ações desenvolvidas em um contexto particular (JOHNSON; CHRISTENSEN, 2012; ALVES-MAZZOTTI, 2002). Neste caso, temos o objetivo de compreender a transformação do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem nas aulas de matemática de duas professoras participantes, bem como as razões subjacentes a tal transformação. Assim, para viabilizar o objetivo, utilizamos observação, entrevistas e documentos como procedimentos de produção dos dados.

De acordo com Johnson e Christensen (2012), a observação é um procedimento que possibilita gerar dados pertinentes, que permite acompanhar as experiências desenvolvidas pelos participantes no contexto natural. Em vista disso e do objetivo do estudo, a observação foi o principal procedimento metodológico que viabilizou a análise da transformação do texto pedagógico do planejamento quando as professoras operacionalizaram nas aulas de

matemática. A observação foi registrada com uma câmera de vídeo que permitiu capturar os dados momento a momento.

Após a observação, realizamos entrevistas a fim de entender porque as professoras transformaram o texto pedagógico do planejamento de tal forma. Segundo Alves-Mazzotti (2002), o investigador ao realizar a entrevista está tipicamente preocupado em compreender o significado atribuído pelos sujeitos aos eventos ou as situações que fazem parte daquele contexto ou da sua vida cotidiana. Neste estudo, a entrevista foi utilizada como um procedimento de coleta de dados útil para entender o porquê da transformação do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem a partir da observação das aulas das professoras.

A entrevista foi inspirada em pesquisas que utilizam os recortes de vídeos para estimular o entrevistador a remeter a situação original (CALDERHEAD, 1981; DENLEY; BISHOP, 2010). Estas pesquisas utilizaram a entrevista do tipo *stimulated recall* (lembrança estimulada) para reavivar a memória das professoras logo após aquela situação vivenciada, mostrando exatamente como aconteceu e as ações que foram tomadas. Assim, inspirados neste tipo de entrevista, utilizamos alguns recortes de vídeos das aulas para resgatar e estimular as professoras a argumentarem sobre as possíveis razões que levaram a transformação do texto pedagógico. Para conduzir a entrevista, utilizamos um roteiro de perguntas que foi elaborado *a priori* acerca das situações de sala de aula recortadas e para registrá-la, utilizamos uma câmera de vídeo.

Ao analisarmos as entrevistas, percebemos que as professoras justificavam a transformação pelas decisões tomadas, explicitamente, no guia do planejamento⁷. Assim, esse documento forneceu elementos para compreender o objeto de pesquisa e configurou-se, também, como um procedimento secundário de coleta de dados.

Após a coleta dos dados, iniciamos a transcrição e a análise. Essa última foi inspirada na perspectiva metodológica e analítica de Bernstein (1990), o qual propõe uma *linguagem de descrição* que suscita uma reflexão dialética entre os dados empíricos e os conceitos teóricos. Dessa maneira, os dados não são entendidos apenas do ponto de vista teórico, mas da reflexão e da análise do empírico versus o teórico, os quais podem comunicar algo a mais que a própria teoria.

Apresentação dos dados

⁷Este termo foi criado pelo Grupo Colaborativo em Modelagem Matemática (GCMM-UEFS) para representar um plano para organizar o ambiente de modelagem na sala de aula.

Os dados apresentados nesta seção referem-se aos textos de duas professoras e dos estudantes no desenvolvimento da aula, bem como as entrevistas realizadas com elas após as aulas. Na apresentação dos dados, os textos das professoras e estudantes foram enumerados para facilitar sua localização e relacionados com as letras O (para os dados provenientes da observação) ou E (para os dados provenientes da entrevista) a fim de identificar procedimentos que viabilizaram a coleta de dados. Ademais, enumeramos os textos dos estudantes a fim de preservar suas identidades.

A transformação do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem

A professora Cau iniciou a aula com a apresentação de um vídeo que abordava o tema reciclagem. Em seguida, a professora havia planejado a leitura de um texto informativo e, posteriormente, iniciaria uma discussão com os estudantes sobre o vídeo e o texto. Entretanto, na aula, a professora resolveu introduzir uma discussão sobre o vídeo logo após a sua apresentação, conforme podemos observar a seguir:

(O1) Professora Cau: Eu queria ouvir de vocês até onde assistiram. Eu queria mesmo que vocês colocassem suas opiniões, comentários a respeito do vídeo, as suas impressões a respeito das imagens. E se tem haver com o que a gente vivencia hoje.

(O2) Estudante 1: O vídeo mostrou o contraste, primeiro da natureza em si. Todos muito bonitos e tal. E depois colocou a degradação.

(O3) Estudante 2: A realidade.

(O4) Estudante 1: Foi. Como deveria ser e como a gente trata.

(O5) Professora Cau: E o que a gente faz para mudar isso?

(O6) Estudante 3: Tem várias maneiras.

(O7) Estudante 1: Primeiro, é conscientização, não é? Porque não adianta só a gente fazer. A gente tem que fazer e conscientizar o próximo a fazer também!

(O8) Professora Cau: E como a gente faz para conscientizar o próximo?

Neste recorte, podemos identificar a professora Cau (O1) propondo uma discussão com os estudantes sobre as opiniões, comentários e impressões deles diante da apresentação do vídeo e, conseqüentemente, da temática envolvida na atividade. A princípio, a professora convidou os estudantes a falar livremente sobre o assunto e a partir da participação deles a professora Cau (O5 e O8) inseriu alguns questionamentos para problematizar o tema. Na entrevista, a professora explicou por que decidiu introduzir essa discussão após o vídeo:

(E1) Professora Cau: Isso surgiu na hora. Eu achei que se a gente assistisse ao vídeo e imediatamente começasse a leitura do texto, é como se aquele vídeo não tivesse tanta importância, uma coisa solta, sem significado. Então, eu achei na hora que era uma coisa necessária acontecer. Quando eu planejei, eu não tinha pensado nessa ordem, mas na hora eu achei necessário introduzir ali. O objetivo das discussões naquela hora era saber o que eles achavam a respeito do tema, perceber o envolvimento deles, perceber até que ponto eles tinham consciência do tema, o nível de informações que eles tinham, perceber se eles tinham vontade de saber mais, aprender mais, perceber também como eles se situavam. Era um momento de investigação para mim e, também, sensibilidade e motivação para eles. Foi, também, pensando no objetivo da atividade, que foi uma ação educativa, que eu iniciei essa discussão. Foi até bom assim, porque como eu tinha pensado antes, fazer uma discussão após a leitura do texto, iria dar mais atenção à matemática em si, e assim não.

Esse trecho mostra que a professora Cau decidiu alterar a ordem estabelecida *a priori* a fim de atender a certos objetivos pedagógicos, neste caso, a promoção de discussões gerais sobre a temática. Neste caso, a introdução da discussão entre o vídeo e o texto propiciou um diálogo relacionado à matemática e às questões sociais. Além disso, essa discussão serviu como uma espécie de sondagem da professora a respeito da familiaridade e posicionamento dos estudantes sobre o tema.

Nas aulas seguintes, encontramos outras evidências da professora Cau modificando as decisões no desenvolvimento da atividade. No recorte abaixo, há uma mudança em relação ao conteúdo programático requerido na atividade, anunciada pela professora no final de uma aula para o início da outra:

(O9) Professora Cau: Então, na próxima aula, a gente vai construir uma tabela com aquelas informações e em cima disso, tentar fazer os gráficos. Aí, eu vou fazer um sorteio para não haver aquela coisa de preferir fazer tal gráfico. Então, eu vou sortear democraticamente. Cada equipe faz um tipo de gráfico, um gráfico de linhas, um gráfico de setores, e assim por diante. Vamos tentar na próxima semana concluir esta etapa.

(O10) Professora Cau: Pessoal, nesta aula, vamos construir a tabela e depois iniciar a construção dos gráficos. Eu ia sortear, mas pensei que vocês poderiam escolher o tipo de gráfico que vocês acharem mais adequado de acordo com a tabela que vocês estão construindo.

No final da aula, a professora Cau (O9) informou o conteúdo matemático selecionado para a organização dos dados pelos estudantes, bem como decidiu realizar um sorteio na seleção do tipo de gráfico a ser produzido por cada grupo. Contudo, na aula seguinte, a professora Cau (O10) alterou a decisão, deixando a cargo dos estudantes a seleção do gráfico para expressar os dados contidos na tabela. Abaixo, a professora esclareceu porque realizou tal mudança:

(E2) Professora Cau: Após a aula, alguns alunos me procuraram nos corredores da escola para mostrar as informações e me perguntaram por que eu não deixava eles escolherem o gráfico que eles queriam fazer, porque eles tinham dificuldades com alguns gráficos. Eu tinha pensado no sorteio para diversificar os gráficos nos grupos. Mas aí, depois, eu fiquei pensando que os alunos têm dificuldades mesmo de construir certos gráficos e eles poderiam escolher qualquer um, serem mais autônomo nesta decisão. Eu ficar decidindo tudo não gera uma autonomia nos alunos. Assim, eles teriam a oportunidade de ver o que achavam que conseguiam e o que seria melhor pra eles. Então, eu fiz a seguinte reflexão: eu posso citar todos os gráficos e deixar que eles escolham qual tipo seguir, qual estratégia escolher. Porque eu tinha que determinar o gráfico? Se um ou outro escolher o mesmo gráfico não tem problema.

A professora justificou a mudança da seleção do tipo de gráfico devido, principalmente, à fala dos estudantes. Posteriormente, ela refletiu que a seleção a cargo dos estudantes promoveria a autonomia deles na representação dos dados. Antes da mudança, a professora acreditou que o sorteio garantiria uma diversidade de gráficos. Contudo, com a mudança, ela percebeu que poderia dialogar com os estudantes sobre diferentes gráficos. Isso mostra que a professora mudou sua decisão na seleção do gráfico, permitindo que os estudantes tivessem alguma oportunidade de escolha.

No recorte abaixo, há um diálogo da professora Cau com os estudantes buscando encontrar uma estratégia para resolver a situação-problema quando se depararam com a falta de informações coletadas pelos estudantes. A situação-problema solicitava uma análise da quantidade de lixo produzida pela escola e a quantidade de lixo reciclável, ou seja, uma comparação do lixo total e do lixo reciclável. Entretanto, os estudantes não coletaram o lixo total, apenas o reciclável. Assim, os estudantes e a professora tentaram buscar uma estratégia para resolver esse problema:

(O11) Professora Cau: Mas como podemos fazer uma comparação do reciclável em cima do total, se não temos esse total?

(O12) Estudante 4: Faz só do reciclável pró! Só do que tem.

(O13) Professora Cau: Sim, me diga como?

(O14) Estudante 4: Não sei!

(O15) Estudante 5: Mas assim, tudo que tinha na sala era reciclável. O lixo restante era pouco demais.

(O16) Estudante 6: Tinha pouco mesmo!

(O17) Professora Cau: Como é que vamos estabelecer uma relação...?

(O18) Estudante 7: Estipula um valor.

(O19) Estudante 1: É! Um valor hipotético.

(O20) Professora Cau: Então, vamos estipular um valor baseado nisso. Lembram daquela informação do vídeo que cada pessoa consome em média de $\frac{1}{2}$ quilo a 1 quilo diário? Então, nós vamos usar isso. E vocês vão fazer então o cálculo. Vai aumentar mais trabalho para vocês! Porque seria mais uma questão para acrescentar aí. Vamos pensar que a quantidade de horas é de 24 horas. No caso, uma pessoa na escola.

(O21) Estudante 7: Mas uma pessoa na escola não fica 24 horas, fica mais ou menos 4 horas.

(O22) Professora Cau: Isso, ótimo! Vamos colocar 4 horas. Então, diariamente a pessoa produz de $\frac{1}{2}$ quilo a 1 quilo.

(O23) Estudante 7: Mas aí tem que ser um valor único.

(O24) Estudante 5: Pega o mínimo, porque o lixo que cada aluno consome não é muito, é pouco.

(O25) Professora Cau: Isso. Vamos pegar o mínimo. Pode ser?

(O26) Todos: Pode!

(O27) Professora Cau: Porque devemos considerar que a pessoa na escola não consome tanto assim. Então, a gente vai considerar que cada pessoa diariamente produz $\frac{1}{2}$ quilo de lixo aqui na escola.

A princípio, a professora Cau (O11) questionou aos estudantes como desenvolver a situação-problema sem algumas informações. Alguns estudantes sugeriram uma análise apenas das informações que eles coletaram, no caso, a análise do lixo reciclável. Entretanto, a professora Cau (O17) não legitimou esta sugestão dos estudantes questionando-os novamente. Isso indica que a professora persistiu na busca de uma solução comparando os dois lixos.

Com isso, os estudantes sugeriram a utilização de valores hipotéticos para representar a quantidade de lixo total. A professora (O20) legitimou a sugestão dos estudantes apresentando quais informações quantitativas deveriam ser consideradas. A partir disso, os estudantes com apoio da professora foram definindo outras informações que eram suficientes para encontrar a quantidade de lixo total da escola.

Esse recorte trata de uma alteração na resolução da situação-problema, quando professora e estudantes lidaram com a falta de informações. Abaixo, apresentamos uma explicação da professora em relação a alteração e a apresentação de dados quantitativos:

(E3) Professora Cau: Isso foi uma falha que surgiu. Na verdade, foi uma falha minha e não deles. Na hora que eu orientei que realizasse a pesagem do lixo reciclável, eu completamente deixei de lado o outro lixo, o total. Eu

esqueci completamente! Eles nunca iam adivinhar que teriam que fazer isso porque eu sabia que tinha na situação-problema, mas eles não. Eu só apresentei a situação-problema depois. E foi na hora que nos deparamos com essa falha. E para fazer a comparação, tinha que ter o total. Aí, na hora, eu lembrei que eu já tinha elaborado uma solução hipotética, com algumas informações do vídeo que eu tinha passado para os alunos assistir. O vídeo falava de uma média de consumo por pessoa que é de $\frac{1}{2}$ quilo a 1 quilo. E aí, nesse momento, foi que me despertou isso e pedi que eles se baseassem nisso. E aí foi legal que eles foram participando, pois fomos discutindo o peso mínimo, as horas que os alunos passavam na escola, a quantidade de alunos, e várias outras coisas que foram surgindo.

A professora Cau justificou a alteração no desenvolvimento da situação-problema como uma falha no desenvolvimento da atividade. A professora, então, recordou e baseou-se na solução prévia e hipotética que desenvolveu no guia do planejamento a fim de informar aos estudantes um caminho para resolver a situação-problema. Isso justifica porque a professora não legitimou a fala dos estudantes em (O12), (O15) e (O16) e indica que a professora almejou realizar a comparação dos dois lixos exatamente como a situação-problema foi planejada. Portanto, mostra que a professora Cau preservou a situação-problema planejada e a sua solução *a priori*.

Nas aulas da professora Márcia, também, evidenciamos modificações na implementação do ambiente de modelagem. A atividade tinha como tema a queda do muro da escola e buscava investigar os custos dos materiais necessários para sua construção. No primeiro dia da implementação, Márcia apresentou os passos que os estudantes deveriam realizar naquela aula e o que eles deveriam registrar na atividade. Além disso, na apresentação, a professora abandonou partes da atividade:

(O28) Professora Márcia: Então, qual é o primeiro passo hoje? Elencar os materiais. Tem um espaço aí na atividade de vocês que irão escrever isso que nós listamos aqui. Ainda neste primeiro passo, há escrito aí exposição de amostra de materiais que eu iria mostrar alguns materiais que eu trouxe para discutir alguns elementos matemáticos que serão utilizados na atividade. Mas como nossa aula de hoje é curta, vamos pular para o segundo passo. Qual é o segundo passo? O segundo passo é para a gente calcular o tamanho do muro que será reconstruído. E o terceiro passo é fazer o orçamento. Está certo? Então, hoje, nós vamos até o segundo passo, nas próximas aulas nós vamos começar a trabalhar com o orçamento. Tudo bem? Tudo bem!

O trecho acima mostra a professora Márcia apontando por meio de passos as ações que os estudantes deveriam seguir para resolver a situação-problema, mostrando a eles uma ordem nestas ações, bem como evidenciando quais delas serão desenvolvidas naquela aula e nas demais aulas. Com isso, a professora estabeleceu limites nos passos e, conseqüentemente, nas ações dos estudantes a cada aula. Além disso, a professora decidiu abandonar uma parte dos passos, ao considerar o tempo insuficiente para desenvolvê-la. Abaixo, Márcia explicou porque limitou os passos e as ações, bem como abandonou uma parte desses passos:

(E4) Professora Márcia: Quando a gente faz um planejamento, a gente estabelece mais ou menos o que iremos desenvolver em cada aula. Então, quando é uma aula você diz: Eu vou desenvolver até aqui! Se são duas aulas, você pode ir um pouco mais. É claro que você pode falhar no cálculo, mas você planeja sua aula com início e fim, ela tem que ter isso. E na hora, eu pulei essa parte achando que não daria tempo eu fazer a exposição dos materiais, além do que essa parte era mais curiosidade que envolvia uma relação com assuntos de geometria que eles poderiam se deparar depois na atividade, que foi às dimensões, o volume, o plano. Essa parte não era

suficiente para resolver as questões seguintes, mas eu queria explorar a geometria com eles. Você viu que naquela aula nem deu tempo para calcular o muro da escola. Daí, no segundo dia, eu comecei com a exposição e depois começamos a calcular o tamanho do muro.

A professora Márcia justificou que planejou o desenvolvimento dos passos em cada aula e tentou seguir esse planejamento. Embora ela reconhecesse que o “cálculo” do desenvolvimento dos passos poderia sofrer alterações diante do previsto, a aula deveria conter um início e um fim. Em vista disto, a professora decidiu pular uma parte do primeiro passo que não fornecia subsídios aos estudantes para o próximo passo. Ela agendou isto com a intenção de explorar tópicos de geometria, servindo como curiosidade para os estudantes. Isso demonstra que a professora ao perceber um tempo restrito deu mais atenção a passos que direcionavam para a situação-problema. Já em outra aula, Márcia retomou essa exposição visando à exploração de tópicos geométricos. Portanto, esse trecho mostra que a professora modificou o desenvolvimento da atividade, no caso, o seqüenciamento da aula, mas, posteriormente, conservou a seqüência planejada *a priori*.

Na aula seguinte, Márcia iniciou o cálculo do tamanho do muro e o orçamento de alguns materiais, ou seja, o segundo passo e partes do terceiro passo. Entretanto, alguns grupos de estudantes foram além do planejado pela professora naquele dia. O recorte abaixo mostra a professora argumentando sobre o ritmo dos estudantes:

(O29) Professora Márcia: E aqui? Nossa! Aqui já está fazendo tudo muito rápido. Vão devagar! Eles já estão na segunda folha. Isso é bom, mas devem esperar os colegas também. Aqui mesmo, vocês chegaram à resposta curta e grossa. Tem que explicar! Cadê as contas?

(O30) Estudante 1: Oh professora!

(O31) Professora Márcia: Nossa! Depois eu vou bater seus resultados com o meu pra ver se eu estou certa.

(O32) Estudante 1: Certo!

(O33) Professora Márcia: Porque você, eu tenho certeza que está certo, pois você é pedreiro!

(O34) Estudante 2: E eu, professora?

(O35) Professora Márcia: Então, é vocês! Você disse que tem domínio da coisa. Depois eu vou bater com meus resultados para ver se está certo.

(O36) Estudante 1: Pronto!

(O37) Professora Márcia: Porque afinal de contas eu sou matemática, mas o pedreiro aqui é você, quer dizer, vocês. Eu quero ver como vocês estão pensando, porque eu estou gostando demais de ver!

A professora Márcia (O29) surpreendeu-se quando percebeu que um grupo de estudantes estava resolvendo as questões em um ritmo acelerado. Face ao exposto, a professora argumentou que eles deveriam esperar os demais colegas da turma para acompanhá-los, bem como apontou que as respostas estavam insuficientes, pois eles precisavam explicar e registrar os cálculos realizados na atividade.

Como os estudantes não apresentaram os cálculos, a professora Márcia (O31 e O35) ficou em dúvida se os resultados estavam corretos. No entanto, a professora estava

preocupada em verificar se a solução⁸ que ela ofertou para as questões estava correta ou não, uma vez que os estudantes entendiam daquela prática, isto é, eram pedreiros.

O fato de os estudantes serem pedreiros e estarem acelerados na resolução das questões surpreenderam à professora, conforme podemos observar em (O33), (O34) e (O37). Assim, entendemos essa surpresa da professora como um impacto que gerou uma análise da posição assumida por cada sujeito, fruto da relação estabelecida naquela sala de aula. Em (O37), a professora Márcia claramente demarcou essas posições.

Abaixo, a professora Márcia justificou o impacto e o ocorrido na aula:

(E5) Professora Márcia: Eles serem pedreiros não me causou tanto impacto assim. Talvez, se eu estivesse desenvolvendo um trabalho na universidade causasse mais. É porque aqui eu sinto que eles têm um conhecimento adquirido pela vida, então eles entendem nosso conhecimento e eles vão interpretar isso de maneira tranquila, o seu erro é mais aceito, pois você consegue contornar seus erros mais fáceis nessa situação. Afinal de contas, eles têm domínio do deles, mas não tem do meu. Então, eu consigo contornar. Agora, na universidade não é bem assim. Eu estou lá pau a pau ou pode ter alguém que saiba mais do que eu, não é nem porque é professor da universidade... Às vezes tem alguém que está lá na minha frente. Mas aqui [na sala de aula] eles são mais humildes, o que eles diziam, muitas coisas serviram de informação, mas em relação à matemática mesmo, eles recorriam a mim para questionar. Eu me recordo que na construção da atividade, eu encontrei dificuldades em alguns aspectos específicos da área, embora seja professora de matemática, mas eu procurei um engenheiro e um pedreiro para me informar. Então, eles como pedreiros poderiam falar alguma coisa que eu não dominava, ou eu precisasse realizar muitos cálculos a resposta que eles respondiam rapidamente. Então, eu precisava entender como eles estavam pensando, pois poderia ser diferente do que eu tinha pensado. Por isso, eu exigia as contas, e daí saber se estavam certos ou não.

Márcia demonstrou na entrevista que aquele grupo causou certo impacto, porém reconheceu que ela possuía um maior controle sobre os estudantes naquele contexto. Para se referir ao impacto, à professora comparou a relação pedagógica na sala de aula da educação superior e da educação básica. Na comparação, ela associou o conhecimento dos estudantes em diferentes práticas pedagógicas e a possibilidade de erro e/ou acerto.

Assim, ela reconheceu que o conhecimento dos estudantes sobre aquela prática não era suficiente para resolver as questões, eles precisavam relacionar a um conhecimento matemático. Com isso, Márcia percebeu que ela possuía um maior conhecimento e, conseqüentemente, um maior controle sobre os estudantes.

Na entrevista, Márcia também argumentou que ela precisou pesquisar e buscar alguns especialistas para entender aquela prática. Por não possuir o conhecimento daquela prática, ela teve algumas dificuldades em compreendê-la e elaborar a atividade. Isso mostra que a professora buscou compreender aquela prática para ter elementos textuais a fim de criar a atividade, bem como dialogar com os estudantes.

Contudo, essa busca da professora revelou uma preocupação dela em possuir conhecimento sobre aquela prática, de modo a exercer algum controle sobre esta, conforme podemos observar: “Então, eles como pedreiros poderiam falar alguma coisa que eu não

⁸No guia do planejamento, a professora Márcia planejou uma solução para a situação-problema.

dominava.” Essa preocupação da professora estava relacionada à forma diferente dos estudantes resolverem a questão e a solução que ela planejou, o que significa que seus resultados poderiam estar incorretos. Daí, entendemos a origem do impacto em considerar o resultado da professora em matemática possivelmente incorreto e o resultado dos estudantes pedreiros correto.

Discussão dos dados

Os dados e análise apresentados até o momento indicam que o texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem sofreu algumas mudanças quando foi operacionalizado na sala de aula. A partir da teoria de Bernstein (1990), as mudanças podem ser traduzidas em termos da *transformação do texto*, as quais partiram, em alguns casos, do professor, e em outros, dos estudantes.

De maneira geral, as professoras Cau e Márcia transformaram o texto do planejamento a partir dos objetivos pedagógicos, das situações inesperadas ou imprevistas, do tempo disponível, do ritmo da aprendizagem dos estudantes, da seleção dos conteúdos ou tópicos matemáticos, da falta de informações para resolver a situação-problema e da legitimidade do texto do professor ou dos estudantes. Em todos estes casos, a transformação do texto foi condicionada a *fidelidade* do professor ao texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem que foi elaborado *a priori*. Ou seja, na operacionalização do texto, por um lado, os professores transformaram o texto, mas, por outro lado, mostraram-se fiéis ao texto.

No caso da professora Cau, podemos observar essa fidelidade no momento em que ela mudou o seqüenciamento da aula tentando priorizar os objetivos pedagógicos, também, quando modificou a seleção do tipo de gráfico. Porém, não deixou a critério dos estudantes escolherem entre gráficos e tabelas, reforçando o uso de ambos. Por fim, a professora foi fiel quando alterou a estratégia dos estudantes na resolução da situação-problema, induzindo para uma solução já prevista por ela.

Na aula da professora Márcia, observamos a fidelidade ao texto quando alterou o seqüenciamento por conta do tempo, mas em outra aula retomou o seqüenciamento anterior. Em outra ocasião, Márcia teve que realizar mudanças na medida em que os estudantes apresentaram um ritmo acelerado na resolução da situação-problema não esperado pela professora. Neste caso, ela mostrou-se fiel quando sugeriu que eles diminuíssem o ritmo para acompanhar os demais estudantes, fato que compreendemos como uma *fidelidade* ao texto em relação ao desenvolvimento temporal dos estudantes.

Aliada a fidelidade e transformação do texto, notamos a atuação de algumas regras. Além disso, consideramos que em uma determinada relação pedagógica entre professor e estudantes, podemos analisar os princípios que regulam as relações entre contextos comunicativos (classificação) e dentro do contexto comunicativo (enquadramento). Neste sentido, a fidelidade e a transformação do texto são derivadas das variações na classificação e/ou no enquadramento. Neste artigo, identificamos essas variações em termos do enquadramento.

Na transformação e fidelidade ao texto do planejamento, a professora Cau decidiu que a seleção do tipo de gráfico deveria ser realizada pelos estudantes e não por ela, condicionada por um sorteio. Assim, a professora tornou o enquadramento mais fraco em relação às regras de seleção. Ou seja, quando a professora transformou o texto, ela permitiu que os estudantes tivessem mais controle sobre as regras de seleção, o que caracteriza um enquadramento dessa natureza. Já na relação pedagógica instituída pela professora Márcia, houve transformações no ordenamento da aula e consideramos que o enquadramento foi forte em termos das regras de seqüenciamento, visto que eles permaneceram com um maior controle em termos dessa regra.

Na aula da professora Márcia, também, encontramos evidências em termos das regras de compassamento. Quando os estudantes apresentaram um ritmo mais acelerado que os demais na resolução da situação-problema, em certa medida, eles promoveram transformações no texto da professora, uma vez que ela tinha planejado um mesmo ritmo para os estudantes desenvolverem a atividade. Embora ela tivesse agendado um ritmo para os estudantes, sugerindo, assim, um enquadramento forte em termos das regras de compassamento, os estudantes desafiaram a professora enfraquecendo o enquadramento. Ou seja, o ritmo dos estudantes tornou o enquadramento mais fraco.

Na aula da professora Márcia, também percebemos que o desafio dos estudantes ao desenvolver um ritmo mais acelerado, que os demais colegas, causaram um impacto à professora. À luz da teoria de Bernstein (1990), inferimos que esse impacto estava ameaçando as *relações de poder* daquela determinada prática pedagógica, ou seja, as fronteiras entre o transmissor (professor) e adquirente (estudantes). Por meio da entrevista, traduzimos esse impacto da professora na relação pedagógica em termos dos *princípios classificatórios*. Em vista disso, entendemos que as relações entre os sujeitos foram fortemente classificadas, pois as relações entre professor e alunos foram claramente distintas, mas bem isoladas. Tais características demarcam uma classificação forte naquela relação pedagógica (BERNSTEIN, 1990).

Além disso, identificamos que algumas transformações e fidelidade ao texto estiveram vinculadas as regras criteriosas e aos princípios de controle que governam o enquadramento.

Na aula da professora Cau, por exemplo, quando professoras e estudantes buscavam uma estratégia para resolver a falta de informações quantitativas, notamos que inicialmente as formas de comunicação entre os envolvidos caracterizavam-se por um enquadramento fraco em termos das regras criteriosais, uma vez que a professora perguntou aos estudantes o que fazer para resolver a falta de informações. Isso possibilitou um controle por parte dos estudantes.

Entretanto, a professora Cau mostrou-se fiel ao proposto na situação-problema, legitimando apenas o texto dos estudantes que convergiam com as suas soluções *a priori*. Essa legitimação de alguns textos dos estudantes pela professora revela uma fidelidade ao texto pedagógico do planejamento, bem como assinala uma variação no enquadramento, ou seja, um fortalecimento do enquadramento em termos das regras criteriosais. Portanto, notamos que na aula dessa professora houve uma variação no enquadramento entre fraco e forte, nas regras criteriosais, diante da transformação e da fidelidade ao texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem.

Considerações finais

A análise dos dados apresentada neste artigo colocou ênfase sobre a transformação do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem. Do ponto de vista teórico, a transformação textual refere-se a uma característica crucial quando o texto se torna ativo no contexto pedagógico, ou seja, quando os estudantes estão envolvidos no processo educativo. Entretanto, uma análise preliminar da literatura sugere que há momentos ou situações em sala de aula que professores foram adeptos “em partes” a transformações textuais quando os estudantes participam do ambiente de modelagem (ARAÚJO; BARBOSA, 2005; ZBIEK; CONNER, 2006; OLIVEIRA, 2012; SANTANA; BARBOSA, 2012; SILVA; SANTANA, 2012).

A partir da análise dos dados da presente pesquisa, encontramos que em algumas situações de sala de aula, os professores transformaram o texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem, embora apresentasse uma fidelidade a este. Esta pesquisa aponta que o planejamento produzido pelo professor o conduz na sala de aula e, ao mesmo tempo, regula as ações comunicativas com seus estudantes. Assim, a regulação que foi mapeada na literatura pode estar de acordo com o planejamento do ambiente de modelagem produzido do professor. Para além dos resultados mapeados pela literatura, esta pesquisa mostra que a *fidelidade* é um princípio regulador e a partir desse apontamos vertentes não agendadas pela

teoria de Basil Bernstein, as quais foram resultantes da reflexão dialética entre dados empíricos e teoria.

Alguns conceitos teóricos foram fundamentais para justificar as manifestações que caracterizaram a transformação do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem. Por exemplo, as formas de controle na comunicação pedagógica e suas variações no enquadramento auxiliaram a análise das transformações e a fidelidade ao texto. Com isso, encontramos que a transformação do texto derivou de variações no enquadramento, seja entre forte ou fraca, ou ainda dentro de uma destas.

A *fidelidade* ao texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem é um constructo criado nesta pesquisa e embasado na teoria que se refere a preservação ou a conservação dos textos planejados *a priori* pelo professor. Com isso, a *fidelidade* condicionou as formas de comunicação na prática pedagógica escolar. Ou seja, o professor regulou a comunicação com os estudantes na tentativa de preservar o texto pedagógico do planejamento. Mesmo quando o texto era transformado, o professor não se distanciou dele, preservando alguns textos do planejamento. Isso mostra que a atuação do controle do professor esteve marcante na relação pedagógica.

Assim, concluímos este artigo apresentando novos resultados à comunidade da área de modelagem matemática e ampliando os conceitos teóricos de Basil Bernstein. As noções sintetizadas neste artigo, também, lançam novos horizontes as pesquisas futuras e implicações na prática profissional dos professores, no que diz respeito às transformações do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem matemática na prática pedagógica escolar.

Referências

ALRØ, H.; SKOVSMOSE, O. **Odiálogo e a aprendizagem em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. 158p. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

ALVES-MAZZOTTI, A. J. O método nas ciências sociais. In: ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. (Orgs.). **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 2002. Cap. 6-7, p. 129-178.

ARAÚJO, J. L.; BARBOSA, J. C. Face a face com a modelagem matemática: como os alunos interpretam essa atividade? **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro (SP), n.23, p. 79-95, 2005.

BARBOSA, J. C. Teacher-student interactions in mathematical modeling. In: HAINES, C. ET AL. (Eds.). **Mathematical modeling: education, engineering and economics**. Chichester: Horwood Publishing, 2007. p. 232-240.

BARBOSA, J. C. Integrando Modelagem Matemática nas práticas pedagógicas. **Educação Matemática em Revista**, Sociedade Brasileira de Educação Matemática - SBEM, Ano 14, nº 26, p. 17-25. Março de 2009.

BERNSTEIN, B. **Class, Codes and Control, volume IV: the structuring of pedagogic discourse**. London: Routledge, 1990. 235 p.

CALDERHEAD J. **Stimulated recall: a method for research on teaching**. Br. J. Edu. Psychol. 51 211–7, 1981.

DENLEY, P. AND BISHOP, K. The potential of using stimulated recall approaches to explore teacher thinking. In: Rodrigues, S. (Ed.). **Using Analytical Frameworks for Classroom Research: Collecting Data and Analysing Narrative**. Abingdon: Routledge, pp. 109-124, 2010.

FERRUZI; E. C.; ALMEIDA, L. M. W. Interações dialógicas em atividades de modelagem matemática. **REIEC: Revista electrónica de investigación en educación en ciencias**. (UNICEN), v. 7, nº 1, p. 1-17, 2012.

JACOBINI, O. R. **A modelagem matemática como instrumento político na sala de aula**. 2004. 215f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2004.

JOHNSON, B.; CHRISTENSEN, L. **Educational research: quantitative, qualitative, and mixed approaches**. Thousand Oaks: Sage, 2012.

MAAB, K. Barriers and opportunities for the integration of modeling in mathematics classes: results of an empirical study. In: BLOMHOJ, M.; BRANDELL, G.; NISS, M. (Eds.). **Teaching mathematics and applications: the 10th ICME**. Copenhagen, 2005. p. 61-74.

OLIVEIRA, A. M. P. **Modelagem matemática e as tensões nos discursos dos professores**. 2010. 199f. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2010.

OLIVEIRA, M. L. C. A formulação das estratégias utilizadas pelos alunos no ambiente de modelagem matemática. **Acta Scientiae: Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, Canoas (RS), v. 14, n.2, p. 295-308, 2012.

SANTANA, T. S.; BARBOSA, J. C. A intervenção do professor em um ambiente de modelagem matemática e a regulação da produção discursiva dos alunos. **Bolema - Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro (SP), v. 26, nº 43, p. 219-248, 2012.

SANT'ANA, A. A.; SANT'ANA, M. F. Uma experiência com a elaboração de perguntas em modelagem matemática. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 6., 2009, Londrina. **Anais...** Londrina: SBEM, 2009. p. 1-13. 1 CD-ROM.

SILVA, L. A.; OLIVEIRA, A. M. P. As discussões entre formador e professores no planejamento do ambiente de modelagem matemática. **Bolema - Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro (SP), v. 26, nº 43, p. 299-329, 2012a.

SILVA, L. A.; OLIVEIRA, A. M. P. A tensão da elaboração da situação-problema no

planejamento do ambiente de modelagem matemática. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5., 2012, Petrópolis. **Anais...** Rio de Janeiro: SBEM, 2012b. p. 1-21. 1 CD-ROM.

SILVA, M. S.; SANTANA, T. S. Os “discursos de distanciamento” dos professores no ambiente de modelagem matemática. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5., 2012, Petrópolis. **Anais...** Rio de Janeiro: SBEM, 2012. p. 1-21. 1 CD-ROM.

VASCONCELLOS, C. S. **Planejamento: projeto de ensino-aprendizagem e projeto político pedagógico.**São Paulo: Libertad, 2010. 205 p.

ZBIEK, R. M.; CONNER, A. Beyond motivation: exploring mathematical modelling as a context for deepening students’ understandings of curricular mathematics. **Educational studies in mathematics.**New York, n.63, p. 89-112, 2006.

Submetido em dezembro de 2014

Aprovado em dezembro de 2014

