



Anais do V SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

28 a 31 de outubro de 2012

Petrópolis, Rio de Janeiro, Brasil

Hotel Vale Real - Rodovia BR 040, Km 62 - Itaipava

A TENSÃO DA ELABORAÇÃO DA SITUAÇÃO-PROBLEMA NO PLANEJAMENTO DO AMBIENTE DE MODELAGEM MATEMÁTICA

Lilian Aragão da Silva

Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana, Brasil

liuzinhaaragao@yahoo.com.br

Andréia Maria Pereira de Oliveira

Universidade Estadual de Feira de Santana, Brasil

ampodeinha@gmail.com

RESUMO

Neste artigo, nosso objetivo é analisar uma tensão nos discursos de uma professora da educação básica que foi manifestada no planejamento do ambiente de modelagem e constituiu-se a partir da descontinuidade entre o discurso sobre modelagem e os discursos já consolidados na prática pedagógica. Para tal propósito, utilizamos os resultados e a categoria teórica *tensões nos discursos* do estudo de Oliveira (2010), o qual foi inspirado nos conceitos da teoria dos códigos de Bernstein. Os dados referentes à pesquisa qualitativa foram coletados por meio da observação e da análise da narrativa da aula. Os resultados apontam que a professora explicou a tensão nos discursos a partir de fatores que regularam o que poderia ser perguntado aos alunos. E ao lidar com esta tensão, a professora adotou uma estratégia para amenizá-la e condicioná-la a prática pedagógica.

Palavras-chave: Modelagem matemática, Professores, Tensões nos discursos.

ABSTRACT

In this paper, our aim is to analyze a tension in discourses of a teacher

education that was manifested in the planning modelling environment and was formed from the discontinuity among discourse on modelling and discourses already established in the pedagogic practice. For this purpose, we use the results and the category theoretical tensions in discourses of the study of Oliveira (2010), which was inspired by the concepts of Bernstein's theory. The data regarding the qualitative research were collected through observation and analysis of the narrative of the lesson. The results show that the teacher explained the tension in the discourse based on factors that regulated what could be asked to the students. And when dealing with this tension, the teacher adopted a strategy to ameliorate it and condition it to pedagogic practice.

Keywords: Mathematical modelling, Teachers, Tensions in discourses.

1 Introdução

A modelagem¹ no âmbito da Educação Matemática tem sido apresentada como uma maneira de organizar as aulas de matemática, bem como possibilitar no contexto da sala de aula um ambiente de investigação e reflexão. Assim, consideramos tais características e assumimos *modelagem* como um ambiente de aprendizagem², no qual os alunos são convidados a investigar situações-problema provenientes do cotidiano ou de outras ciências, por meio da matemática (BARBOSA, 2001), com o propósito de ampliar as possibilidades de eles analisarem e refletirem o papel dos modelos matemáticos nas práticas sociais (BARBOSA, 2003).

Apesar de pesquisas e documentos oficiais (BARBOSA, 2001; BRASIL, 2006) apresentarem argumentos e justificativas aos professores para trabalhar com situação-problema com referência a realidade na sala de aula, a inserção desta abordagem no contexto escolar não acontece de maneira linear às outras atividades do currículo. Neste artigo, o termo *situação-problema* denota um ou mais problema que está pautado em uma dada situação real.

¹ Neste artigo, por vezes, omitiremos o termo “matemática” da expressão “modelagem matemática” para evitar repetições.

² Segundo Skovsmose (2000), *ambiente de aprendizagem* refere-se às condições propiciadas pelo professor em sala de aula para engajar os alunos na realização de determinadas atividades.

Na literatura da área de modelagem, encontramos apenas o termo problema para expressar um questionamento, porém utilizaremos os dois juntos com intuito de articular problema e situação com referência à realidade.

Em um estudo anterior (SILVA, OLIVEIRA, 2012), notificamos que professores participantes de um curso de formação continuada sobre modelagem, durante as discussões com a formadora, legitimaram o discurso dela para elaborar o próprio planejamento e apresentaram inseguranças e tensões em conduzir atividades dessa natureza. Em virtude dos resultados encontrados e do estudo de Oliveira (2010), que enfatiza as tensões nos discursos de professores quando implementaram a modelagem no contexto pedagógico, é que propomos a discussão do presente artigo. Portanto, não pretendemos apenas fomentar as discussões já existentes na literatura, mas identificar, descrever e analisar outra tensão que se manifestou em um momento que antecedeu a prática do professor, ou seja, no planejamento do ambiente de modelagem matemática, bem como ampliar os resultados, trazendo novas evidências que não foram apontadas nestes estudos.

O objetivo deste artigo é analisar a tensão nos discursos de uma professora da Educação básica, como e em que situação esta tensão foi constituída e como a professora explicou e lidou com ela. Assim, apresentamos a tensão nos discursos de uma professora quando dialogava com duas formadoras a respeito da elaboração de uma situação-problema, no planejamento do ambiente de modelagem, e o agendamento desta situação-problema para o contexto pedagógico. Para compreender essa tensão, utilizaremos como aporte a teoria dos códigos de Bernstein (1990).

Os dados foram coletados em três encontros do *Curso de formação continuada de professores da educação básica sobre o ambiente de modelagem* que ocorreu na Universidade Estadual de Feira de Santana e foi certificado como projeto de extensão universitária. Este curso foi realizado em 2009, sendo que cada encontro foi ministrado por formadores/pesquisadores do Núcleo de Pesquisas em Modelagem Matemática (NUPEMM)³.

Quanto à opção metodológica, a natureza da pesquisa é qualitativa (ALVES-MAZZOTTI, 2002; DENZIN; LINCOLN, 2005), pois o intuito foi gerar compreensões acerca dos dados obtidos e não quantificá-los. Para isso, realizamos observações dos encontros do curso e, principalmente, do encontro em que a professora manifestou, explicou e lidou com a tensão no planejamento do ambiente de modelagem.

Assim, inicialmente, apresentamos duas seções abordando os temas relacionados ao

³ O NUPEMM é um grupo que se reúne semanalmente, formado por pesquisadores da área de Educação Matemática, tendo como foco de estudo a Modelagem Matemática. Home: www.uefs.br/nupemm

estudo. Na primeira, destacamos o planejamento do ambiente de modelagem com a finalidade de apresentar alguns entendimentos. Na segunda, estabelecemos um diálogo com a literatura acerca da modelagem e das tensões nos discursos dos professores a partir de uma visão teórica bernsteiniana. Posteriormente, apresentamos o contexto que se desenvolveu esta pesquisa e a metodologia. Na sequência, os dados acompanhados de uma análise prévia e, em seguida, uma discussão fundamentada na perspectiva teórica. Por fim, destacamos as considerações finais e as possibilidades de futuras investigações.

2 O planejamento do ambiente de modelagem matemática

Vasconcellos (2010) e Baffi (2002) definem *planejamento*, do ponto de vista educacional, como um processo de reflexão e de tomada de decisão sobre uma ação, cuja finalidade é atingir determinados objetivos pedagógicos. Nesse processo, busca-se antecipar uma ação a ser realizada, mas não condicioná-la apenas a atingir os objetivos pré-estabelecidos inicialmente pelo sujeito, neste caso, o professor. Dessa maneira, o planejamento pode ser visto como um processo flexível, no qual modificações podem ser adotadas a depender das necessidades que possam surgir ou dos conhecimentos prévios dos alunos.

A depender do ambiente de aprendizagem que o professor pretende organizar para a aula, a estrutura do planejamento pode variar. Alguns ambientes de aprendizagem demandam do professor a inclusão de alguns procedimentos e finalidades pedagógicas específicas. Na modelagem matemática, a organização de um ambiente dessa natureza solicita do professor a construção de uma atividade⁴ que contenha a situação-problema e o planejamento da aula e das estratégias para a condução. Contudo, essa estrutura também dependerá da organização curricular estabelecida pelo professor.

Em Santana e Santana (2009), futuros professores planejaram diferentes situações-problema para atividades de modelagem matemática. Os autores analisaram cada situação-problema e perceberam que algumas possuíam características semelhantes e divergentes em relação às possibilidades de resolução. A situação-problema, então, foi caracterizada de três tipos: aberta (a resposta dependerá de hipóteses e critérios utilizados pelos alunos ou a mudança de estratégia permitirá a obtenção de respostas distintas); fechada (os dados fornecidos são suficientes para a obtenção de uma resposta) e semifechada (as formulações são semelhantes à fechada, mas permite que as respostas finais sejam de acordo com as

⁴ O termo *atividade*, neste artigo, tem significado similar à tarefa, ou seja, uma atividade escrita e organizada para ser entregue aos alunos.

conclusões, de cada aluno, da atividade como um todo). Os resultados apontam que os professores tendem a elaborar a situação-problema do tipo fechado, dado à prática que estão habituados.

Em outro estudo (SILVA; OLIVEIRA, 2012), reconhecemos que as ações para a utilização da modelagem pelo professor não se limitam apenas ao planejamento de uma atividade e a situação-problema, mas também as circunstâncias em que essa atividade será desenvolvida. A partir deste ponto de vista, definimos o *planejamento do ambiente de modelagem* como um processo de tomada de decisão na elaboração da atividade de modelagem e na organização das ações e estratégias do professor. A partir disto, notificamos que no encontro entre professor e formador acerca do planejamento, acontecem discussões que permeiam o *planejamento da atividade de modelagem* e discussões que conduzem ao *planejamento das ações do professor*.

Neste artigo, a tensão nos discursos de uma professora da educação básica manifestou-se em uma discussão com uma formadora, recorrente ao planejamento da atividade de modelagem. Mais adiante, descreveremos essa tensão, como e porque ela foi constituída e como a professora explicou e lidou com ela.

3 Modelagem matemática e as tensões nos discursos dos professores

Apesar de professores, de uma maneira geral, apresentarem interesses em inserir modelagem nas práticas pedagógicas⁵, eles não o fazem ou a implementam pontualmente (GAINSBURG, 2008), devido a aspectos relacionados ao contexto escolar, como exemplo, resistências dos estudantes para resolver as situações-problema (OLIVEIRA, BARBOSA; SANTANA, 2009), os conteúdos programáticos estabelecidos (BARBOSA, 2004) e a organização e rotinas da escola e a relação com outros atores (direção, professores) (BARBOSA, 2002), o que sugere ações de determinados princípios atuando para além do professor na relação pedagógica.

Bernstein (1990) apresenta a noção de *discurso pedagógico* para caracterizar um princípio que seleciona discursos⁶ e os posiciona em relação a outros presentes e já estabelecidos na prática pedagógica. Quando professores têm contato com modelagem em espaços de formação e decidem movê-la para o contexto pedagógico, há um princípio (discurso pedagógico) que recoloca esse discurso sobre modelagem considerando as regras

⁵ Bernstein (2000) define *prática pedagógica* como as relações que ocorrem em um determinado contexto social. No contexto escolar, são as relações entre professor e alunos para ensinar e aprender determinados conteúdos.

⁶ Compreendemos *discurso*, como um texto, oral ou escrito, produzido pelo indivíduo que pertence a um determinado contexto social.

que constituem uma dada relação pedagógica. Assim, o discurso pedagógico atua em termos da seleção e da relocação sobre o que mover e como mover em termos das regras já consolidadas socialmente na prática pedagógica.

De acordo com Bernstein (1990, p. 184), o discurso pedagógico “não pode ser identificado com os discursos que ele transmite”, pois este é um *princípio de recontextualização*, pelo qual discursos são selecionados, recolocados e posicionados em uma relação entre si mediante as regras presentes na relação pedagógica.

Diante disso, o contato dos professores com o discurso sobre modelagem nos espaços de formação pode ser visto em termos de como eles posicionam esse discurso de acordo com as regras consolidadas na prática pedagógica e o que acontece para posicioná-lo. Quais alterações acontecem em termos *do que falar e como falar* diante da implementação da modelagem? O que falar se refere ao conteúdo da comunicação na relação pedagógica que é denominado de *classificação* por Bernstein (1990) e o como falar dizem respeito à produção de discursos mediante o reconhecimento da especificidade do contexto que é denominado de *enquadramento* por Bernstein (1990). Como exemplo, de uma maneira geral, os estudantes quando estão em uma aula de matemática, eles reconhecem como podem falar e o que falar (LERMAN, ZEVENBERGEN, 2004). Por isso que quando professores trazem discursos externos à aula de matemática, os estudantes reagem em relação à legitimidade da presença deles.

Estudos apresentam evidências que professores demonstram interesses em trazer modelagem para o contexto pedagógico com a justificativa que estudantes poderão se envolver e amenizar as dificuldades deles com a matemática escolar (BARBOSA, 2002; ALMEIDA, DIAS, 2004; DOERR, ENGLISH, 2006). Por sua vez, há documentado nas pesquisas inseguranças (OLIVEIRA, BARBOSA, 2007), dilemas (BLOMHØJ, KJELDEN, 2006) e tensões (OLIVEIRA, 2010; OLIVEIRA, BARBOSA, 2011) manifestados pelos professores na implementação de modelagem nos contextos pedagógicos. As inseguranças, os dilemas e as tensões foram manifestados no posicionamento da modelagem pelos professores nos discursos presentes e consolidados nas práticas pedagógicas.

Oliveira (2010) propõe a noção de *tensões nos discursos* para analisar as ações dos professores quando eles recontextualizam o discurso sobre modelagem, que tiveram contato nos espaços de formação, nas práticas pedagógicas. Estas *tensões nos discursos* são manifestadas pelas contradições, rupturas e dilemas constituídos por conta do isolamento que separa os discursos já constituídos socialmente e historicamente na prática pedagógica, e um novo discurso movido para ela, o discurso sobre modelagem, quando ele é posicionado pelo

discurso pedagógico. No posicionamento deste discurso, ocorre uma descontinuidade entre eles, devido ao isolamento entre os discursos. Ou seja, as *tensões nos discursos* referem-se à descontinuidade entre discursos presentes na prática pedagógica e algum discurso movido para ela, sendo identificadas nos discursos dos professores quando eles decidem *o que pode ser dito e como pode ser dito* nas práticas pedagógicas. Sendo assim, os momentos específicos na prática pedagógica os quais se manifestam as *tensões nos discursos* são denominados de *situações de tensão*.

Este artigo apresenta a análise de uma tensão nos discursos manifestada por uma professora no planejamento do ambiente de modelagem quando ela discutia com as formadoras em um curso destinado ao tema modelagem matemática, a elaboração da situação-problema para propor aos estudantes.

Portanto, analisar o que acontece quando professores nos espaços de formação planejam o que mover e como mover podem informar teoricamente as ações e estratégias realizadas, orientando os processos de formação de professores em modelagem matemática, bem como os apoiando na inserção nas práticas.

4 Contexto e Metodologia

A presente pesquisa teve como contexto o Curso de Extensão em Modelagem Matemática ofertado em 2009, na cidade de Feira de Santana, Bahia. Este curso foi dividido em 10 (dez) encontros, porém os dados desta pesquisa foram extraídos de 3 (três) destes, os quais abordavam o planejamento do ambiente de modelagem. Neste contexto selecionamos como participante uma professora da educação básica, nomeada como Vany. Ela foi selecionada porque mostrou-se apreensiva em mover pela primeira vez o ambiente de modelagem para a sala de aula e, com isso, manifestou uma tensão nos discursos. Vany lecionava na zona urbana em uma escola pública da cidade de Feira de Santana e ministrava aulas de matemática para algumas turmas do Ensino Médio.

No início do curso de extensão, todos os professores assinaram um termo de consentimento, inclusive, a professora Vany. Ela, então, assinou esse termo concordando com as questões éticas envolvidas e aceitando participar livremente das pesquisas que forem desenvolvidas neste contexto. No termo, ela optou por utilizar um apelido que as pessoas lhe atribuíam e representava algumas sílabas do seu nome.

Nos dados apresentados nas seções seguintes, duas formadoras aparecem no diálogo com a professora Vany, as formadoras Liza e Mila. Liza ministrou um encontro do curso referente ao planejamento do ambiente de modelagem e Mila ministrou dois encontros

seguintes referentes ao papel do professor no ambiente de modelagem e as tensões do fazer modelagem na sala de aula. Ambas, como mencionado anteriormente, participavam do NUPEMM, e entendiam a modelagem conforme a concepção de ambiente de aprendizagem e perspectiva sócio-crítica de Barbosa (2003).

Para compreender o fenômeno, no caso, a tensão no discurso da professora Vany, utilizamos a abordagem qualitativa (ALVES-MAZZOTTI, 2002; DENZIN; LINCOLN, 2005), com a intenção de descrever e compreender esse fenômeno em termos dos significados extraídos dos discursos que a participante expressava no diálogo com as formadoras. Assim, tomamos o discurso como objeto de análise desta pesquisa.

A observação foi utilizada como uma técnica que possibilitou gerar informações pertinentes, permitindo ao observador acompanhar as experiências desenvolvidas pelos participantes de modo a extrair o significado que eles atribuíram à realidade que os cerca e as próprias ações (ALVES-MAZZOTTI, 2002), ou seja, por meio dos discursos. Nos encontros observados, recolhemos os trechos em que a professora Vany manifestou a tensão. Muitos trechos foram extraídos, mas optamos por apresentar e analisar aqueles em que a professora manifestou, explicou e lidou com a tensão. Além disso, utilizamos a narrativa da aula da professora como um documento fundamental de análise com a intenção de apontar dados e informações que não estavam claramente explícitos em seu discurso nos encontros do curso.

Para coletar os dados, utilizamos como instrumento principal uma filmadora que permitiu capturar os discursos da professora. Após a coleta, transcrevemos os dados e iniciamos o recorte dos trechos que se relacionavam com o objetivo do artigo. Na sequência, analisamos linha por linha os trechos extraídos e, então, mapeamos a tensão, em que situação e como ela foi constituída e como a professora explicou e lidou com ela. Na seção seguinte, descreveremos este mapeamento acompanhado de uma análise prévia e, posteriormente, analisamos esta tensão a partir da teoria dos códigos de Bernstein e da revisão de literatura.

5 A tensão nos discursos da professora Vany no planejamento do ambiente de modelagem

Nesta seção, analisamos os dados relativos à tensão nos discursos da professora Vany quando planejava o ambiente de modelagem matemática para o contexto pedagógico, especificamente, a situação-problema da atividade. A professora Vany pretendia desenvolver o ambiente de modelagem em uma turma de 2º ano do ensino médio, em duas aulas geminadas, sendo que cada aula tinha a duração de 50 minutos. No planejamento, Vany optou por desenvolver uma atividade que se enquadra no que Barbosa (2001) denominou de caso 1,

no qual o professor apresenta a situação-problema e os dados qualitativos e quantitativos, cabendo aos alunos, juntamente com o professor, a investigarem e resolverem.

O tema da atividade de modelagem de Vany foi “Jogos de Azar: Mega-Sena e Loteria esportiva” e, conseqüentemente, a situação-problema teve o propósito de estabelecer a relação entre ambos os jogos. O trecho, a seguir, ilustra o diálogo entre a formadora Liza e a professora Vany no momento em que a tensão foi manifestada:

- (1) **Vany:** [...] Eu queria fazer em relação ao que é mais fácil: ganhar na Loteria ou na Mega-Sena? Por que são coisinhas diferentes.
- (2) **Liza:** Pode perguntar! É... Essa pergunta: O que é mais fácil, ganhar na Mega-Sena ou ganhar na Loteria?
- (3) **Vany:** Loteria.
- (4) **Liza:** Por que eles teriam que fazer a possibilidade de ganhar na Mega-Sena, a possibilidade de ganhar na Loteria e fazer a comparação, não é? E aí, fazer dois cálculos e comparar.
- (5) **Vany:** Não, eu pensei em relação a isso. Agora, eu fiquei: será que não está...
- (6) **Liza:** Para que série?
- (7) **Vany:** É... Série 2º ano.
- (8) **Liza:** Hum! Perguntar o quê?
- (9) **Vany:** Não, eu achei que seria... Era assim aberta, como você [Liza] tinha colocado [em um momento anterior neste encontro].
- (10) **Liza:** Não, por que se a pergunta, aí é... Quando você perguntou: o que é mais fácil, ganhar na Loteria ou ganhar na Mega-Sena? A pergunta é o que é mais fácil. Eles vão ter que saber calcular na Loteria e na Mega-Sena, pra gente não dizer, faça o cálculo da Mega-Sena, faça o cálculo da Loteria e me diga qual é que é mais fácil. Entendeu? A pergunta é aberta, a pergunta ela é geral, mas para responder ela, eles vão precisar fazer essa comparação. [...] Aí deixa, pelo menos, eles pensarem, pensarem em alguma coisa.
- (11) **Vany:** Aí, a questão que me veio à dúvida foi em relação a isso. Se, de certa forma, não estava fechada.
- (12) **Liza:** Estava fechada ou está aberta?
- (13) **Vany:** [Ela ri e em seguida responde] Não, eu acho que está muito... Por que eu acho que o caminho disso aí [da situação-problema] não é tão imprevisível.
- (14) **Liza:** É mais fácil ganhar na Mega-Sena ou Loteria? Aí eles vão ter que fazer uma conta pra ver o quê que é mais fácil. Por que uma vez eu vi que depende. Não está tão fechada assim! Você vai ver, deve pesquisar, ou você vai ter que dar informações pra eles que depende. Depende do número de jogos, depende de quantas vezes você joga. [...]

De maneira geral, a professora Vany discutiu com a formadora em relação à natureza e o tipo da situação-problema que planejou para a atividade de modelagem. Inicialmente, Vany (1) apresentou a situação-problema que ela pretendia elaborar para a atividade de modelagem, cujo propósito consistia na comparação entre dois tipos de jogos diferentes. Assim, Vany indicou por meio da situação-problema o que poderia ser perguntado aos estudantes.

Por se tratar de jogos distintos e com diferentes possibilidades, a relação entre ambos não traduz de imediato uma solução concisa de argumentos que estabeleça esta comparação. A solução dependerá da tomada de variáveis, critérios e procedimentos matemáticos. Entretanto, Vany (3) identificou uma solução para a situação-problema planejada após a formadora Liza (2) pronunciá-la. Isso indica que a professora, no processo de planejamento do ambiente de modelagem, já havia pré-concebido uma possível solução a partir da escolha

de possíveis variáveis e resoluções matemáticas.

Após a formadora Liza (4) indicar uma ação para os estudantes resolverem a situação-problema, Vany (5 e 9), afirmou ter reconhecido esta ação e caracterizou a situação-problema como aberta. A caracterização proposta por Vany aconteceu a partir do discurso da formadora. Em um momento anterior, a formadora tinha exposto a seguinte afirmação referente à situação-problema aberta:

- (15) **Liza:** [...] Nós já fizemos atividade de modelagem, planejamos uma coisa, planejamos inclusive uma solução. Quando chegar lá, os nossos alunos fazem coisas que a gente não planejou que eles iam fazer. Olha, que nós os conhecemos, nós damos aulas pra ele todo dia e a gente, por incrível que pareça, quando chega lá eles resolvem de maneira diferente do que a gente tinha planejado. Isso pode acontecer! Sem problema nenhum, por quê? Por que a atividade é uma atividade aberta. É uma atividade com base em problemas reais. Então, quando é problema, problema não existe uma solução. Existe? Problema da vida real existe várias soluções, como é um problema e é um problema aberto. Por que vejamos, esse tipo de problema aqui [apontando para problema no slide], não tem no livro-texto. Não tem! Faz assim, depois é assim, depois assim. Não tem no livro-texto. Ele é aberto, o aluno pode fazer de maneira diferente.

A formadora alertou os professores que apesar deles planejarem o ambiente de modelagem, a atividade e uma solução, e ainda conhecerem seus alunos, os alunos podem resolver a situação-problema de várias maneiras que difere da solução do professor. Assim, uma atividade de modelagem tem um caráter imprevisível, já que a situação-problema tem referência à realidade e não está explícito ou especificam as ações que estudantes devem desenvolver para resolvê-la, o que pode conduzir a soluções variadas. Por esta razão, a atividade de modelagem e a situação-problema são de natureza aberta.

A professora Vany (9), então, legitimou o discurso da formadora Liza (15) e reconheceu, a partir deste, uma característica do ambiente de modelagem para caracterizar a situação-problema até então planejada. No diálogo com Vany, Liza (10) explicou que a situação-problema planejada, de fato, era de natureza aberta, visto que a situação-problema era geral, ou seja, não explicitava as ações dos alunos a fim de resolvê-la, cabendo a eles investigarem e tomarem certas decisões para tal propósito. Conforme, salientado pela formadora, na situação-problema aberta o professor não indica cada passo/ação na tomada de decisão dos alunos.

A situação-problema que Vany planejou não direcionava as ações dos alunos, mas intrinsecamente refletia uma ação de comparar os dois tipos de jogos diferentes, e dentro de cada um, estabelecer variáveis para analisar esta comparação, o que pode ser extraído do que a formadora Liza (10) anunciou. Diante disso, a professora Vany (11) apontou uma incerteza em relação à atividade de modelagem, no que se refere ao tipo de situação-problema aberta ou

fechada, no caso, a situação-problema que ela planejou. Para Vany (11 e 13), a situação-problema era fechada, já que foi possível estabelecer um caminho (ação) para os estudantes a resolverem. Por consequência, tornava a natureza da atividade não tão imprevisível o quanto parecia.

O fato de a formadora ter indicado possíveis ações para os alunos ao tentar resolver a situação-problema, permitiu que a professora Vany (12) lidasse com um dilema em relação ao tipo de situação-problema, ou seja, aberta ou fechada. A formadora Liza (12), ao perceber e questionar em termos dessa contradição e dilema da professora, na caracterização da situação-problema, indicou que ela não era tão fechada como a Vany se referiu.

Para Liza (14), a situação-problema dependia do número de jogos e da quantidade de vezes que se joga, ou seja, há várias variáveis possíveis de escolha para resolvê-la. Isso caracterizaria a situação-problema como aberta. Além disso, a formadora sugeriu que a professora deveria pesquisar sobre os dois jogos ao coletar e analisar diferentes informações sobre eles.

Podemos inferir que Liza (14) ao afirmar que “*Não está tão fechada assim!*”, mostrou, possivelmente, não possuir tanta clareza quanto o tipo de situação-problema planejada por Vany. Isso coloca em pauta o seguinte questionamento: Até que ponto a situação-problema pode ser caracterizada como aberta? A situação-problema apresentada por Vany, necessariamente, não indicava diretamente uma ação ou caminho de resolução para os alunos, porém refletia uma investigação, ou seja, uma comparação de dois tipos de jogos, a qual depende de uma investigação por meio da matemática.

O trecho acima demarcou a situação em que a tensão da professora Vany foi constituída, ou seja, no planejamento do ambiente de modelagem. No processo, Vany manifestou uma tensão ou dilema que representou uma descontinuidade nos discursos em relação à caracterização da situação-problema e, conseqüentemente, a imprevisibilidade do ambiente de modelagem. Este último foi a principal razão que gerou a tensão nos discursos da professora, visto as sugestões da formadora em relação às possíveis maneiras de resolvê-la.

Nos encontros seguintes, no curso de extensão, com a presença da formadora Mila, Vany mencionou fatores que a levaram a lidar com essa tensão, conforme podemos analisar a seguir:

- (16) **Vany:** [...] Meu projeto inicial era comparar, não é? A Mega-Sena e a Loteria esportiva. Por que são diferentes. Não é? Um, em relação à sorte nos números e, outro, palpites em relação aos times, que não é mais a Loteria esportiva é a Loteca. Mas, eu achei que iria ficar muito amplo. Primeiro, que envolvia muito cálculo, aí eu coloquei no caso da Mega-Sena. Eu fiquei morrendo de medo por que aí tinha colocado as possibilidades, tinha a possibilidade de ganhar com a quadra, com a quina ou com a sena.

- (17) **Mila:** Mas, seu medo foi o que assim, especificamente?
(18) **Vany:** Não, por que lhe dava muito com números. Entende?
(19) **Mila:** Hum!

Nesse trecho, Vany percebeu que a situação-problema elaborada conduzia a uma comparação de jogos diferentes e a realização de exaustivos procedimentos matemáticos. Isso fez Vany mudar e especificar mais a situação-problema, no caso, abarcar apenas um dos jogos que é a Mega-Sena. Apesar da mudança, Vany continuou manifestando a tensão, já que a situação-problema ainda envolvia muitas possibilidades de jogos e procedimentos matemáticos. Assim, a tensão nos discursos da professora condicionou a mudança na situação-problema, particularmente, à restrição dela, a fim de envolver, apenas, um tipo de jogo. Na narrativa sobre a aula, Vany mencionou a situação-problema que foi alterada: *Qual a melhor aposta para ganhar na Mega-Sena?* Apesar dessa mudança, Vany (16 e 18), permaneceu apreensiva em relação às inúmeras possibilidades que os estudantes poderiam escolher para resolvê-la.

A especificidade da situação-problema envolvendo apenas um jogo não implica que ela deixou de ser aberta, mas tornou-se mais pontual e particular. A própria situação-problema modificada continuou por não traduzir uma estratégia direta de resolução para os estudantes, dependendo das escolhas e pressupostos assumidos por eles. Isso instigou Vany a recorrer a uma colega professora para compartilhar essa situação-problema e explicar a tensão:

- (20) **Vany:** Aí, eu conversei com um colega e ele disse: Você está maluca! Oxe, só se você for dar um exemplo. Agora você pegar, tem tanto cálculo. Aí o meu, meu maior medo era justamente esse. É que se ele está desenvolvendo probabilidade, análise combinatória. Então, envolver determinadas situações, tinham muitas variáveis, entendeu? Até pra poder eles entender. Se fosse uma coisa assim: Ah, imagine, vamos analisar aqui uma, como uma questão pronta. Imagine aqui se fosse: qual é a probabilidade de ganhar a quina, é... Eu colocava a situação e não deixava aberto. Meu medo era justamente esse!

Nas palavras de Vany, a professora corroborou com a amplitude da situação-problema, fato que permitia que os alunos escolhessem várias variáveis e realizassem inúmeros procedimentos matemáticos. Em seguida, Vany manifestou novamente esta tensão nos discursos e apontou um fator que a condicionou: o conteúdo programático probabilidade e análise combinatória. Além disso, a situação-problema, como elaborada, conduzia a seleção de muitas variáveis. E esse tipo de situação-problema aberta não era habitual na prática da professora Vany, o que fez também constituir a tensão nos discursos.

O trecho a seguir ilustra a tensão nos discursos de Vany em relação à mudança de prática e outros fatores que também condicionaram esta tensão:

- (21) **Vany:** [...] A questão da aula tradicional quando a gente está acostumada. Faça isso. Sabe? Então, é uma situação aberta que eles não... É assim como pra gente também, não é? A questão do quê que vai imaginar. Então, que caminho? Se estava tão aberto. Que situação que posso colocar? O quê que ela está querendo mesmo? Eles acharam, eu acho que eles ficam: O quê que ela quer? O quê que a senhora quer mesmo? Quer mostrar o que com isso? Eu tenho que fazer o quê? Eles ficam querendo, de certa forma, que você diga o que é que ele tem que fazer. Entendeu?

No trecho anterior, Vany demarcou uma descontinuidade quando planejava e movia o ambiente de modelagem na prática. A descontinuidade estava relacionada ao agendamento do ambiente de modelagem em consonância com os discursos já consolidados no ambiente tradicional. Nas palavras de Vany, podemos identificar um fator que condicionou essa descontinuidade, a saber: o caminho ou as estratégias dos alunos na resolução da situação-problema. Assim, ao trazer o ambiente de modelagem para a prática pedagógica, Vany teve que se deparar com vários questionamentos que não era habitual no contexto pedagógico dela, constituindo uma tensão no processo de elaboração da situação-problema e da implementação na prática.

Uma das estratégias da professora para lidar com esta tensão foi apresentar uma fórmula que calculava a probabilidade de acerto de um cartão da Mega-Sena com qualquer número de dezenas apostadas. Na narrativa da aula, Vany explicou que encontrou a fórmula na página da

Internet da Caixa Econômica Federal, a saber:
$$P(i) = \frac{C_{a-k, b-i} \times C_{k, i}}{C_{a, b}}$$
, no qual a é o total

de números do jogo, b é o total de números extraídos, k é o total de números que se apostam e i é o total de números com que se ganha. No caso da Mega-Sena: $a = 60$; $b = 6$; $k = 6$ a 15 e $i = 4, 5$ ou 6 . A seguir, Vany explicou porque utilizou esta fórmula:

- (22) **Vany:** [...] Como tinha aquela fórmula. Por causa das paralisações, ficou meio complicado. Primeiro, que eles não tinham visto ainda probabilidade, e análise combinatória que eu não tinha dado tempo ainda para poder amadurecer. Tinha na aula, na aula anterior, tinha uma aula pra saber que eles tinham que comparar o que eu tinha trabalhado. Por que estava prevista para duas aulas pra poder fechar. E aí então eu tive que fazer. O meu medo também, que eu achei de colocar fórmula. Como no dia, também, eu já tinha fechado com Liza [formadora] até em relação a isso. Se não ficaria legal até de colocar a fórmula, ou não. Mas, eu achei que, por uma questão de segurança, de não deixar assim tão solto, pra poder eles, sendo um assunto que eles ainda não tinham conseguido ainda formalizar, ainda, ou amadurecer, pra poder eles desenvolver. Mas, aí como tinha a questão, não só da probabilidade, e o preço também.

Vany justificou a utilização da fórmula no desenvolvimento da atividade de modelagem e os condicionantes que regularam esta tensão, tais como: o tempo pré-estabelecido para cumprir a atividade de modelagem, no caso, o atraso por conta das constantes paralisações nas escolas; o conteúdo que envolvia a resolução da situação-problema, pois não tinha sido apresentado na íntegra antes da implementação desta atividade; a apresentação da fórmula

para os alunos no decorrer da atividade proposta; a insegurança que foi amenizada a partir da apresentação da fórmula; as múltiplas possibilidades em relacionar as variáveis (preço e apostas).

Os condicionantes controlaram como a professora Vany posicionou o discurso sobre modelagem na prática pedagógica. Assim, especificamente, a fórmula foi utilizada como uma estratégia da professora a fim de amenizar a insegurança e indicar um caminho para os alunos resolverem a situação-problema. Esse último caso pode ser entendido a partir do trecho anterior, no qual Vany (21) apontou vários questionamentos em relação aos inúmeros caminhos que os estudantes podiam seguir por conta das múltiplas variáveis envolvidas. A estratégia adotada pela professora buscou restringir o caminho e as rotas de resolução pelos alunos, em outras palavras, “diminuir” a imprevisibilidade que a atividade poderia promover na sala de aula e, assim, fortalecer e direcionar mais pontualmente as formas de comunicações na prática pedagógica.

6 Discussão

O objetivo deste artigo é analisar uma tensão nos discursos da professora Vany: como e em que situação ela foi constituída, como a professora explicou e lidou com ela. Além disso, tem a finalidade de retomar e ampliar a análise de um dado presente no estudo anterior (SILVA, OLIVEIRA, 2012), bem como ampliar os resultados do estudo de Oliveira (2010), apontando como o discurso pedagógico operou na elaboração da situação-problema e quais estratégias foram tomadas pela própria professora para “amenizar” a tensão.

A tensão nos discursos da professora Vany foi manifestada no processo de planejamento do ambiente de modelagem, quando ela dialogava com a formadora acerca da elaboração da atividade, em particular, a situação-problema. As *situações de tensão* são os momentos específicos na prática pedagógica, os quais as *tensões nos discursos* são manifestadas (OLIVEIRA, 2010). Em consonância com esse estudo, o *planejamento do ambiente de modelagem* pode ser entendido como uma situação de tensão em que a professora manifestou a tensão. Nesta situação, Vany estava preocupada em agendar e decidir *o que poderia ser perguntado* para os alunos. Este agendamento foi condicionado por características dos discursos consolidados na prática pedagógica e o discurso sobre modelagem, o que ocasionou descontinuidade entre eles.

Na situação mencionada, Vany expressou um dilema ao caracterizar a situação-problema em um dado momento aberta e em outro momento fechada, visto as estratégias e

caminhos que os alunos poderiam desenvolver para resolvê-la. No entanto, esse dilema não estava relacionado apenas às estratégias dos estudantes, mas também a outros fatores que explicaram a tensão nos discursos, como exemplo: a legitimação do discurso da formadora, a prática da professora, o conteúdo programático e a imprevisibilidade do ambiente de modelagem. Tais fatores geraram descontinuidades entre os discursos, o que ocasionou uma tensão nos discursos da professora Vany denominada a *tensão da elaboração da situação-problema*. Assim, o planejamento do ambiente de modelagem foi uma situação em que a tensão da elaboração da situação-problema foi manifestada.

À luz da teoria de Bernstein (1990), inferimos que essa tensão nos discursos da professora Vany foi condicionada pelos fatores, os quais podem ser traduzidos em termos bernsteiniano de “categorias”, ou seja, por meio de discursos (da realidade, da matemática, da educação matemática e da modelagem matemática), agentes (formadores, outros colegas professores e os alunos) e práticas (tradicional e não tradicional). Nesse caso, ao planejar o ambiente de modelagem, a professora Vany selecionou e transformou o discurso sobre modelagem, posicionando este “novo” discurso de acordo com as regras consolidadas e estabelecidas na prática pedagógica, alterando *o que pode ser dito*.

Conforme Bernstein (1990), quando um discurso é movido de um contexto para outro, pelo processo de *recontextualização pedagógica*, o discurso pedagógico opera no novo ordenamento interno do discurso. Assim, o discurso pedagógico pode ser entendido como um princípio de recontextualização, em que discursos são apropriados, posicionados e postos em uma relação entre si a partir das regras já legitimadas na prática pedagógica. No caso da professora Vany, o discurso pedagógico agiu na elaboração da situação-problema, regulando *o que poderia ser perguntado* para os alunos.

Vany reconheceu que a situação-problema proposta inicialmente conduzia a uma comparação de jogos diferentes e, conseqüentemente, a realização de inúmeros procedimentos matemáticos pelos alunos. Essa proposta não era habitual nas aulas de Vany, deixando-a apreensiva, por isso ela alterou a situação-problema e restringiu para apenas um tipo de jogo. Isto mostra evidências de que o discurso pedagógico operou na restrição da situação-problema e no controle sobre a seleção e as informações contidas na atividade de modelagem. Além disso, o possível conteúdo programático envolvido na resolução da situação-problema também condicionou a restrição dela. Essa restrição propiciou maior controle da professora sobre o conteúdo matemático requerido pelos alunos.

A característica aberta da situação-problema e, conseqüentemente, a imprevisibilidade do ambiente de modelagem conduziu as contradições e rupturas na prática pedagógica vigente

da professora. Com base nisso, Vany explicou e lidou com a tensão nos discursos em termos dos fatores (categorias) que condicionaram as tomadas de decisão na elaboração da situação-problema. Para lidar com a tensão, Vany optou por desenvolver uma estratégia a fim de “amenizá-la”. Essa estratégia consistia na apresentação de uma fórmula que fornecia o cálculo de probabilidades de acerto de um cartão da Mega-Sena, a qual pode ser entendida como outro fator (no caso, um discurso) que também condicionou a resolução matemática dos estudantes. Com isso, a professora teria um maior controle sobre o sequenciamento da atividade e a discussão dos alunos. Isso mostra, novamente, que o discurso pedagógico operou na seleção e organização da atividade de modelagem.

Conforme Oliveira (2010), as tensões nos discursos são resultado das descontinuidades entre os discursos provenientes da prática pedagógica e novos discursos movidos para ela. Neste estudo, a autora identificou na situação do planejamento do ambiente de modelagem duas tensões nos discursos das professoras que foram manifestadas a partir da descontinuidade entre o discurso sobre modelagem e os discursos socialmente constituídos na prática pedagógica, são elas: a *tensão da escolha do tema* e a *tensão da interação com os alunos*. Neste artigo, acrescentamos uma terceira tensão nos discursos que foi manifestada pela professora Vany, na mesma situação, mas de natureza diferente, a qual foi nomeada: a *tensão da elaboração da situação-problema*. Com base nos dados, este artigo também mostrou evidências que o discurso pedagógico operou na criação, seleção e organização da situação-problema.

Na literatura nacional da área de modelagem e formação de professores, Silva (2006), Dias (2005) e Santana e Santana (2009) reconhecem que professores sentem-se entusiasmados em implementar modelagem na sala de aula, mas, em contrapartida, têm dificuldades em planejar atividades dessa natureza. Nos estudos de Silva (2006), por exemplo, os professores apontaram dificuldades que foram atribuídas ao fato deles estarem acostumados a utilizarem exercícios de matemática que sugerem encaminhamentos pré-definidos para a resolução. Isto fez com que os professores elaborassem situação-problema de natureza fictícia para os alunos. Nas palavras de Bernstein (1990), as regras estabelecidas na prática pedagógica destes professores condicionaram a elaboração da situação-problema desta natureza, ou seja, o discurso pedagógico regulou essa elaboração.

Em Santana e Santana (2009), a maioria dos futuros professores elaborou a situação-problema de característica fechada, com a intenção de fornecer todas as informações e dados suficientes para a obtenção de uma única resposta dos alunos, bem como um direcionamento em relação ao caminho percorrido pelos estudantes. Em uma visão bernsteiniana, os futuros

professores agendaram a situação-problema para exercer um maior controle sobre a discussão dos alunos e o sequenciamento da atividade. Portanto, o discurso pedagógico operou no agendamento dessa situação-problema.

Na literatura internacional da área de modelagem, a pesquisa de Blomhøj e Kjeldsen (2006) apresentam discontinuidades que foram identificadas nos dilemas manifestados pelos professores nas práticas pedagógicas, quando eles planejaram e implementaram trabalhos de projetos em modelagem. Os dilemas foram manifestados em dois momentos: no planejamento e na resolução da situação-problema. Esses dilemas foram transmitidos a partir dos questionamentos dos professores em relação ao processo de modelagem, ao objetivo da modelagem e na interação com os alunos. Uma análise dos resultados, a luz da teoria de Bernstein (1990), sugere que o discurso pedagógico regulou o agendamento da modelagem nesse contexto a partir dos princípios que o regem.

Nos estudos citados, o discurso sobre modelagem matemática foi mobilizado para o contexto pedagógico e posicionado a partir das regras que são legitimadas e consolidadas na prática pedagógica. Naturalmente, o posicionamento desse novo discurso provoca uma discontinuidade entre eles e, conseqüentemente, gera tensões nos discursos do professor. Os resultados deste artigo e dos estudos de Oliveira (2010) mostram evidências da discontinuidade entre discursos e as tensões que foram manifestadas, bem como apontam como os professores explicam e lidam com tais tensões. E, particularmente, este artigo aponta um novo resultado, não agendado nos estudos de Oliveira (2010), como a adoção de estratégias para desafiar e amenizar as tensões nos discursos.

7 Considerações finais

Este artigo apresentou e analisou a tensão nos discursos da professora Vany, como e em que situação esta tensão foi constituída e como a professora explicou e lidou com ela. Assim, identificamos que a tensão nos discursos da professora Vany foi manifestada no planejamento do ambiente de modelagem, no momento em que a professora dialogava com a formadora a respeito da elaboração da situação-problema. Esta tensão se constituiu a partir do dilema da característica da situação-problema. Com isso, a tensão nos discursos da professora Vany foi nomeada de *tensão da elaboração da situação-problema* e na situação do *planejamento do ambiente de modelagem matemática*. Nesta situação, a tensão nos discursos da professora foi constituída quando Vany agendava e decidia *o que poderia ser perguntado* para os alunos. Este agendamento foi condicionado por características dos discursos consolidados na prática pedagógica e o discurso sobre modelagem, o que ocasionou discontinuidade entre eles.

Os resultados deste artigo indicam que a partir das regras que regiam a prática pedagógica, Vany alterou a situação-problema, ou seja, *o que poderia ser perguntado* aos alunos. Esta alteração ocorreu por causa dos fatores (a legitimação do discurso da formadora, o contexto pedagógico, o conteúdo programático e a imprevisibilidade do ambiente de modelagem) que condicionaram as tomadas de decisão na elaboração da situação-problema. Em termos bernsteinianos, o discurso pedagógico regulou a elaboração da situação-problema da atividade de modelagem. Esta regulação promoveu um maior controle sobre o sequenciamento da atividade, as discussões dos alunos, a seleção e as informações contidas na atividade de modelagem e o conteúdo matemático requerido pelos alunos. Foi a partir destes fatores que a professora explicou a tensão nos discursos.

Além disso, a professora Vany lidou com esta tensão ao buscar estratégias que permitissem posicionar um novo discurso na prática pedagógica já legitimada historicamente. Essa estratégia consistia na apresentação de uma fórmula que fornecia o cálculo de probabilidades de acerto de um cartão da Mega-Sena, a qual condicionaria a resolução matemática dos estudantes. Ao apresentar esta fórmula, Vany fornecia um caminho para os alunos resolverem a situação-problema, o que resultaria em uma forma de controlar as discussões dos alunos para outros caminhos não planejados pela professora, em outras palavras, regulava a imprevisibilidade do ambiente de modelagem e, portanto, amenizava ou minimizava a tensão no discurso. Este resultado apresenta novas evidências que não foram apontadas nos estudos de Oliveira (2010), fornecendo elementos para futuras investigações.

Neste artigo, mapeamos e ampliamos os resultados referentes às tensões nos discursos dos professores ao apresentar e analisar outra tensão manifestada no planejamento do ambiente de modelagem e alertamos que professores buscam estratégias para lidar com ela e assim amenizá-la, o que não foi agendada nos estudos citados. Contudo, esta estratégia da professora não é um dado recorrente a generalizações. Por isso, consideramos fundamental novas pesquisas para investigar quais estratégias os professores adotam para amenizar as tensões nos discursos e como estas estratégias são mobilizadas na prática.

Os resultados encontrados sugerem implicações para os cursos de formação e para as demais pesquisas. Com estes resultados, podemos entender os fatores ou até mesmo as razões que levaram professores a alterar o planejamento do ambiente de modelagem de acordo com a prática pedagógica consolidada, bem como compreender os princípios ou as regras que fizeram professores posicionar novos discursos quando decidem mover o ambiente de modelagem para a prática pedagógica. Isso gera *insights* para os cursos de formação apoiar o professor na recontextualização da modelagem para a sala de aula.

Referências

ALMEIDA, L. M. W; DIAS, M. R. Um estudo sobre o uso da Modelagem Matemática como estratégia de ensino e aprendizagem. **Bolema - Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro (SP), n. 22, p. 19-35, 2004.

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

BAFFI, M. A. T. O planejamento em educação: revisando conceitos para mudar concepções e práticas. In.: BELLO, José Luiz Paiva. *Pedagogia em Foco*, Petrópolis, 2002. Disponível em: <<http://www.pedagogiaemfoco.pro.br/fundam02.htm>> Acesso em: 12 jun. 2010.

BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática e os professores: a questão da formação. **Bolema - Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro (SP), n. 15, p. 5-23, 2001.

BARBOSA, J. C. Modelagem matemática e os futuros professores. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 25., 2002, Caxambu. **Anais...** Caxambu: ANPED, 2002. 1 CD-ROM.

BARBOSA, J. C. Modelagem matemática e a perspectiva sociocrítica. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2., 2003, Santos. **Anais...** São Paulo: SBEM, 2003. p. 1-13. 1 CD-ROM.

BARBOSA, J. C. As relações dos professores com a Modelagem Matemática. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8., 2004, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2004. 1 CD-ROM.

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

BLOMHØJ, M.; KJELDSEN, T. H. Teaching mathematical modelling through project work. **ZDM – The International Journal on Mathematics Education**, Karlsruhe, v. 38, n. 2, p. 163-177, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio** – Volume 2: Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias.

Brasília, 2006.

CHAPMAN, O. Mathematical Modelling in high school mathematics: teachers' thinking and practice. In: BLUM, W.; GALBRAITH, P.; HENN, H.; NISS, M. (Ed.). **Modelling and Applications in Mathematics Education: the 14th ICMI study**. New York: Springer, 2007. p. 325-332.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. Introduction: the discipline and practice of qualitative research. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (Ed.). **Handbook of qualitative research**. 3. Ed. Thousand Oaks: SAGE Publications, 2005. P. 1-32.

DIAS, M. R. **Uma Experiência com Modelagem Matemática na Formação Continuada de Professores**. 2005. 121 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2005.

DOERR, H. What Knowledge do teachers need for teaching mathematics through applications and modelling? In: BLUM, W.; GALBRAITH, P.; HENN, H.; NISS, M. (Eds.). **Modelling and Applications in Mathematics Education: the 14th ICMI study**. New York: Springer, 2007. p. 69-78.

DOERR, H. M.; ENGLISH, L. D. Middle grade teachers' learning through students' engagement with modelling tasks. **Journal of Mathematics Teacher Education**, New York, n. 9, p. 5–32, 2006.

GAINSBURG, J. Real-world connections in secondary mathematics teaching. **Journal of Mathematics Teacher Education**, New York, v. 11, p. 199-219, 2008 doi: 10.1007/s10857-007-9070-8.

LERMAN, S.; ZEVENBERGEN, R. The socio-political context of the mathematics classroom: using Bernstein's theoretical framework to understand classroom communications. In: VALERO, P.; ZEVENBERGEN, R. (Ed.). **Researching the socio-political dimensions of mathematics education: issues of Power in theory and methodology**. Dordrecht: Kluwer, 2004. p. 27-42.

OLIVEIRA, A. M. P. **Modelagem matemática e as tensões nos discursos dos professores**. 2010. 199 f. 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, A. M. P; BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática e Situações de Tensão na Prática Pedagógica dos Professores. **Bolema - Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro (SP), v. 24, n. 38, p. 265-296, 2011.

OLIVEIRA, A. M. P; BARBOSA, J. C. A primeira experiência de Modelagem Matemática e a tensão do “próximo passo”. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., 2007, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: SBEM, 2007. 1 CD-ROM.

OLIVEIRA, A. M. P; BARBOSA, J. C.; SANTANA, T. S. Modelagem matemática na sala de aula: uma compreensão acerca da resistência dos alunos. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 4., 2009, Itatinga. **Anais...** Brasília: SBEM, 2009.1 CD-ROM.

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...** Paraná: SBEM, 2009. 1 CD-ROM.

SILVA, D. K. Formação Continuada: o papel da investigação nas atividades de modelagem matemática. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 3., 2006, Águas de Lindóia. **Anais...** São Paulo: SBEM, 2006. 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), 2012. (No prelo)

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

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