UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO, FILOSOFIA E HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS

LILIAN ARAGÃO DA SILVA

UMA ANÁLISE DO TEXTO PEDAGÓGICO DO PLANEJAMENTO DO AMBIENTE DE MODELAGEM MATEMÁTICA COM A LENTE TEÓRICA DE BASIL BERNSTEIN

Salvador
2013

LILIAN ARAGÃO DA SILVA

UMA ANÁLISE DO TEXTO PEDAGÓGICO DO PLANEJAMENTO DO AMBIENTE DE MODELAGEM MATEMÁTICA COM A LENTE TEÓRICA DE BASIL BERNSTEIN

Dissertação de Mestrado vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências da Universidade Federal da Bahia e da Universidade Estadual de Feira de Santana, como requisito para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Profa. Dra. Andréia Maria Pereira de Oliveira.

Salvador – BA
2013

LILIAN ARAGÃO DA SILVA

UMA ANÁLISE DO TEXTO PEDAGÓGICO DO PLANEJAMENTO DO AMBIENTE DE MODELAGEM MATEMÁTICA COM A LENTE TEÓRICA DE BASIL BERNSTEIN

Dissertação apresentada como requisito para o título de Mestre em Ensino, Filosofia e História das Ciências, na área de concentração em Educação Científica e Formação de Professores, Universidade Federal da Bahia, Universidade Estadual de Feira de Santana, pela seguinte banca examinadora:

Andréia Maria Pereira de Oliveira – Orientadora
Doutora em Ensino, Filosofia e História das Ciências
Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS)

Jonei Cerqueira Barbosa – Membro Interno
Doutor em Educação Matemática
Universidade Federal da Bahia (UFBA)

Laurizete Ferragut Passos – Membro Externo
Doutora em Educação
Pontifica Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP)

Resultado:

Salvador, 20 de setembro de 2013

AGRADECIMENTOS

Nessa seção, gostaria de registrar os meus profundos agradecimentos as pessoas que, diretamente ou indiretamente, me apoiaram, acompanharam e deram força ao longo do meu percurso de vida e, especialmente, no mestrado.

Começo agradecendo a *Deus*, pelo dom da vida e pela fonte de inspiração eterna.

Ao meu marido *Tiago*, pelo amor, carinho e compreensão nos momentos de stress. Obrigada amoreco!

Aos meus pais *Dulce* e *José* que investiram, incentivaram na continuidade dos estudos e nunca questionaram as minhas escolhas profissionais. Obrigada *mainha* e *painho*!

A minha irmã *Luciana*, todos os familiares e amigos que me apoiaram sempre.

A *Andréia Oliveira*, minha orientadora e principal responsável por essa conquista. Obrigada pela orientação, dedicação, confiança e cobrança dos capítulos. Em especial, quero agradecer por respeitar meu tempo, minhas inquietações e decisões na escrita desse relatório de pesquisa. Muito obrigada *Deinha*!

Aos colegas do Grupo de Orientação e Pesquisa em Educação Matemática (GOPEMAT): *Airam Prado, Anayle Queiroz, Andréia Oliveira, Jamerson Pereira, Meline Nery, Wagner Aguiar* e *Wedeson Costa*, pela contribuição e sugestão de cada um para os capítulos desse trabalho.

Aos *caros companheiros* do Núcleo de Pesquisa em Modelagem Matemática (NUPEMM), pelo estudo e reflexão as pesquisas da área.

Aos *queridos colegas* do Grupo Colaborativo sobre Modelagem Matemática (GCMM), que me ensinaram a trabalhar em grupo e colaborativamente.

Aos *membros* do Observatório da Educação Matemática da Bahia (OEM-Ba), pela reflexão do papel do professor em ambientes de aprendizagem.

Aos estimados amigos *Airam Prado* e *Wedeson Costa*, que me acompanham e compartilham experiências desde a iniciação científica.

A *Thaine Santana*, pelas conversas, risadas e lamentações. Obrigada pretinha!

A todos os *colegas de turma 2012.1* do mestrado, pela convivência, conversas, conselhos, lamentações e discussões. Valeu galera!

Aos professores do Programa que proporcionaram aprendizagem, interlocuções e ensinaram a ter um olhar diferente na produção do conhecimento. Em particular, agradeço ao prof. *Luiz Marcio Farias* pelas reflexões no meu seminário de pesquisa e aos prof. *André Mattedi* e prof. *Jonei Barbosa* pela força e palavras de incentivo a promoção.

Aos professores *Jonei Barbosa* e *Laurizete Passos*, por aceitar participar da banca e pelos comentários e críticas prestadas no exame de qualificação.

Aos professores participantes da pesquisa *Cau*, *Márcia* e *Chico*, que tiveram toda disposição e boa vontade. Sem vocês esta pesquisa não seria possível. Muitíssimo obrigada!

Aos colegas e professores *Airam Prado, Ana Virgínia Luna, Andréia Oliveira, Carlos Henrique, Jonei Barbosa, Jonson Ney, Maiana Silva, Marcelo Oliveira, Mércia Barbosa, Sofia da Natividade, Taíse Santana* e *Thaine Santana*, que aceitaram participar como formadores do curso de extensão sobre modelagem.

As alunas da graduação *Aline*, *Ariane*, *Jaguaraci*, *Maressa* e *Shirley* que aceitaram participar do curso como monitoras e ajudantes da pesquisa na coleta e transcrição dos dados.

A *Anayle Queiroz* por, também, ajudar na transcrição dos dados.

A *Maximiano Meireles*, pela revisão dos capítulos.

A *Ludmila Ribeiro*, pela elaboração do abstract.

Por fim, agradeço o apoio financeiro da *Capes*.

RESUMO

A constituição do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem matemática, em um curso de formação continuada sobre modelagem matemática, e sua operacionalização nas práticas pedagógicas escolares de três professores da educação básica foi o objeto de estudo desta dissertação. Conceitos da teoria dos códigos de Basil Bernstein foram utilizados para analisar os dados referentes a abordagem qualitativa e coletados por meio da observação, entrevistas e documentos. Os resultados desta pesquisa apontam que a constituição do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem matemática foi manifestada pela *hibridização textual*, que diz respeito a associação e combinação de diferentes textos vinculados à modelagem matemática, ao planejamento de ensino, a prática pedagógica vigente, dentre outros. Além disso, argumentamos que a hibridização textual foi assinalada pela autoria exclusiva do professor e marcada pela relação de poder e controle entre os envolvidos. Enquanto que a operacionalização do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem matemática manifestou-se pela *transformação*, *fidelidade* e *resistência a transformação*, visto que em algumas situações de sala de aula, os professores transformaram o texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem, mas apresentaram uma fidelidade a este texto. Em outras situações, os professores resistiram às transformações textuais do planejamento do ambiente de modelagem devido a fidelidade ao texto. Assim, analisamos nessas manifestações variações nas formas de comunicação entre professores e estudantes, as quais fundamentaram a análise dos dados. Por fim, propomos interpretações conclusivas dos resultados da constituição textual à operacionalização. A análise transversal dos resultados sugere que o texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem é um texto regulador da prática pedagógica escolar, pois o mesmo foi regulado por regras, dimensões e princípios agendados na constituição do texto pedagógico do planejamento, no contexto da formação de professores.

Palavras-chaves: Texto pedagógico; Planejamento; Formação de professores; Modelagem matemática; Prática pedagógica escolar.

ABSTRACT

The constitution of the text's pedagogical planning environment mathematical modelling, in a continuing education course on mathematical modelling and its operationalization in school pedagogical practices of three teachers of basic education has been the object of study of this dissertation. Concepts of the theory of Basil Bernstein's codes were used to analyze the data for qualitative approach and collected through observation, interviews and documents. The results of this research show that the constitution of the text's pedagogical planning environment mathematical modelling was expressed by *textual hybridization*, concerning the association and combination of different texts related to mathematical modelling, planning teaching, pedagogical practice prevailing, among others. Furthermore, we argue that the textual hybridization was noted for authorship exclusive teacher and marked by the relationship of power and control between those involved. While the operationalization of the text's pedagogical planning environment mathematical modelling expressed by the *transformation*, *fidelity* and *resistance to change*, since in some situations the classroom, the teachers turned the text's pedagogical planning modelling environment, but showed a fidelity to this text. In other situations, teachers resisted the textual transformations planning modelling environment due to fidelity to the text. Thus, we analyzed these manifestations variations in the forms of communication between teachers and students, which based the data analysis. Finally, we propose conclusive interpretations of the textual constitution's results to operationalization. The cross-sectional analysis of these results suggests that the text's pedagogical planning modelling environment is a text regulative school pedagogic practice, because it was governed by rules, dimensions and principles scheduled in the constitution of pedagogic text planning in the context of teacher education.

Key words: Pedagogical text; Planning; Teacher education; Mathematical modelling; School pedagogical practice.

SUMÁRIO

1. CAPÍTULO I: Introdução.....13

1.1. Trajetória acadêmica.....13

1.2. Da matemática a matemática escolar à luz da teoria de Basil Bernstein.....18

1.3. Um viés bernsteiniano acerca dos contextos da formação de professores de matemática.....25

1.4. O planejamento do ambiente de modelagem como texto pedagógico.....32

1.5. A pergunta norteadora e os objetivos da pesquisa.....37

1.6. Relevância da pesquisa.....39

1.7. Os contextos e os participantes da pesquisa.....40

1.8. Metodologia da pesquisa.....42

1.8.1. O Paradigma de pesquisa.....43

1.8.2. O Método qualitativo.....45

1.9. Formato e organização da dissertação.....48

1.10. Referências.....50

2. CAPÍTULO II: A constituição do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem matemática a partir da formação continuada.....56

1. Introdução.....56

2. A ótica da teoria de Basil Bernstein na formação de professores.....60

3. O contexto e os participantes da pesquisa.....66

4. Metodologia.....67

5. A constituição do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem matemática.....70

5.1. Planejamento da atividade de modelagem: a escolha do tema/conteúdo.....70

5.2. Planejamento da atividade de modelagem: formas de organização de atividades e elaboração da situação-problema.....78

5.3. Planejamento das ações do professor: a organização dos momentos da aula e do tempo.....89

5.4. Planejamento das ações do professor: avaliação da atividade.....97

6. Conclusões e implicações da pesquisa.....99

7. Referências.....103

3. CAPÍTULO III: A operacionalização do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem matemática na prática pedagógica escolar.....106

1. Introdução.....106

2. A prática pedagógica escolar e o ambiente de modelagem matemática.....109

3. O contexto e os participantes da pesquisa.....112

4. O método do estudo.....113

5. A operacionalização do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem matemática.....116

5.1. A transformação e a fidelidade ao texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem.....116

5.2. A fidelidade e a resistência a transformação do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem.....129

6. À guisa de discussão.....141

7. Referências.....143

4. CAPÍTULO IV: Uma análise do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem matemática com a lente teórica de Basil Bernstein.....147

1. Introdução.....147

2. A constituição do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem no campo de recontextualização pedagógica.....151

3. A operacionalização do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem no campo de reprodução.....156

4. Do campo de recontextualização pedagógica para o campo de reprodução: a recontextualização do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem.....160

5. Conclusões, implicações e investigações futuras.....163

6. Referências.....164

5. APÊNDICES.....167

Apêndice A – Termo de consentimento livre e esclarecido.....167

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO I

Figura 1 – Síntese dos conceitos teóricos de Bernstein referentes à recontextualização entre os campos.....24
Figura 2 – Síntese dos conceitos teóricos de Bernstein referentes ao campo recontextualizador.....32

CAPÍTULO II

Figura 1 – Diagrama extraído dos estudos de Morais e Neves (2005).....64
Figura 2 – Situação-problema retirada da atividade impressa da professora Cau.....81
Figura 3 – Etapas da atividade informadas pela professora Cau.....82
Figura 4 – Parte da situação-problema extraída da atividade impressa da professora Márcia.....83
Figura 5 – Situação-problema extraída do guia do planejamento do professor Chico....85
Figura 6 – Solução prévia da situação-problema proposta pelo professor Chico.....86
Figura 7 – Momentos da aula informados pela professora Cau no guia do planejamento.....89
Figura 8 – Momentos da aula estabelecidos pela professora Márcia no guia do planejamento.....91
Figura 9 – Momentos da aula informados pelo professor Chico no guia do planejamento.....93
Figura 10 – Planejamento da avaliação das professoras Cau, Márcia e do professor Chico, respectivamente.....97

CAPÍTULO III

Figura 1 – Parte da atividade correspondente ao orçamento dos blocos.....131
Figura 2 – Partes da atividade correspondente à quantidade de areia e cimento.....134
Figura 3 – Representação das medidas do volume indicadas pelo professor [sic].....137

CAPÍTULO IV

Figura 1 – A constituição do texto pedagógico do planejamento na fase de antecipação.....156
Figura 2 – A operacionalização do texto pedagógico do planejamento na fase de realização.....159

LISTA DE QUADROS

CAPÍTULO I

Quadro 1 – Abordagem temática e objetivos dos encontros do curso.....41

1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo, apresento, inicialmente, minha trajetória acadêmica, mostrando como aconteceu o contato com a modelagem matemática, a formação de professores e o planejamento do ambiente de modelagem[1]. No decorrer dessa trajetória, trago as implicações dos resultados de pesquisas realizadas na graduação que desencadearam a formulação do problema de pesquisa e dos objetivos. Além disso, teço algumas considerações sobre a relevância deste estudo para o campo de pesquisa, para o contexto da formação de professores, para a prática profissional dos professores, bem como para a minha formação profissional. Neste capítulo, também, situo a revisão de literatura e perspectiva teórica que fundamentou este estudo, os contextos, os participantes da pesquisa, a metodologia, e, por fim, o formato e a organização da dissertação.

1.1. TRAJETÓRIA ACADÊMICA

Leituras mais atentas no âmbito da Educação Matemática, discussões e participação em eventos da área proporcionaram à minha trajetória contribuições na formação como professora e pesquisadora. Nessa trajetória, as experiências, inquietações e envolvimentos foram surgindo em uma dinâmica aleatória. Apesar dessa dinâmica, tentarei traçar a trajetória, apresentando como os fatos foram acontecendo até as implicações que culminaram no objetivo deste estudo.

Inicialmente, na graduação em Matemática, da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), comecei a participar de discussões em palestras que abordavam a Educação Matemática como uma área de conhecimento que possibilita desenvolver novos entendimentos acerca do ensino da Matemática. A princípio, meu propósito consistia em conhecer abordagens inovadoras para serem utilizadas, futuramente, na sala de aula.

Na VIII Semana de Matemática da UEFS, cujo tema foi “As Múltiplas Faces da Matemática”, assisti a uma palestra que me chamou atenção, cujo palestrante foi o professor Jonei Cerqueira Barbosa. Nessa palestra, o professor ilustrou a modelagem matemática a partir de experiências da sala de aula e conceituou essa temática. Além

[1] Por vezes, omitiremos o termo *matemática* da expressão *modelagem matemática* a fim de evitar repetições no decorrer do artigo.

disso, tive a oportunidade de compreender a modelagem como uma possibilidade de organização das aulas de matemática.

Após a palestra, debrucei-me em leituras sob esta abordagem e percebi que a inserção da modelagem na sala de aula permitiria uma relação dos conhecimentos matemáticos com situações provenientes do cotidiano. Essa compreensão inicial da modelagem foi se fundamentando a partir de uma aproximação com a literatura da área, bem como a partir das discussões nas disciplinas de Orientação à Pesquisa devotada à modelagem. Isso se tornou mais compreensivo quando assumi a modelagem como um ambiente de aprendizagem que pode dar suporte a um trabalho de investigação com referência a realidade, segundo a caracterização de Skovsmose (2000).

Por um lado, as leituras proporcionaram uma compreensão da modelagem, mas por outro lado, elas não satisfaziam minhas inquietações em como o ambiente de modelagem é desenvolvido na sala de aula. Uma das minhas iniciativas para entender a implementação da modelagem foi a participação no Grupo Colaborativo em Modelagem Matemática (GCMM)[2], o qual se reúne, semanalmente, na UEFS, com o objetivo de discutir as práticas de modelagem dos professores participantes. Esse grupo é composto por professores da Educação básica, formadores do ensino superior, pesquisadores em modelagem e graduandos da licenciatura em matemática.

O grupo permitiu observar a elaboração coletiva e colaborativa de atividades de modelagem, a implementação dessas nas aulas dos professores, entender como acontece à dinâmica na sala de aula, como os estudantes lidam com atividades dessa natureza e perceber como acontece a socialização dessa experiência pelos professores no próprio grupo e em outros espaços. Além disso, no grupo, há um espaço para discutir acerca das inquietações, dificuldades e tensões manifestadas pelos docentes na organização e no decorrer das aulas, bem como possibilitar trocas de experiência entre professores, pesquisadores e estudantes da graduação.

Minha participação no GCMM, também, possibilitou novas experiências, como a participação na produção de eventos anuais na instituição, elaboração e implementação de minicursos na própria instituição e em outras, bem como a produção de comunicações orais em eventos da educação matemática e modelagem matemática. Ademais, a participação no grupo oportunizou o meu ingresso numa Bolsa de Iniciação Cientifica (PIBIC/CNPq) da UEFS. Como bolsista, envolvi-me na produção de

[2] Projeto de extensão universitária (Resolução UEFS/CONSEPE Nº. 120/2007) da UEFS.

materiais curriculares educativos[3] sobre modelagem matemática, sob a orientação do professor Jonei Cerqueira Barbosa e a professora Andréia Maria Pereira de Oliveira. O GCMM também estava contribuindo com a produção desses materiais e com a construção de um ambiente virtual colaborativo. O ambiente tem como objetivo apresentar materiais curriculares educativos que subsidiem a prática de outros professores, o qual foi denominado como Colaboração *Online* em Modelagem Matemática (COMMa)[4].

Também, fui convidada a participar das reuniões do Núcleo de Pesquisas em Modelagem Matemática (Nupemm)[5], sediado no *campus* da UEFS. O meu envolvimento no Nupemm possibilitou entender como pesquisas de doutorado, mestrado e artigos sobre a Educação Matemática eram desenvolvidos por professores e/ou pesquisadores, debater estudos teóricos e a própria literatura da área.

Outras experiências foram acontecendo no decorrer da graduação. Em particular, no Estágio Supervisionado II, o qual consistia na regência em sala de aula, vivenciei como professora minha primeira experiência em modelagem, em uma turma de 9° ano, juntamente com outra colega da graduação. Nessa experiência, fiquei muito tensa quanto à "falta" de reflexões dos estudantes diante do tema e da problemática abordada. Os estudantes matematizaram a situação-problema, no entanto, não apresentaram uma posição crítica. Essa situação me fez repensar a "criticidade" no ambiente de modelagem e o papel do professor nas intervenções dos grupos de estudantes para propiciar um ambiente de reflexão.

No ano seguinte, desenvolvi a segunda experiência como professora no ambiente de modelagem, no Estágio Supervisionado IV, que também era regência e com outra colega da graduação, em uma turma do 1° ano do Ensino Médio. Nessa, senti-me mais segura para desenvolver a atividade naquela turma e, nesse caso, a posição crítica dos estudantes permitiu reflexões sobre o tema da atividade. Isso decorreu da postura e intervenções das professoras durante todo o desenvolvimento da atividade. O que nos chamou atenção nesta experiência foi o constante questionamento dos estudantes quanto à validação ou não dos resultados encontrados por eles. Esse fato aconteceu porque a situação-problema poderia ser respondida por caminhos diversos, o

---

[3] Schneider e Krajcik (2002) denominam de materiais curriculares educativos àqueles cuja finalidade é apoiarem a aprendizagem do professor e, consequentemente, dos estudantes, já que eles fornecem detalhes da implementação em sala de aula.
[4] Home: http://www.uefs.br/comma
[5] Home: http://www.uefs.br/nupemm

que ocasionava respostas semelhantes, porém simbolicamente diferentes e isso não era comum nas aulas daquela turma.

Durante a graduação, também, publiquei a primeira comunicação científica, juntamente com outros bolsistas, a qual foi fruto da iniciação científica na UEFS. Esse artigo teve como entrevistados os professores do GCMM e como título "O GCMM e a repercussão das experiências na prática pedagógica dos professores". Desde a participação no GCMM, tenho atentado a pesquisar a formação continuada e visualizá-la como um espaço de formação que requer uma atenção especial, visto que os resultados de pesquisas e as novas propostas precisam alcançar a prática profissional dos professores, aqueles que estão em serviço.

No referido artigo (SILVA et al., 2010), investigamos a repercussão das experiências do GCMM na prática pedagógica dos professores e constatamos que as experiências possibilitaram aos professores reflexões sobre a prática de modelagem e, do mesmo modo, oportunizaram indícios de mudanças de prática. Particularmente, o relato dos professores sobre o planejamento caracterizou-se como um momento em que o professor elaborou, juntamente com outros, uma situação-problema em modelagem e suas ações na sala de aula. Esse momento foi analisado como uma fase que permitiu que os professores traçassem encaminhamentos para o desenvolvimento das atividades de modelagem. Tal fase instigou-me, inicialmente, a realizar outras pesquisas a fim de entender como o apoio de outros participantes pode contribuir e auxiliar os professores na elaboração do planejamento.

Paralelamente a essas atividades, fui convidada a participar como voluntária da organização de um curso de extensão ofertado para professores da Educação Básica, o qual foi ministrado e coordenado por um grupo de formadores e/ou pesquisadores do Nupemm. Tanto o curso, quanto a análise do artigo publicado inspiraram a produção da escrita do meu Trabalho final de Conclusão de Curso (TCC). Em específico, o quinto encontro desse curso constituiu-se como o contexto do estudo. Nesse encontro, os professores planejaram o ambiente de modelagem, com apoio do formador, a fim de implementar modelagem matemática na sala de aula.

Diante das observações realizadas no encontro, busquei investigar, no TCC, o quê discutem professores e formador quando elaboram o planejamento do ambiente de modelagem. Na literatura, não foram localizadas pesquisas que apontassem a elaboração de planejamentos em espaços de formação com apoio do formador, nem tampouco o que constituiria o planejamento do ambiente de modelagem matemática. A princípio,

estudos (BAFFI, 2002; LEAL, 2005) apontam o planejamento como a preparação de um conjunto de decisões e ações tendo em vista atingir determinados objetivos futuros.

Em virtude desses estudos e das peculiaridades da organização de um ambiente de modelagem, definimos o *planejamento do ambiente de modelagem* como um processo de tomada de decisão que requer do professor a elaboração da atividade de modelagem, bem como a organização das suas ações e estratégias na sala de aula (SILVA; OLIVEIRA, 2012a). Essa definição permitiu compreender os dados da pesquisa e categorizá-los. Entretanto, percebi que esta definição poderia ser mais fundamentada em estudos futuros, de modo a ampliar a compreensão e a articulação com demais literaturas existentes.

Na análise dos dados, identifiquei que os participantes apresentaram discussões que envolviam uma dimensão pedagógica relacionada ao saber-fazer da modelagem. Em síntese, tratavam de discussões que tinham a mesma finalidade – a elaboração do planejamento do ambiente de modelagem, mas não tinham o mesmo propósito. Algumas estavam relacionadas à construção de uma atividade de modelagem pelo professor e foram classificadas como discussões que conduzem ao *planejamento da atividade de modelagem.* Enquanto outras abordavam o planejamento das ações e estratégias do professor para a implementação da modelagem. Sendo assim, foram classificadas como discussões que orientam o *planejamento das ações dos professores* para o ambiente de modelagem. Como implicação da pesquisa, argumentei que os professores tendem a legitimar o discurso[6] da formadora na elaboração do planejamento.

No final da graduação, tive contato com leituras de algumas teorias, inclusive, a teoria sociológica de Basil Bernstein, pela qual avistei possibilidades para traduzir e refinar essa implicação em uma inquietação de pesquisa do mestrado. Com esse viés, questionava-me como professores selecionavam e confrontavam os discursos da formadora com os discursos presentes no ambiente escolar, bem como os transformavam nesse ambiente.

No mestrado, continuei pesquisando tal inquietação e utilizando como aporte a teoria sociológica de Bernstein (1990, 2000). As disciplinas que cursei, no mestrado, forneceram discussões e contribuições para a produção de um relatório de pesquisa. Uma das contribuições que marcou a produção dessa dissertação foi a articulação entre

[6] Neste trabalho, entendemos *discurso* como um texto, produzido oralmente ou por escrito, pelo indivíduo que pertence a um determinado contexto social (OLIVEIRA, 2010). A seguir, definiremos melhor isso.

objeto de estudo e perspectiva teórica. A partir disso, vislumbrei a articulação de um conceito teórico chave e o objeto desta pesquisa, no caso, o conceito teórico *texto* com *planejamento*.

Bernstein (2000) define o termo *texto* como um conceito mais amplo que discurso, ou seja, como representações pedagógicas que comunicam alguma coisa, seja essa expressa de forma oral, escrita, visual ou expressa na postura, na vestimenta ou por um material. Com base nisso, busquei compreender, neste estudo, como os textos (no caso, do planejamento do ambiente de modelagem) são constituídos a partir de outros que são movidos, transformados e/ou regulados e, assim, tornados visíveis em um curso de formação continuada e, posteriormente, como esses textos são operacionalizados na sala de aula. Nas seções seguintes, detalharemos esses objetivos e articularemos a posição teórica com a literatura.

1.2. DA MATEMÁTICA A MATEMÁTICA ESCOLAR À LUZ DA TEORIA DE BERNSTEIN

Pesquisadores (FERNANDES; MATOS, 2005; MORGAN; TSATSARONI; LERMAN, 2002; LERMAN; TSATSARONI, 1998) têm evidenciado que a transformação da matemática para a matemática escolar[7] não se traduz em um processo simples, mas um processo extremamente dinâmico e complexo. Essa transformação não acontece apenas pelo ponto de vista interno da própria matemática, mas também é resultado das relações sociais que o(s) sujeito(s) participam, das regras consolidadas na prática pedagógica[8], do currículo e etc.

Com o aporte da teoria de Bernstein (1990, 2000), podemos afirmar que essa transformação resulta do deslocamento de textos, de contextos substantivos, para outros contextos, os quais assumirão outros propósitos, razões e ordenamentos seletivos diferentes do inicial. Trata-se de uma *recontextualização* que propiciou uma transformação, sendo que essa última foi operada por um *princípio recontextualizador*.

[7] Compreendemos a *matemática escolar* como as práticas de matemática que se constituem no contexto escolar, ou seja, nas escolas, nas salas de aula.

[8] Para Bernstein (1990, 2000), as práticas pedagógicas dizem respeito às relações sociais que acontecem em um determinado contexto para a produção e a reprodução cultural. Nesta pesquisa, focalizamos as relações sociais entre formador e professor, bem como entre professor e estudantes. Quando nos referimos apenas ao termo prática, estamos relacionando às diferentes práticas presentes na literatura, as quais não estão de acordo com a prática pedagógica definida na perspectiva teórica bernsteiniana. Assim, as práticas citadas são: prática profissional, prática docente, prática escolar, prática de matemática, prática de modelagem, prática científica, dentre outras.

Na teoria de Bernstein (1990, 2000), parece haver uma distinção e relação tênue entre transformação e recontextualização, bem como uma distinção acentuada entre ambos e o princípio recontextualizador, também, denominado de *discurso pedagógico*. Nessa seção, demarcaremos essas distinções a fim de compreender a teoria e a transformação da matemática para a matemática escolar. Além disso, localizaremos a Matemática, a Educação Matemática e a Modelagem Matemática nesse cenário, visto que essas demarcações e localizações correspondem ao objetivo dessa seção.

A recontextualização pode ser entendida como o movimento de textos de um contexto para outro, ou melhor, de um campo para outro (BERNSTEIN, 1990, 2000). O autor distingue três campos que fundamentam o sistema educacional, os quais estão relacionados hierarquicamente, a saber: o *campo de produção*, o *campo recontextualizador* e o *campo de reprodução*.

O *campo de produção* corresponde ao 'campo intelectual' do sistema educativo (BERNSTEIN, 1990), no qual os *agentes*, denominados produtores, tem o papel de criar, desenvolver, modificar e posicionar textos para torná-los especializados, diferenciados, exclusivos, com suas próprias regras e princípios. Nesse, encontram-se as *disciplinas singulares* que são estruturas de conhecimento e que, atualmente, fundamentam a educação, tais como: a Física, a Química, a Matemática, a História, a Psicologia, a Economia, a Sociologia, a Linguística, etc.

Conforme Fernandes e Matos (2005), o campo de produção tem lugar, normalmente, nas universidades e centros de investigação. Nesse campo, particularmente, no caso da matemática, os produtores de conhecimento são os matemáticos ou/e os professores de matemática do ensino superior ou/e os pesquisadores. Por um lado, há aqueles que estão preocupados em produzir o conhecimento matemático a fim de traduzi-lo e codificá-lo em formas simbólicas. Por outro lado, há aqueles que estão preocupados em produzir novos conhecimentos e teorias acerca do conhecimento matemático ou da aprendizagem desse conhecimento, seja a partir da Psicologia, da Sociologia, da Filosofia, e etc. Dessa maneira, os agentes têm o papel de desenvolver, ampliar e entender o conhecimento matemático.

Já o *campo recontextualizador* tem a função de mediar o campo de produção e o campo de reprodução, sendo que sua principal atividade é decodificar o conhecimento do campo de produção com vistas a torná-lo acessível nas práticas escolares. Em consonância com a teoria de Bernstein, Fernandes e Matos (2005) identificaram que o campo recontextualizador tem lugar nos Departamentos de Educação do Estado (ou

seja, os Ministérios da Educação), autoridades curriculares, jornais e revistas especializadas em educação e instituições de formação de professores. Esse campo cria as agências recontextualizadoras (os lugares), nas quais os agentes recontextualizadores (por exemplo, editores de revistas, jornais e livros didáticos, pesquisadores, formadores ou professores) tem o papel de regular a circulação e transformação de textos para a comunicação pedagógica (BERSNTEIN, 1990, 2000).

No campo recontextualizador, há um espaço para mudanças, adaptações e transformações de textos das disciplinas singulares do campo de produção. As mudanças acontecem mediante a recontextualização das disciplinas singulares, ou seja, no movimento de textos referentes às disciplinas, ocorrem transformações que visam à modificação do texto original. Tal transformação é regulada pelo princípio recontextualizador, o qual tem a função de estabelecer um novo ordenamento interno para o texto.

De acordo com Bernstein (1990), é esse princípio que constitui o discurso pedagógico, cujo propósito é apropriar outros textos e colocá-los em uma relação mútua visando a sua transmissão e aquisição[9] seletivas. Isso significa que a recontextualização das disciplinas promove uma transformação nos seus textos com vistas à comunicação pedagógica, os quais são operados pelo princípio recontextualizador/discurso pedagógico.

As mudanças na orientação do conhecimento entre as disciplinas foram denominadas por Bernstein (1990, 2000) de *regiões*. De acordo com Bernstein (1990, p.156),

> as regiões são uma recontextualização das disciplinas em unidades maiores, as quais operam tanto no campo intelectual das disciplinas quanto no campo da prática. As regiões são uma interface entre as disciplinas e as tecnologias que eles tornam possíveis.

Podemos citar, como exemplo de regiões, a Engenharia, a Medicina, a Arquitetura, a Administração, e etc. Há regiões que assumem características de disciplinas singulares e vice-versa, isso dependerá da força da sua autonomia, consolidação em um determinado campo ou especificidades. A princípio, Bernstein

[9] Na teoria de Bernstein, estes termos são empregados para expressar um sistema que aponta princípios internos e relações de poder na relação pedagógica entre transmissor e adquirente. Embora o autor não desenvolva uma definição clara acerca do processo de transmissão e aquisição, entendemos que o processo de *transmissão* está relacionado à pedagogização do conhecimento, enquanto que o processo de *aquisição* está relacionado à aprendizagem ou a produção textual dos adquirentes.

(1990, 2000), caracteriza a Educação como uma região, pois seu corpo está envolvido de conhecimento e de prática. Contudo, a Educação tem desenvolvido sua autonomia, separado e especializado seu texto em relação às outras disciplinas singulares e regiões, bem como os agentes tem se apropriado de um espaço para si próprio. Assim, a Educação tem características de disciplina singular. Por conta disso, Bernstein (1990, p.156) argumenta que a "Educação é condição tanto de regiões quanto de disciplinas singulares", não excluindo a possibilidade de uma ou de outra.

Ao considerar a Educação como disciplina singular e a Matemática, como mencionado anteriormente, também, uma disciplina singular, podemos localizar a Educação Matemática (EM) como uma região instituída no campo de recontextualização. A caracterização da EM como região pode ser justificada pelas próprias definições que a literatura aponta. Por exemplo, Fiorentini e Lorenzato (2006, p.5), definem a EM como uma "*práxis* que envolve o domínio do conteúdo específico (a matemática) e o domínio de ideias e processos pedagógicos relativos à transmissão/assimilação e/ou à apropriação/construção do saber matemático escolar".

Entretanto, a EM não se relaciona apenas com essas duas disciplinas singulares, pelo contrário, a EM é resultante das múltiplas relações que se estabelecem entre outras disciplinas singulares e regiões, como a Filosofia, a Psicologia, a Sociologia, bem como é fruto de colaborações prestadas pela História, a Antropologia, a Semiótica, a Epistemologia e a Economia (FIORENTINI; LORENZATO, 2006). Tais relações posicionam a EM como região no campo de recontextualização.

Por outro lado, a EM tem ganhado espaço próprio e uma autonomia em relação aos aspectos profissionais e científicos (FIORENTINI; LORENZATO, 2006; MIGUEL; GARNICA; IGLIORI; D'AMBROSIO; 2004; KILPATRICK, 1996), ou seja, tem se consolidado e assumido as características de uma disciplina singular. No âmbito das investigações, as pesquisas nessa área posicionam a EM no campo de produção. Isso significa que a EM tem características de disciplina singular e regiões, bem como é localizada no campo de produção e no campo de recontextualização.

A EM, como um todo, tem originado implicações no campo recontextualizador. Um das implicações resulta na recontextualização e, consequentemente, a transformação de textos das disciplinas singulares que os agentes recontextualizadores operam no campo de recontextualização ou no campo de reprodução. No campo recontextualizador, por exemplo, é possível identificar algumas subregiões que se desenvolvem principalmente de regiões ou até mesmo da conexão com algumas

disciplinas singulares. Podemos citar como exemplo a região EM que possui as seguintes sub-regiões: a resolução de problemas, a etnomatemática, os jogos, a modelagem matemática, a história da matemática e etc. Essas sub-regiões estão localizadas, "aparentemente", no campo de recontextualização e no campo de reprodução, pois elas estão preocupadas em traduzir o ensino da matemática, favorecer a aprendizagem e despertar o interesse dos estudantes no contexto escolar. Além disso, as investigações acerca dessas sub-regiões têm gerado novos conhecimentos no campo de produção. Ou seja, assim como as regiões, as sub-regiões também estão localizadas no campo de produção.

A modelagem matemática, tema deste estudo, caracteriza-se como uma sub-região da EM, cujas raízes estão vinculadas à disciplina singular Matemática Aplicada. A modelagem originou-se, inicialmente, a partir das ideias da matemática aplicada, e seu objetivo consistia em formular e sofisticar modelos matemáticos que representassem um problema ou uma situação da realidade, buscando desenvolver aplicações matemáticas para outras áreas da Ciência e Engenharia (MEYER; CALDEIRA; MALHEIROS, 2011; BARBOSA, 2009; NISS; BLUM; GALBRAITH, 2007). Assim, a modelagem surgiu como parte da disciplina singular matemática aplicada no campo de produção.

O deslocamento da modelagem matemática como perspectiva da EM tomou emprestada as ideias da matemática aplicada, como por exemplo, o uso de situações reais para resolver um dado problema. Contudo, ela foi tomando contornos e estabelecendo princípios próprios, visando seu agendamento para contextos pedagógicos. Numa visão bernsteiniana, trata-se da recontextualização da modelagem do campo de produção para o campo de recontextualização e a atuação do discurso pedagógico na transformação de textos e ordenamentos seletivos, a partir de um novo contexto. Nessa recontextualização da modelagem, os agentes recontextualizadores consideram uma variável nova e fundamental no campo de reprodução que não era considerada no campo de produção (na matemática aplicada), no caso, os estudantes.

Nos estudos de Silveira (2007), há um amplo escopo de conceituações e concepções sobre modelagem matemática atribuídas pelos pesquisadores com fins educacionais. Diante da variedade de conceitos e concepções, assumimos a modelagem, conforme as ideias de Barbosa (2009), como um *ambiente de aprendizagem*[10], no qual

[10] Segundo Skovsmose (2000), *ambiente de aprendizagem* refere-se às condições propiciadas pelo professor em sala de aula a fim de engajar estudantes para desenvolver determinadas atividades.

estudantes são convidados a investigar, por meio da matemática, problemas provenientes do cotidiano, de outras ciências ou de áreas profissionais.

O conceito por si só não traduz os propósitos da modelagem no contexto pedagógico. Contudo, Barbosa (2009, p. 18) sinaliza que seu propósito está relacionado com a formação de um cidadão crítico perante a sociedade, no qual seu argumento baseia-se na "necessidade de os alunos perceberem a natureza enviesada dos modelos matemáticos e o papel que eles podem ter na sociedade e nas ciências", a fim de compreender e questionar a sociedade em que vivem. Segundo o autor, esse modo de ver a modelagem é denominado de *perspectiva sociocrítica*. Embora os pesquisadores tracem compreensões ou perspectivas, são os professores os principais responsáveis pela seleção, adoção, transformação e transmissão do conhecimento para o campo de reprodução. Na próxima seção, ampliamos mais essa discussão.

Por fim, tem-se o *campo de reprodução* que normalmente tem lugar nas instituições da educação básica e no ensino superior (FERNANDES; MATOS, 2005), ou seja, nas práticas curriculares e de sala de aula (LERMAN, 2000). Esse campo de reprodução refere-se à reprodução seletiva do discurso educacional e sua principal atividade consiste em possibilitar o reconhecimento e realização de textos legítimos pelos adquirentes (estudantes) (BERNSTEIN, 1990). O termo reprodução não tem o mesmo significado utilizado no senso comum, ou seja, uma cópia ou imitação fidedigna daquilo que se pretende mover. Assim, no sentido utilizado para reprodução, o autor considera que há um espaço para transformações de textos a partir das relações pedagógicas que caracterizam os contextos específicos de transmissão, bem como as relações entre a escola, a família e a comunidade. Com isso, Bernstein (1990, p. 187) parece relativizar a denominação de campo de reprodução ao destacar que "a prática pedagógica não reproduz necessariamente o discurso pedagógico, e aquilo que é adquirido não é necessariamente aquilo que é transmitido".

Em seus estudos, Bernstein (1990, 2000) fornece exemplos de práticas escolares como, por exemplo, a de carpintaria e a de Física que não integram nem preservam genuinamente as características da original, no campo de produção, da carpintaria e a prática científica de Física, respectivamente. De modo análogo, as práticas escolares em Matemática, não correspondem às práticas científicas da mesma. Numa análise bernsteiniana, na recontextualização, o discurso pedagógico produz uma transformação de textos daquelas disciplinas que serão conduzidas. Por isso, o texto da disciplina singular ou mesmo de uma região ou sub-região quando movido para o campo de

reprodução não condiz mais com os mesmos objetivos. Assim, retomo a discussão inicial dessa seção reafirmando que a transformação da matemática para a matemática escolar caracteriza-se como dinâmica e complexa, pois ela não acontece apenas da lógica interna da matemática no campo de produção.

Em síntese, vimos que a transformação da matemática para a matemática escolar pode perpassar, pelo menos, em três campos que, segundo Bernstein (1990, 2000), fundamentam o sistema educacional. O campo de produção, que envolve a produção e ampliação de novos conhecimentos, como exemplo, o matemático. O campo de reprodução que tem lugar nas práticas escolares, por exemplo, a prática escolar da matemática. Por fim, o campo recontextualizador que visa à pedagogização do conhecimento matemático do campo de produção para o campo de reprodução. O movimento de textos de um campo para outro foi denominado de recontextualização, de acordo com Bernstein (1990). Nesse movimento, o discurso pedagógico ou o princípio recontextualizador age transformando os textos deslocados, proporcionando uma relação mútua com outros e estabelecendo um novo ordenamento interno. Além disso, exemplificamos o movimento a partir das disciplinas singulares Matemática e Educação.

O esboço da figura 1, abaixo, ilustra e sintetiza os conceitos teóricos de Bernstein (1990, 2000) que foram utilizados neste texto:

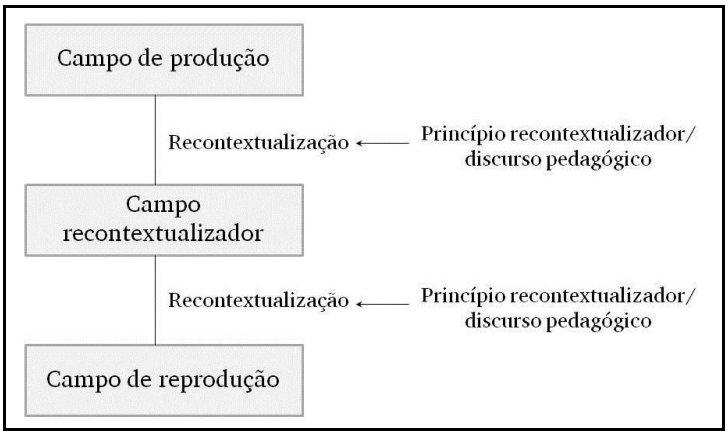

Figura 1 – Síntese dos conceitos teóricos de Bernstein referentes à recontextualização entre os campos

Diante dessa figura, localizamos a presente pesquisa tanto no campo recontextualizador quanto no campo de reprodução. Nas seções seguintes, especificamos com mais detalhes a localização de alguns campos. Na próxima seção, tecemos algumas considerações acerca da formação de professores em matemática no

campo de recontextualização e estabelecemos algumas relações com a modelagem matemática à luz da teoria de Bernstein.

1.3. UM VIÉS BERNSTEINIANO ACERCA DOS CONTEXTOS DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Na seção anterior, vimos que o campo recontextualizador tem a função de mediar, circular e transformar os textos do campo de produção para o campo de reprodução e, geralmente, tem lugar nas instituições de formação de professores. No caso da transformação da matemática para a matemática escolar, localizamos no campo recontextualizador a região EM e suas sub-regiões. Contudo, acrescentamos que esse campo pode gerar contornos diferentes, em relação à região EM e suas sub-regiões, a depender dos interesses, propósitos e princípios de diferentes agências, agentes, discursos e/ou práticas.

Diante dos diferentes interesses, propósitos e princípios, Bernstein (1990, 2000) propõe uma divisão no campo recontextualizador em dois subcampos: o *campo recontextualizador oficial* e o *campo recontextualizador pedagógico*. Ambos têm a função de criar a autonomia fundamental da educação, sendo que sua principal atividade é criar, adaptar e legitimar o discurso pedagógico específico, pois, de acordo com Bernstein (2000, p. 33), o princípio recontextualizador, quando atua na recontextualização de textos do campo de produção, "cria campos recontextualizadores, cria agentes com funções recontextualizadoras", sendo que essas funções recontextualizadoras dos agentes "torna-se o meio pelo qual um discurso pedagógico específico é criado". Com isso, esse discurso pedagógico específico é materializado ou realizado a partir da criação de um texto, também, específico que fornece uma dada representação pedagógica.

O campo recontextualizador oficial refere-se aos "departamentos especializados e subagências do Estado e as autoridades educacionais locais, juntamente com os seus sistemas de inspeção e investigação" (BERNSTEIN, 1990, p. 192), podemos citar, como exemplo, o Ministério da Educação. Esse campo é regulado pelo Estado (o qual tende a estabelecer os princípios dominantes que regem uma sociedade), pelos campos de produção e de controle simbólico (conjunto de agências e agentes que especializam os recursos discursivos que eles dominam, e estão sujeitos direta e indiretamente ao

Estado). A partir dessa regulação, o campo recontextualizador oficial cria seus princípios ou regras oficiais, ou seja, os *discursos pedagógicos oficiais* que, por conseguinte, são traduzidos em *textos oficiais*.

A Lei 9.394/96 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB)[11], promulgada em 1996, representa um documento oficial elaborado pelo Ministério da Educação (MEC) que dispõe de regras para todo o sistema educacional brasileiro. Esse documento pode ser entendido, em termos bernsteiniano, como um texto oficial que estabelece os princípios gerais da educação escolar, ou seja, reflete o discurso pedagógico oficial, o qual atende as exigências da Constituição Brasileira. Trata-se de um texto agendado pelo Estado e que traduz os princípios dominantes dele.

Além da elaboração da LDB, o MEC também tem criado outros textos oficiais a fim de estabelecer as exigências e objetivos de cada disciplina escolar separados por níveis escolares, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) devotados aos Anos Iniciais e, também, ao Ensino Fundamental I e II, bem como as Orientações Curriculares para o Ensino Médio. Essa separação ao mesmo tempo em que auxilia o currículo escolar, causa, por outro lado, uma fragmentação do currículo, podendo gerar consequências ao aprendizado dos estudantes (FREITAS et al., 2005). No cenário internacional, o *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) representa um texto oficial regulado pelo estado nos Estados Unidos e Canadá.

O MEC tem justificado, na introdução dos documentos mais atuais, que os parâmetros e orientações curriculares visam apoiar os projetos pedagógicos e outros projetos educativos da escola, à reflexão sobre a prática docente, o planejamento das aulas, à análise e seleção de materiais didáticos e recursos tecnológicos e contribuir para a formação e atualização profissional (FREITAS et al., 2005). A princípio, os parâmetros e orientações curriculares nortearam, por muitos anos, as instituições escolares e os professores para a elaboração de projetos políticos pedagógicos e planejamentos educacionais. Porém, eles apresentam propostas de maneira muito geral e, com isso, não fornecem subsídios de como fazer, nem tampouco se adéquam a realidade de diversos contextos escolares.

Assim, pesquisas têm evidenciado que esses textos oficiais não apóiam e contribuem para o Ensino de Ciências (NEVES; MORAIS, 2006; LOPES, 2002), o Ensino de História (NOGUEIRA, 2010) e o Ensino de Geografia (LIMA, 2007). Quanto

[11] Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm. Acesso em: 04 set. 2012.

ao Ensino da Matemática, estes resultados não são diferentes. Conforme Freitas et al. (2005), as propostas de trabalhos com temas transversais e projetos educativos disponibilizados nos PCN de Matemática, por exemplo, aumentam o desafio de ser professor de matemática. Alguns professores de matemática, entrevistados em Freitas et al. (2005), sinalizaram que as sugestões propostas pelos PCN de Matemática aumentam a expectativa de sucesso quanto à sua inserção no contexto escolar, porém reconhecem que sem conhecimentos de como isso pode ser feito torna-se uma perspectiva inviável. Por conta disso, os professores demonstram angústia, insegurança e timidez em trabalhar com as orientações dos PCN e desenvolver inovações curriculares no ensino de matemática, na escola.

Embora os textos oficiais (BRASIL, 2002, 2006) justifiquem que, na elaboração e no refinamento até a versão atual, os agentes recontextualizadores contaram com a participação de outras agências e a colaboração de agentes de outro campo recontextualizador e até mesmo do campo de reprodução, as perspectivas desses textos não condizem com a realidade dos contextos escolares e, assim, não permitem uma atualização profissional.

A pesquisa de Freitas et. al. (2005) aponta que a forma de atualização profissional mais procurada e citada pelos professores (o que representou 64% destes que foram entrevistados) consiste na participação em palestras, cursos, oficinas, congressos e seminários ofertados pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), universidades ou outras instituições de ensino. Além disso, os professores (o que totalizou 45% dos entrevistados) citaram a leitura de revistas especializadas, livros paradidáticos, materiais instrucionais, textos da Internet, dentre outros. Por fim, os professores (73% dos entrevistados) citaram como forma de atualização profissional a participação e conclusão em algum tipo de pós-graduação. Ou seja, a atualização profissional ou, atualmente, denominada de desenvolvimento profissional toma lugar não apenas nos campos recontextualizadores oficiais, mas em outros, com objetivos voltados para a prática escolar, os quais Bernstein (1990, 2000) denominou de campo recontextualizador pedagógico.

Segundo Bernstein (1990, 2000), é o campo recontextualizador pedagógico que afeta o campo de reprodução e, consequentemente, afeta o campo recontextualizador oficial. O campo recontextualizador pedagógico é composto por:

> (1) departamentos de educação das universidades e dos institutos politécnicos juntamente com a sua investigação e as fundações privadas; (2) jornais especializados em educação, agências de publicação, os seus leitores e consultores e (3) pode também estender-se a campos não especializados no discurso e práticas educacionais, mas capazes de exercer influência tanto no nível do Estado como de agentes e práticas dentro da educação (BERNSTEIN, 1990, p.192).

Assim, podemos citar alguns exemplos desse campo: as instituições públicas e privadas de formação de professores (universidades e faculdades); cursos técnicos e profissionalizantes; disciplinas específicas de conteúdo das universidades e faculdades; cursos, minicursos e oficinas voltadas para a formação de professores; editoras de livros didáticos, paradidáticos, manuais e guias escolares; materiais curriculares educativos; revistas e jornais de educação e de regiões e sub-regiões afins; eventos, *workshops*, palestras e mesas redondas; comunicações científicas e outras publicações em periódicos; e etc. Os exemplos citados produzem *textos* ou podem ser descritos como tal. Os textos estabelecem uma dada representação pedagógica, que podem ser expresso de forma visual, material, oral, ou, até mesmo, expresso por uma postura ou vestimenta. Por esse texto tratar de um dado teor pedagógico, o autor denominou-o de *texto pedagógico* (BERNSTEIN, 1990).

Os textos pedagógicos são a realização ou a materialização do discurso pedagógico específico desse campo recontextualizador. Bernstein (1990, 2000) não apresenta uma distinção e localização explícita de textos oficiais e textos pedagógicos. Por um lado, a teoria de Bernstein (2000, p. 4) preocupa-se em "analisar como se produz um texto, as regras de sua construção, circulação, contextualização, aquisição e mudança". Por outro lado, o autor define esse texto de uma maneira geral. Entretanto, quando o autor aborda os campos recontextualizadores, ele menciona os termos texto oficial e texto pedagógico. As separações e localizações que dispomos em relação a esses textos são demarcações próprias, a fim de situar o leitor na apresentação de um conceito chave do aporte teórico e para a presente investigação.

Conforme Bernstein (1990), o discurso pedagógico específico criado pelo campo recontextualizador pedagógico é denominado *discurso pedagógico de reprodução*, o qual fornece princípios e regras que podem ser inseridos no campo de reprodução. Os discursos pedagógicos de reprodução podem ser (ou não) regulados diretamente pelos discursos pedagógicos oficiais e, consequentemente, os textos pedagógicos podem (ou não) ser regulados pelos textos oficiais. De fato, há uma relação

entre os dois campos recontextualizadores, porém, isso não significa que eles são regulados totalmente um pelo outro.

Há agências de recontextualização, por exemplo, que, dentro de seus limites, podem determinar sua própria recontextualização, independente do Estado e, ainda, àquelas que, financiadas pelo Estado, podem possuir um grau de controle mais amplo sobre sua própria recontextualização, e isso pode ser observado também em agências de reprodução (BERNSTEIN, 1990). A partir de agora, apresentaremos exemplos de cursos ou programas de formação de professores em educação matemática e suas sub-regiões que representam uma dada agência recontextualizadora, que podem ser regulados diretamente ou indiretamente pelo campo recontextualizador oficial.

Estudos (LUNA, 2012; MARTINELLI, 2009; MALHEIROS, 2008; DIAS, 2005; FERREIRA, 2003) voltados para a Educação Matemática ou a sub-região modelagem matemática, tem, como contexto, diferentes espaços de formação, sendo que alguns desses são regulados pelo campo recontextualizador oficial, outros são financiados ou possuem algum vínculo com instituições ligadas ao Estado, ou, ainda, há aqueles que se justificam por meio de textos oficiais. Esses espaços de formação podem ser vistos como agências recontextualizadoras, os quais são operacionalizados por diferentes agentes.

No estudo de Martinelli (2009), por exemplo, o contexto consiste em um Programa Gestão de Aprendizagem Escolar II (GESTAR) que é vinculado e ofertado pelo MEC, juntamente com o apoio do Fundo de Fortalecimento da Escola (FUNDESCOLA) e financiado pelo Banco Mundial. O GESTAR II atende a seis estados brasileiros e tem como objetivo proporcionar aos professores da Educação Básica da rede pública, das áreas de Língua Portuguesa e Matemática, aprofundamento dos conteúdos nos seus diferentes aspectos (conceituais, procedimentais e atitudinais). Ou seja, trata-se de uma agência recontextualizadora regulada diretamente pelo Estado e por seus princípios dominantes, como exemplo, o crescimento do índice dos Programas de Avaliação Nacional (Provas do SAEB[12]).

Além disso, as propostas de atividades do GESTAR II não são produzidas pelos professores, de acordo com seus contextos e práticas escolares, mas, de antemão, são elaboradas pelos criadores do Programa. Os resultados da referida pesquisa apontam que a proposta deste Programa tange à melhoria das condições de planejamento e

[12] SAEB: Sistema de Avaliação da Educação Básica.

direcionamento da atividade em sala de aula a fim de melhorar o ensino e aprendizagem. No entanto, apresentam-se inúmeras dificuldades encontradas pelos docentes no desenvolvimento do Programa ou no processo de implantação, devido, principalmente, as exigências, cobranças e formas de avaliação do mesmo pelo Estado.

Em Ferreira (2003), o contexto foi um grupo colaborativo de pesquisadores e professores da educação básica. Neste grupo, os participantes se reuniram voluntariamente para discutir sobre a Educação Matemática, bem como planejar e elaborar os encontros do grupo, suas metas e materiais para sala de aula. Os resultados desta pesquisa apontam que o trabalho colaborativo tem um grande potencial no desenvolvimento profissional dos professores de matemática. Porém, eles tiveram que lidar com algumas limitações, tais como: o tempo curto para desenvolver todas as propostas do grupo; a falta de financiamento e apoio aos professores; as condições de trabalho das escolas públicas que dificultam a participação e implementação de propostas. Ao analisar os resultados desta pesquisa, notamos que, embora essa agência recontextualizadora não seja regulada pelo discurso pedagógico oficial e seus textos oficiais, as agências de reprodução como as instituições escolares dependem e são afetadas pelo campo recontextualizador oficial, o que limitou algumas propostas de trabalho desse grupo colaborativo. Em outras palavras, o campo recontextualizador oficial indiretamente regulou o campo recontextualizador pedagógico.

Já os estudos de Malheiros (2008), Dias (2005) e Luna (2012) tiveram como contexto um curso de extensão universitário vinculado à pesquisa de mestrado ou doutorado das autoras. Todas abordaram a modelagem matemática com perspectivas diferentes e, de uma maneira geral, tiveram como participantes os professores do curso. Em Malheiros (2008), o curso de extensão universitário foi realizado totalmente à distância, por meio de um ambiente virtual, em que participaram professores da formação inicial e continuada de matemática e áreas afins. Os resultados desta pesquisa apontam que o fato dos professores terem desenvolvido projetos de modelagem *online* permitiu que houvesse a colaboração e negociação entre os envolvidos em muitos casos, ocorrendo de diferentes maneiras e por meio de mídias distintas.

A análise desses resultados indica que a forma como o ambiente foi utilizado e a própria ferramenta virtual não limitava ou obrigava os participantes a utilizarem apenas aquele ambiente, isso se deve ao fato, por exemplo, que a proposta desse curso a distância considerou em partes as legislações e os textos oficiais relacionados ao ensino a distância. Assim, o curso não foi diretamente regulado pelo Estado, os elaboradores

consideraram parcialmente as exigências do estado em relação aos cursos e ensino a distância e, assim, houve uma liberdade dos participantes naquele ambiente e em outros ambientes.

Nos estudos de Dias (2005) e Luna (2012), os cursos de extensão universitários eram voltados para os professores da Educação básica em serviço, ou seja, professores que estavam atuando em sala de aula e buscavam uma formação continuada em modelagem. Em Dias (2005), os professores foram convidados a realizarem atividades de modelagem no curso e a partir disso se inspiraram para fazê-las em sala de aula. Enquanto que em Luna (2012), os professores além de realizarem atividades no curso, planejaram para o seu contexto escolar e, posteriormente, implementaram na sala de aula. Em seguida, os professores retornaram ao curso para relatar essas experiências. Em ambos, notamos que o estado não regulou diretamente o campo recontextualizador pedagógico, embora tais pesquisas evidenciem que os professores justificaram e apresentaram algumas limitações de acordo às exigências do campo recontextualizador oficial e seus textos. Assim, nos estudos de Ferreira (2003), Malheiros (2008), Dias (2005) e Luna (2012), a regulação do estado ocorreu indiretamente, gerando implicações para esses espaços de formação. É importante deixar claro que as regulações indiretas do estado, nestas pesquisas, não foram da mesma natureza, podendo até apresentarem características semelhantes.

Em síntese, apresentamos à luz da teoria de Bernstein o campo recontextualizador oficial e o campo recontextualizador pedagógico. Nessa apresentação, argumentamos que os agentes são responsáveis por criar, manter e legitimar o campo e seu discurso pedagógico específico. Assim, afirmamos que a materialização e realização dos discursos pedagógicos resultam na produção de textos específicos a cada campo. No caso, o campo recontextualizador oficial cria o discurso pedagógico oficial que, consequentemente, é materializado em texto oficial e, o campo recontextualizador pedagógico cria o discurso pedagógico de reprodução que, por consequência, é materializado em texto pedagógico.

Diante disso, exemplificamos e localizamos alguns textos oficiais e, por meio de investigações na área da educação matemática e da sub-região modelagem matemática, alguns espaços de formação de professores. A figura 2 abaixo mostra os conceitos da teoria de Bernstein (1990, 2000) que foram utilizados neste texto e a forma como entendemos a relação entre eles. As setas contínuas representam uma relação ou implicação direta e as setas descontínuas representam uma relação indireta.

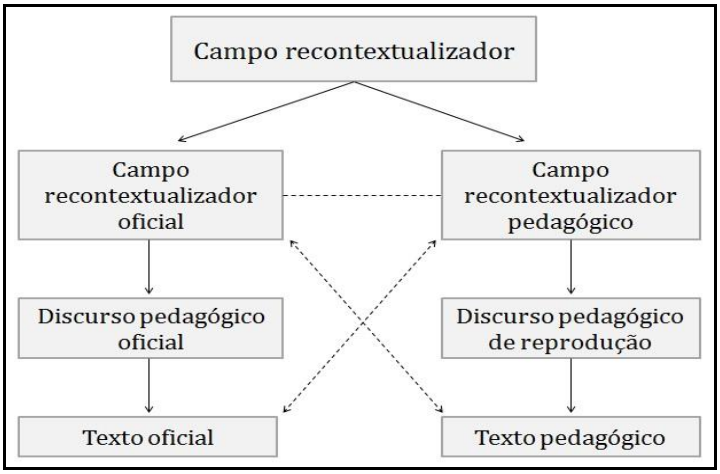

Figura 2 – Síntese dos conceitos teóricos de Bernstein referentes ao campo recontextualizador.

Diante dessa figura, a presente pesquisa insere-se no campo de recontextualização pedagógica, visto que um dos seus contextos é um curso de formação continuada em modelagem que foi inspirado na pesquisa de Luna (2012). Na seção seguinte, apontamos o texto pedagógico que investigamos e, mais adiante, apresentaremos com maiores detalhes os contextos da pesquisa.

1.4. O PLANEJAMENTO DO AMBIENTE DE MODELAGEM COMO TEXTO PEDAGÓGICO

Apesar de o termo planejamento derivar do verbo planejar, seu conceito envolve vários verbos e uma série de aproximações com outras circunstâncias não, necessariamente, educacionais. Em uma concepção dicionarizada, o *planejamento* é definido como:

> (1) Ato ou efeito de planejar; (2) Trabalho de preparação para qualquer empreendimento, segundo roteiro e métodos determinados; (3) Planificação: o planejamento de um livro, de uma comemoração. (BUENO, 1976, p. 519).

E *planejar* é definido da seguinte forma:

> (1) Fazer o plano de, projetar, traçar: Um bom arquiteto planejará um edifício; (2) Fazer o planejamento de, elaborar um plano ou roteiro de, programar, planificar: planejar um roubo; (3) Fazer tenção ou resolução de, tencionar, projetar; (...) (BUENO, 1976, p. 519).

Ambas são restritas, pois traduzem uma posição histórica separatista entre elaboração e realização pelo sujeito, bem como condiciona o planejamento ou o ato de planejar a elaboração de roteiro ou métodos estabelecidos que reflitam passos esquematizados (VASCONCELLOS, 2010). De acordo com Luckesi (2011), essa concepção de planejamento vista como uma atividade técnica e esquemática tem suas raízes do setor administrativo, o qual reduz o planejamento a uma técnica sofisticada ou estratégica, a fim de estabelecer previsões ou definições de meios eficientes para se obter os resultados desejados. Neste caso, o planejamento não vincula-se a um ato social ou político.

Sob o viés educacional, o planejamento não se reduz a um ato técnico, mas um ato político, social, filosófico e científico, além de tudo complexo, pois lida com sujeitos e uma sociedade que vive em constantes mudanças. Embora o planejamento possua uma característica objetiva, isso não significa que ele é um instrumento de instrução programada, controle, autoridade e formalização. Ao contrário, o planejar ou o planejamento são entendidos, neste estudo, como um instrumento de intervenção no real em que se valoriza a construção, a participação, o diálogo, a reflexão sobre uma prática de mudança. Nesta pesquisa, o planejamento e o planejar são entendidos como sinônimos e condizem com o mesmo sentido.

De uma maneira geral, o planejamento diz respeito à preparação de um conjunto de decisões e ações a serem realizadas com a finalidade de atingir determinados objetivos (VASCONCELLOS, 2010; BAFFI, 2002). Há, pelo menos, dois elementos básicos que estão relacionados com esse entendimento, a saber: antecipação e realização. A antecipação refere-se a um momento que precede a realização e que, nesse caso, tem haver com antever, prever, projetar, traçar, planificar, e etc. Enquanto a realização refere-se a tornar real, fazer acontecer, concretizar, operacionalizar, e etc. Sendo assim, o planejar não se limita apenas a antecipar algo, mas também realizar em função daquilo que se projetou.

O planejar, além disso, remete a uma ação futura ou uma dada prática pedagógica visto que prevê alguns passos ou sequências a fim de possibilitar um acompanhamento e, consequentemente, uma avaliação. Nesse sentido, planejar é:

> Uma ação que tem como característica básica evitar a improvisação, prever possibilidades de ações futuras, estabelecer caminhos que possam nortear mais apropriadamente a execução da ação educativa, prever o acompanhamento e a avaliação da própria ação (BAFFI, 2002, p. 2).

Assim, o planejar traduz um processo de reflexão e de tomada de decisões relativas a uma ação que não está incondicionalmente limitada aos objetivos delineados inicialmente pelo indivíduo. Durante a execução do planejamento, pode ser necessário introduzir modificações que possam alterar ou transformar o curso previsto para uma determinada ação. Portanto, o planejamento pode ser visto como um processo flexível, sujeito a eventos circunstanciais (alguns até previsíveis) que sofram alterações ou transformações a serem adotadas.

O planejamento é um ato político e pedagógico que mostra intenções e intencionalidades, cujo objetivo é expor o que se deseja realizar e o que se pretende atingir (LEAL, 2005). A preparação de aulas convencionais, por exemplo, requer do professor a elaboração de um planejamento de ensino[13] que contenha alguns componentes essenciais para a organização e implementação de uma ação. Segundo Leal (2005), o planejamento de ensino significa, sobretudo, pensar a ação docente refletindo sobre os objetivos, os conteúdos abordados, os procedimentos metodológicos, os recursos, os materiais utilizados e a avaliação do aluno e do professor. Esses componentes contemplam o planejamento de ensino que representa o produto da reflexão e tomada de decisão que pode ser explicitado em forma de registro, documento, material, discurso oral ou, implicitamente, na memória viva.

Com aporte da teoria de Bernstein (1990, 2000), argumentamos que o planejamento pode ser analisado como um texto pedagógico que constitui uma seleção, contextualização e concretização de textos em uma dada prática. Diante do conceito adotado por planejamento e sua caracterização, esse texto pedagógico não se restringe ao que está sendo comunicado apenas por meio de um plano escrito ou um documento, ou até mesmo um material, mas se amplia para outras formas estruturais que traduzem uma prática específica, seja o texto expresso pela oralidade e/ou por uma postura ou vestimenta.

O texto pedagógico do planejamento reflete princípios e regras que são operadas e reguladas pelo discurso pedagógico, a partir de um ou mais campos. Por um lado, esse texto pedagógico pode ser constituído a partir de várias agências de recontextualização pedagógica e, assim, regulado pelo discurso pedagógico que rege cada uma delas, incluindo aquelas que são frutos dos princípios dominantes do estado. Por outro lado,

[13] Em Leal (2005), a expressão *planejamento de ensino* refere-se ao processo de reflexão dos professores, tendo como propósito elaborar uma determinada programação curricular ou, em particular, um plano de aula.

temos que na criação desse texto há um agendamento dos elementos e aspectos do campo de reprodução e seus princípios, tais como: as práticas consolidadas, as regras que estabelecem a prática pedagógica, o currículo e o projeto político pedagógico da escola, os agentes que serão envolvidos e outros agentes que fazem parte da gestão escolar, as condições do contexto escolar, os materiais que poderão ser usados nesse contexto, dentre outros.

Além disso, as tomadas de decisões do planejamento dependem do ambiente de aprendizagem que o professor (agente que atua no campo de reprodução) pretende implementar na sala de aula, ou seja, o texto pedagógico do planejamento também é regulado por princípios que fundamentam cada ambiente de aprendizagem. Os ambientes de aprendizagem demandam do professor a inclusão de procedimentos e finalidades pedagógicas específicas, gerando diferentes textos pedagógicos do planejamento. É evidente que em um mesmo ambiente de aprendizagem, que possuem determinados princípios, pode-se gerar diferentes textos do planejamento.

No caso da sub-região modelagem matemática, sua implementação no campo de reprodução requer, do professor, a construção de atividades[14] focadas em problemas com referência na realidade, o planejamento da implementação na aula e das estratégias para a condução dessas atividades. Desse modo, as ações necessárias para a utilização da modelagem pelo professor não se limitam apenas ao planejamento de uma atividade, mas se estendem, também, às circunstâncias em que essa atividade se desenvolverá e se tornem ativas no campo de reprodução.

Em estudos anteriores (SILVA; OLIVEIRA; 2012a), definimos o *planejamento do ambiente de modelagem* como um processo de tomada de decisões relativas à elaboração da atividade de modelagem e à organização das ações e estratégias do professor. Nesta pesquisa, retomamos essa definição e acrescentamos a implementação em sala de aula como parte, também, do planejamento do ambiente de modelagem, bem como o analisamos como um texto pedagógico. Ou seja, consideramos, no planejamento do ambiente de modelagem, a antecipação (elaboração da atividade e organização das ações e estratégias do professor) e a realização (implementação do ambiente na sala de aula), as quais constituem elementos básicos do texto pedagógico do planejamento.

[14] O termo *atividade*, neste artigo, tem significado similar ao de *tarefa*, ou seja, uma atividade escrita ou planejada oralmente para ser entregue ou proposta aos estudantes.

Nesse caso, o planejamento do ambiente de modelagem dependerá da organização curricular estabelecida pelo professor. Na literatura da área, localizamos discussões relacionadas à configuração da modelagem no contexto escolar, sugestões e *insights* de *como* desenvolvê-la nas aulas (BARBOSA, 2009). Esse autor apresentou um esboço teórico da organização do ambiente de modelagem na sala de aula, o qual denominou de *casos* ou possibilidades. Para Barbosa (2009), os casos variam quanto ao propósito e aos papéis do professor e dos estudantes. No *caso 1*, o professor apresenta o problema com dados qualitativos e quantitativos, cabendo aos estudantes a investigação. O professor, no *caso* 2, apresenta o problema e o papel dos estudantes é coletar as informações e investigá-lo. Por fim, no *caso 3*, os estudantes são responsáveis pela elaboração dos problemas, pela coleta das informações e pela investigação.

Em todos os casos, o papel do professor é orquestrar ou conduzir a implementação da atividade na sala de aula. Os casos sugerem maneiras diferentes que professores podem utilizar na criação do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem, pois, dependendo do caso escolhido, há uma variação quanto à natureza da atividade, das ações dos professores, das ações dos estudantes, do tempo e do sequenciamento adotado e o controle perante esses e a comunicação pedagógica.

Na literatura nacional da área de modelagem e formação de professores, pesquisadores reconhecem que professores sentem-se entusiasmados em implementar modelagem na sala de aula, mas, em contrapartida, têm dificuldades em planejar esse ambiente de aprendizagem (OLIVEIRA; BARBOSA, 2011; SANT'ANA; SANT'ANA, 2009; SILVA, 2006; DIAS, 2005; CALDEIRA, 1998). Uma análise dos resultados destas pesquisas, à luz da teoria de Bernstein (1990), sugere que o discurso pedagógico operou, a saber: no deslocamento da modelagem no contexto escolar a partir dos princípios que o regem, no agendamento da situação-problema da atividade de modelagem, em um maior controle sobre a discussão dos estudantes, no acompanhamento dos grupos de estudantes, no sequenciamento da atividade, no tempo disponível para o desenvolvimento da atividade, dentre outros. Ou seja, o discurso pedagógico regulou a criação do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem.

Em um estudo posterior (SILVA; OLIVEIRA, 2012b), analisamos o caso particular de uma professora da educação básica que manifestou uma tensão nos discursos no planejamento do ambiente de modelagem, em um curso de formação

continuada. Os resultados apontam que a professora explicou a *tensão nos discursos*[15] a partir de fatores e condicionantes que regularam o que poderia ser perguntado aos estudantes. Trata-se da operação do discurso pedagógico na constituição do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem. Assim, ao lidar com esta tensão, a professora adotou uma estratégia para amenizá-la e condicioná-la a prática pedagógica, o que consideramos como fruto das tensões e da operação do discurso pedagógico.

Embora as pesquisas apresentem resultados que fornecem indícios da operação e regulação do discurso pedagógico no texto pedagógico do planejamento, elas não têm evidenciado a lógica interna que rege a criação do texto e, ainda, não apontam a participação de outros agentes, textos e práticas que podem ter implicação ou regulação na produção do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem. Nesta pesquisa, temos o propósito geral de evidenciar a produção e da operacionalização do texto pedagógico (no caso do planejamento do ambiente de modelagem). Contudo, faremos uma análise pontual em um campo de recontextualização pedagógica e no campo de reprodução para em seguida traçar esse propósito geral.

A seguir, detalharemos a pergunta norteadora e os objetivos que nortearam esta investigação.

1.5. A PERGUNTA NORTEADORA E OS OBJETIVOS DA PESQUISA

Nas seções acima, estabelecemos um diálogo sobre a matemática, a educação matemática, a modelagem matemática, a formação do professor de matemática, bem como o planejamento do ambiente de modelagem. Para isso, mobilizamos algumas noções teóricas para analisar resultados de pesquisas acerca dessas temáticas. Dentre os termos teóricos abordados, destacamos o *texto pedagógico* como conceito chave para apresentar a seguinte questão norteadora desta investigação:

Como o texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem matemática é constituído e operacionalizado nas práticas pedagógicas?

[15] De acordo com Oliveira (2010), as *tensões nos discursos* são constituídas pela descontinuidade entre discursos, sendo identificadas pelas contradições, rupturas e dilemas constituídos por conta do espaço que separa as categorias de discursos, no caso, o isolamento entre os discursos historicamente presentes na prática pedagógica e o discurso trazido para ela. Assim, as tensões são identificadas nos discursos dos professores quando eles decidem *o que pode ser dito* e *como pode ser dito* nas práticas pedagógicas.

Trata-se de compreender a constituição do texto, ou seja, como ele é formado, criado, legitimado, produzido, posicionado, transformado e regulado por outros agentes, agências, discursos, práticas ou, até mesmo, outros textos oficiais ou pedagógicos, a partir de um campo de recontextualização pedagógica, bem como entender a operacionalização, isto é, como o texto é inserido, gerenciado, acompanhado, tornado ativo, posicionado, transformado e regulado no campo de reprodução. Além disso, analisamos a relação entre a constituição e a operacionalização, buscando traçar uma análise transversal de ambas.

O termo *prática pedagógica* empregado na pergunta de pesquisa não tem o mesmo sentido que o usual, ou seja, não possui o mesmo sinônimo de sala de aula. Neste estudo, esse termo está em consonância com a perspectiva teórica adotada. Para Bernstein (2000), a prática pedagógica pode ser compreendida como as relações sociais[16] que ocorrem em um determinado contexto para a produção e a reprodução cultural. Sendo que as relações sociais consideradas neste trabalho referem-se, essencialmente, as relações pedagógicas, as quais podem ocorrer entre transmissores e adquirentes, ou, ainda, entre diferentes transmissores ou entre diferentes adquirentes.

Face ao exposto, esta investigação perpassa em, pelo menos, duas práticas pedagógicas. No campo de recontextualização pedagógica, há relações pedagógicas demarcadas entre formadores (transmissores) e professores (adquirentes). Entretanto, as relações pedagógicas entre os dois agentes também podem ser vistas entre diferentes transmissores, sejam eles professores ou formadores, considerando que os professores estão agendando aspectos do campo de reprodução, no qual eles serão os transmissores. No campo de reprodução, há relações pedagógicas entre professor (o mesmo que esteve presente no campo de recontextualização pedagógica) e estudantes.

Nesta pesquisa, um curso de formação continuada em modelagem matemática representa um dos contextos que compõe o campo de recontextualização pedagógica, e nele há uma relação pedagógica entre formador e professores. Além disso, temos as aulas de matemática, dos professores participantes do curso, que representam outro contexto da pesquisa que compõe o campo de reprodução. Para esclarecer essas ideias e, assim, detalhar a pergunta de pesquisa, desdobramos o objetivo geral em dois objetivos específicos:

[16] As relações vistas entre os sujeitos.

- Analisar como o texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem é constituído a partir de um curso de formação continuada;
- Analisar como o texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem é operacionalizado em aulas de matemática.

1.6. RELEVÂNCIA DA PESQUISA

A presente pesquisa é relevante em virtude da originalidade do objeto de estudo, nesse caso, a produção e a operacionalização do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem. Há um número crescente de investigações no âmbito da modelagem matemática e na formação de professores, entretanto, há poucas pesquisas empíricas acerca do planejamento do ambiente de modelagem, nesse cenário. Com isso, os resultados obtidos podem ser úteis para compreender situações semelhantes ocorridas em outras áreas, como por exemplo, o Ensino de Ciências. Além disso, esta pesquisa torna-se relevante para a comunidade científica e para ampliar os resultados das pesquisas que tomam como referência a teoria sociológica de Basil Bernstein (1990, 2000).

Esta pesquisa, também, visa oferecer contribuições teóricas e implicações para a prática de modelagem matemática dos professores, no que se refere: ao processo de tomadas de decisões para e na prática pedagógica escolar, as regulações que podem condicionar transformações no texto do planejamento, o apoio entre diferentes agentes na produção textual, os aspectos e elementos que são agendados do campo de reprodução, dentre outros. Os resultados desta investigação podem trazer implicações, também, para as agências de formação de professores repensarem seus princípios e textos pedagógicos, a fim de possibilitar um espaço de apoio, contribuição e negociação com os professores perante as tomadas de decisões e reflexões na produção e operacionalização do texto do planejamento do ambiente de modelagem.

Além disso, esta investigação contribuirá, substancialmente, para a ampliação e compreensão dos resultados já obtidos em outros estudos (SILVA; OLIVEIRA, 2012a, b), os quais favoreceram a inquietação e o desenvolvimento do presente trabalho.

1.7. OS CONTEXTOS E OS PARTICIPANTES DA PESQUISA

Na seção 1.5, delineamos os objetivos específicos desta pesquisa, os quais indicam a análise em dois contextos diferentes, a saber: o curso de formação continuada e as aulas de matemática. Particularmente, o curso de extensão intitulado "*Modelagem Matemática e a formação continuada de professores de matemática da educação básica"* foi certificado como um projeto de extensão universitário (Resolução CONSEPE[17] Nº. 111/2011) vinculado a Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). O mesmo foi realizado no primeiro semestre de 2012 e dirigido para professores que ministram aulas no Ensino Fundamental II, Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos (EJA).

O objetivo do curso era subsidiar os professores e envolvê-los em diversas experiências atreladas ao ambiente de modelagem no sentido de promover reflexões e estender possibilidades de organização de ambientes de aprendizagem no contexto escolar. No que diz respeito às experiências, o curso propiciou, aos professores, experiências nos dois domínios de formação em modelagem, como documentado por Barbosa (2004): as experiências *como aluno* e as experiências *como professor*. Em relação à primeira, os professores desenvolveram, no curso, atividades de modelagem a partir dos três *casos*, os quais foram descritos na seção 1.4. Na experiência *como professor*, os participantes tiveram a oportunidade de organizar o ambiente de modelagem e implementá-lo no contexto escolar. Além disso, os professores socializaram e analisaram, no curso, as experiências *como professor*.

O curso teve uma carga horária total de 50 horas-aula, sendo contabilizadas 40 horas-aula para os encontros do curso e 10 horas-aula destinadas ao planejamento realizado fora do curso e a implementação do ambiente de modelagem na sala de aula. Este curso desenvolveu-se aos sábados, sendo que suas atividades foram divididas e organizadas em dez encontros. O quadro abaixo mostra a abordagem temática e o objetivo dos encontros:

[17] Conselho Superior de Ensino, Pesquisa e Extensão.

ENCONTRO	TEMÁTICA	OBJETIVO
1º	Caracterizando a modelagem matemática a partir de diferentes concepções	O objetivo desse encontro foi apresentar aos participantes as diferentes concepções de modelagem presentes na literatura, bem como desenvolver uma atividade de modelagem denominada por Barbosa (2009) de caso 1.
2º	Perspectivas e discussões acerca da modelagem matemática	Esse encontro teve como objetivo apresentar aos participantes as diferentes perspectivas de modelagem identificadas na literatura, bem como entender o que Barbosa (2009) denomina de espaços de interação, os quais promovem diferentes discussões entre os estudantes na sala de aula.
3º	O uso de ferramentas tecnológicas no ambiente de modelagem matemática	O objetivo desse encontro foi mostrar uma possibilidade de articular a modelagem com as tecnologias, discutindo resultados de investigações da área. Além disso, nesse encontro, os participantes tiveram a oportunidade de desenvolver uma atividade de modelagem denominada por Barbosa (2009) de caso 2.
4º	O fazer modelagem e o papel do professor na sala de aula	O objetivo do encontro foi refletir sobre o papel do professor na sala de aula e como o ambiente de modelagem pode ser desenvolvido no contexto escolar.
5º	As experiências do fazer modelagem em salas de aula de professores de um grupo colaborativo	Esse encontro teve como objetivo apresentar possibilidades de fazer modelagem na sala de aula, ao propor uma análise das experiências vivenciadas por professores da educação básica. Sendo que essas experiências foram narradas por professores que participam do grupo colaborativo sobre modelagem e tem implementado modelagem no contexto escolar.
6º	Caracterizando o planejamento do ambiente de modelagem matemática	Esse encontro teve como objetivo caracterizar o planejamento do ambiente de modelagem e convidar os professores a elaborarem um planejamento, visando a implementação na sala de aula.
7º	Elaboração e discussão do planejamento do ambiente de modelagem matemática para sala de aula	O objetivo desse encontro foi discutir coletivamente o planejamento de cada professor, de modo que tanto o professor quanto o formador pudessem contribuir nessa construção.
8º	Discussão do fazer modelagem matemática na prática do professor participante	Esse encontro teve como objetivo discutir como o ambiente de modelagem está sendo implementado no contexto escolar, ou seja, como os estudantes estão reagindo, se há dificuldades na implementação, se os estudantes apresentam dificuldades, e etc.
9º	As tensões do professor para/na implementação de atividades de modelagem matemática	O objetivo desse encontro foi mostrar que a implementação do ambiente de modelagem gera tensões, de diferentes naturezas, aos professores. A apresentação dessas tensões foi baseada nos resultados de investigações empíricas da área.
10º	Análise e reflexão das experiências dos professores participantes com a modelagem matemática	O objetivo desse encontro foi analisar a implementação do ambiente de modelagem e refletir sobre a sua experiência na sala de aula. Alguns professores produziram uma narrativa da aula, contando a experiência, e leram no curso.

Quadro I – Abordagem temática e objetivo dos encontros do curso

Cada encontro foi ministrado por um ou mais formador(es)/pesquisador(es), integrantes do Nupemm, os quais assumiam a modelagem matemática como um ambiente de aprendizagem que pode propiciar investigação e reflexão do papel dos modelos matemáticos nas tomadas de decisão da sociedade. Essa visão converge para uma perspectiva de modelagem denominada *sociocrítica* (BARBOSA, 2003). Apesar dos formadores assumirem a modelagem a partir dessa concepção e perspectiva, eles deixaram os professores livres para escolher a perspectiva que mais se identificavam, já que no curso foram abordadas diferentes perspectivas sobre modelagem matemática.

Para este estudo, consideramos o 6º, 7º e 8º encontros do curso que estavam voltados ao planejamento do ambiente de modelagem matemática, que, apesar de apresentarem focos diferentes, eram complementares. O 6º encontro caracterizou o planejamento do ambiente de modelagem e convidou os professores a organizarem esse ambiente, tendo em vista implementar no contexto escolar. Já no 7º e 8º encontros houve a socialização das tomadas de decisões dos professores de modo que os demais membros (tanto os professores quando os formadores) auxiliaram no planejamento.

Outro contexto desta pesquisa refere-se às aulas de matemática dos professores participantes do curso de extensão. Neste curso, três professores[18] foram convidados para compor o quadro de participes desta pesquisa, tais como: Chico, Cau e Márcia. O professor Chico ministrava aulas de Matemática e Física em uma escola pública da cidade de Feira de Santana-Ba e as professoras Márcia e Cau ministravam aulas de matemática, também, em escolas públicas da mesma cidade. Os professores planejaram o ambiente de modelagem para diferentes modalidades de ensino. Chico planejou para uma turma do 8º ano do ensino fundamental II, Cau planejou para uma turma de 3º ano do Ensino médio e Márcia para uma turma da EJA.

1.8. METODOLOGIA DA PESQUISA

O problema ou a pergunta de pesquisa podem ser vistos como o núcleo da investigação, pois orienta o pesquisador quanto ao que se pretende pesquisar, no caso, o

[18] No início do curso de extensão, todos os professores assinaram um termo de consentimento. Ao assinarem o termo, os professores concordaram com as questões éticas envolvidas e, assim, aceitaram participar livremente das pesquisas que forem desenvolvidas neste contexto, bem como estavam livre para desistir a qualquer momento do curso e/ou da pesquisa. No termo, os professores optaram por utilizar um pseudônimo que representava algumas sílabas do seu nome ou o primeiro nome completo.

objeto de estudo a ser investigado (ALVES-MAZZOTTI, 2002; CRESWELL, 2009; JOHNSON; CHRISTENSEN, 2012). Além disso, o problema de pesquisa também traduz a metodologia, o método e seus procedimentos, e, por vezes, as lentes teóricas, uma vez que o objeto ou fenômeno são explicados ou entendidos à luz de um quadro teórico e metodológico adotados, sejam eles de forma implícita ou explícita no problema. Assim, há uma relação entre o problema de pesquisa, o quadro teórico e a opção metodológica. Segundo Alves-Mazzotti (2002), o quadro teórico e a opção metodológica devem estar em consonância a fim de expressar uma consistência interna do estudo.

Neste estudo, a pergunta de pesquisa suscita a compreensão do seguinte fenômeno: a constituição e operacionalização do texto do planejamento do ambiente de modelagem. A pergunta também reflete uma posição teórica, na qual está explícito alguns termos de um quadro teórico, no caso, a teoria de Bernstein (1990, 2000). Quanto à opção metodológica, a pergunta traduz uma possível forma de pesquisar e coletar os dados que, implicitamente, estão vinculados a uma posição paradigmática adotada pelo pesquisador e relacionada com o referencial teórico. Nesta seção, detalharemos o paradigma de pesquisa, a metodologia do estudo, o método e os procedimentos de coleta e análise dos dados.

1.8.1. O PARADIGMA DE PESQUISA

Como mencionamos na seção anterior, uma pergunta de pesquisa reflete também certa posição paradigmática, em outras palavras, o paradigma de pesquisa. O paradigma pode ser entendido como um conjunto de crenças que representa uma visão de mundo (GUBA; LINCOLN, 1994; CROTTY, 1998). Essa visão de mundo define a natureza desse mundo, a posição do indivíduo nesse mundo e suas relações. Sendo assim, quando o pesquisador elabora uma pergunta e desenvolve uma pesquisa, ele já possui uma visão de mundo que conduzirá o processo de investigação, ou seja, ele já estabeleceu alguns critérios, tais como: a natureza do objeto investigado, a relação pesquisador e pesquisado ou objeto de investigação, a escolha de uma perspectiva teórica, a escolha dos métodos da pesquisa, a análise dos dados e a forma de apresentar os resultados.

Segundo Guba e Lincoln (1994), o paradigma de uma pesquisa guia o investigador em três dimensões fundamentais, a saber: ontológica, epistemológica e

metodológica. A ontológica refere-se à forma e a natureza da realidade e o que dela pode ser conhecida. A epistemológica trata da natureza da relação entre o investigador/pesquisador e o que pode ser conhecido. Por fim, a metodológica refere-se à forma que o investigador constrói o conhecimento. Tais dimensões relacionam-se com alguns critérios que foram apontados acima.

Os estudos de Guba e Lincoln (1994), Crotty (1998) e Alves-Mazzotti (2002) apresentam paradigmas de pesquisa que se distinguem a partir dessas três dimensões, e, consequentemente, caracterizam posições paradigmáticas diferentes. Dentre os paradigmas de pesquisa, entendemos que a presente investigação se aproxima da *teoria crítica*, a qual busca, de maneira geral, analisar as condições de regulação social, desigualdade e poder, denunciar os mecanismos de controle e opressão, bem como promover mudanças.

A teoria crítica parte do pressuposto que nenhuma relação social pode ser entendida de maneira isolada, ou seja, não está neutra dos conflitos da sociedade, nem tampouco desvinculados das desigualdades culturais, econômicas e políticas que dominam a sociedade (CROTTY, 1998; ALVES-MAZZOTTI, 2002). Assim, esta investigação se aproxima desse paradigma, pois o texto do planejamento do ambiente de modelagem não será analisado isoladamente, mas sua constituição e operacionalização serão analisadas a partir de relações sociais, no caso, as relações pedagógicas constituídas em contextos diferentes. De acordo com a perspectiva teórica, essas relações pedagógicas presumem relações de poder e controle, os quais estabelecem fronteiras ou limites que demarcam as relações entre e dentro das categorias.

No caso desta investigação, há uma articulação entre a posição teórica e o paradigma adotado. Podemos elencar alguns argumentos teóricos que justificam o paradigma da teoria crítica. Em sua teoria, Bernstein (1990, 2000) identifica relações de poder e controle que são estabelecidos em contextos pedagógicos ao demarcarem fronteiras e limites nas interações sociais. Sendo que essas relações podem gerar, distribuir, reproduzir e legitimar os princípios dominantes entre ou dentro de uma determinada forma de interação. Tanto o curso de formação continuada quanto à sala de aula são os contextos desta pesquisa em que as relações se estabelecem e podem legitimar os princípios dominantes dos mesmos ou de outras agências, agentes ou textos. Portanto, essas argumentações reforçam uma característica primordial da teoria crítica, no caso, a regulação social e as relações de poder.

Bernstein (2000), também, teve a preocupação de analisar as diferenças de linguagem entre as pessoas provenientes das camadas populares e das classes médias e, ainda, suas relações com o sucesso e o fracasso escolar. Com isso, a teoria de Bernstein (1990, 2000) analisa tanto o sistema macro (por exemplo, o sistema educacional e suas agências) quanto o sistema micro (por exemplo, o contexto pedagógico e a lógica do discurso pedagógico), bem como a regulação entre estes e dentro deles.

Para Bernstein (1990, 2000), a escola representa um sistema micro que reflete hierarquias externas e internas e lida com questões de ordem social, justiça e conflito. Ao refletir e lidar com isso, a escola privilegia alguns textos em detrimento de outros para incorporar interesses sociais e políticos que permeiam a vida social, o que fortalece, por exemplo, o fracasso escolar. Nesta pesquisa, a escola, mais especificamente, as aulas de matemática refletem hierarquias que são reguladas por princípios e regras dominantes ou dominadas por alguns agentes, mas que podem ser negociadas perante as tomadas de decisões nas relações pedagógicas. Assim, essas argumentações demarcam algumas características que permeiam a teoria crítica, como por exemplo, as desigualdades sociais e os mecanismos de controle e opressão.

Após apontarmos as justificativas do paradigma adotado, na seção seguinte apresentaremos o método escolhido, e, por decorrência, os procedimentos, as técnicas e os instrumentos utilizados.

1.8.2. O MÉTODO QUALITATIVO

Strauss e Corbin (2008) definem o *método* como um conjunto de procedimentos e técnicas que fornecem os meios para compreender a realidade social e estudá-la. Sendo assim, o método fornece os meios para traçar um caminho pelo qual o pesquisador dará conta da pergunta e/ou os objetivos da pesquisa. Conforme Creswell (2009) e Johnson e Christensen (2012) há, pelo menos três métodos de pesquisa, a saber: quantitativo, qualitativo e misto. Os autores apontam que a opção por um método depende do objeto a ser estudado, da natureza da pergunta, dos objetivos da pesquisa, da posição paradigmática, da experiência do pesquisador, do planejamento temporal, dentre outros.

A opção metodológica do presente estudo tem como base o método qualitativo, pois o objeto de pesquisa (a constituição e operacionalização do texto pedagógico do

planejamento do ambiente de modelagem) será compreendido por meio de informações qualitativas. Nesse caso, as informações condizem com os dados coletados, os quais sugerem uma análise interpretativa e descritiva. Também, podemos argumentar que o método adotado tem relação com a natureza da pergunta de investigação. A problemática desta pesquisa visa compreender *como* o texto pedagógico é constituído e operacionalizado, em outras palavras, busca descrever o processo de formação e gerenciamento do texto. Por isso, a abordagem mais adequada a esta pesquisa foi a qualitativa.

Outras características da pesquisa qualitativa que convergem com o método adotado diz respeito à relação dos pesquisadores com a abordagem metodológica. Segundo Bogdan e Biklen (1994), os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos. No que tange a essas características, neste trabalho, consideramos que os resultados finais são importantes, mas a constituição e a operacionalização do texto pedagógico são processos fundamentais que fornecem informações mais descritivas acerca do objeto de estudo, correspondendo à problemática da pesquisa, bem como as relações pedagógicas estabelecidas nos diferentes contextos.

Ademais, podemos apontar que a opção metodológica decorreu das experiências na produção de outros estudos (SILVA; OLIVEIRA, 2012a, b) já realizados anteriormente, os quais geraram inquietações para a presente investigação. Esta decorrência não é fruto apenas da utilização do método qualitativo, mas principalmente pela continuidade dos estudos que tinham esse método como base. Strauss e Corbin (2008) argumentam que uma das razões para a escolha do método seja a preferência e/ou a experiência do pesquisador, podendo ser fruto de investigações já realizadas ou, apenas, de leituras de cunho metodológico.

Uma vez anunciado o método qualitativo, apresentaremos os procedimentos e/ou técnicas que foram utilizadas para viabilizá-lo. Estudos (ALVES-MAZZOTTI, 2002; GLESNE, 2006) argumentam que as pesquisas qualitativas usam múltiplos procedimentos e técnicas para a coleta de dados. Segundo os autores, há pelo menos três técnicas que predominam na pesquisa qualitativa, tais como: a observação, a entrevista e os documentos. Apesar dos pesquisadores considerarem que a pesquisa qualitativa se caracteriza pela combinação de várias técnicas, o uso de somente uma ou mais de uma delas não dependerá da preferência do pesquisador, mas sim do problema de pesquisa.

A observação é uma técnica muito valorizada e utilizada nas pesquisas qualitativas, pois permite verificar, na prática, certas respostas que, por vezes, são dadas propositadamente, identificar comportamentos não-intencionais e, também, registrar o comportamento em seu contexto temporal e espacial (ALVES-MAZZOTTI, 2002). Nesta pesquisa, a observação foi considerada a técnica primordial para analisar como o texto pedagógico é constituído no curso de formação continuada e operacionalizado nas aulas de matemática. Em ambos, utilizamos o registro da observação, a filmagem dos encontros do curso e a filmagem das aulas dos professores.

Como mencionado na seção 1.4, as tomadas de decisões do planejamento podem ser explicitadas em forma de registro, documento, material, texto oral ou, implicitamente, na memória viva, os quais representam o texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem. Nos três primeiros casos, a observação não fornece elementos para entender, por exemplo, a constituição do texto pedagógico do planejamento. Assim, consideramos os documentos como outra técnica favorável tanto para verificar alguns dados quanto para complementar os dados obtidos por meio da observação. Segundo Alves-Mazzotti (2002), o documento é qualquer registro que possa ser utilizado como fonte de informação. Nesta pesquisa, consideramos como documentos o guia do planejamento do professor, o qual fornece informações acerca do porque das tomadas de decisões.

Quanto às decisões do planejamento tomadas de forma implícita na memória, a observação e os documentos são técnicas que não fornecem informações a respeito disso. Portanto, incluímos a entrevista como uma técnica que fornece subsídios para compreender as tomadas de decisões que estão implícitas ou ocultas, mas que são tomados pelos agentes para a organização ou execução de uma ação. Além disso, a entrevista permite a elaboração de perguntas mais específicas sobre aspectos pouco explorados por outras técnicas ou pelo próprio participante a ser entrevistado (ALVES-MAZZOTTI, 2002; ROSA; ARNOLDI, 2006). Contudo, a forma como a entrevista será elaborada e realizada dependerá da problemática da pesquisa e dos seus objetivos, bem como da percepção do pesquisador diante da investigação e da explicação do referencial teórico utilizado.

Nesta pesquisa, a entrevista foi uma técnica útil para fornecer informações implícitas e pouco justificada pelos participantes no que diz respeito a algumas tomadas de decisões do planejamento. Essas decisões foram identificadas por meio do texto oral, no curso de extensão, ou nos comentários e justificativas dos professores antes, durante

e depois das aulas, também, por meio do material escrito, no caso, o guia do planejamento. Sendo assim, a entrevista focalizou perguntas mais específicas vinculadas às tomadas de decisões nos contextos e materiais citados.

Nos próximos capítulos, ou seja, nos artigos, detalharemos as técnicas e instrumentos de coleta de dados, bem como o processo analítico e a análise dos dados propriamente dita.

1.9. FORMATO E ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Do ponto de vista estético e organizacional, esta pesquisa apresenta-se em um formato alternativo dirigido para dissertações e teses, o qual foi denominado *multipaper*. Esse termo *multipaper* pode ser traduzido como vários artigos e entendido como um conjunto, compilação ou coletânea de artigos incorporados a um dado relatório de pesquisa sujeito a publicações imediatas e futuras. No caso, essa dissertação representa um relatório de pesquisa composto por quatro capítulos, sendo que três estão escritos nos moldes de artigos científicos.

Estudos (DUKE; BECK, 1999; PALTRIDGE, 2002) sustentam o uso do formato alternativo como promissor tanto para a formação do pesquisador quanto para uma contribuição significativa ao conhecimento científico, visto que o formato tradicional atende parcialmente ou apenas a um dos dois. Do ponto de vista da formação, esse formato permite que os pesquisadores aprendam a produzir artigos de cunho científicos mais sistemáticos em relação à proximidade dos resultados com a introdução, a revisão de literatura, a perspectiva teórica e metodológica, bem como a ilustração e análise dos dados. Segundo Duke e Beck (1999), é esse tipo de escrita que é requerido na trajetória acadêmica e profissional do pesquisador.

Quanto às contribuições, esse formato permite que os resultados sejam mais próximos com a discussão dos dados, bem como se tornem mais acessíveis a avaliações e críticas do público em geral e, particularmente, da comunidade científica diante da aceleração na socialização dos mesmos. Conforme Duke e Beck (1999), o *multipaper* possui uma grande vantagem sob o modelo tradicional em relação à socialização acelerada dos resultados da investigação, pois os artigos sairão preparados e prontos para serem submetidos a periódicos nacionais e/ou internacionais, logo após a conclusão e defesa da dissertação. Com isso, a comunidade, como um todo, terá acesso

mais imediato da investigação para a avaliação e críticas aos resultados. Ou seja, com esse modelo há uma troca mais imediata da comunidade com os resultados da investigação e, consequentemente, com o pesquisador.

Entretanto, Duke e Beck (1999) argumentam que o modelo tradicional não pode ser totalmente descartado diante do formato *multipaper*. O modelo tradicional possui desvantagens, mas há algumas vantagens que devem ser consideradas. Uma das vantagens do modelo tradicional, por exemplo, refere-se à extensão do corpo do texto, no qual os pesquisadores possuem mais espaço para estabelecer um diálogo com uma ampla revisão de literatura, a depender do seu objeto de estudo e dos objetivos do pesquisador. A nosso ver, essa e outras vantagens podem ser adaptadas e incorporadas ao novo modelo, já que o modelo alternativo não possui uma estrutura única e fechada, mas sim aberta a modificações.

Face ao exposto, esta dissertação foi organizada no formato *multipaper* ao considerar as vantagens que ele apresenta, mas também incorporamos algumas vantagens do modelo tradicional a fim de uma melhor apresentação do trabalho. Este trabalho foi formado por quatro capítulos, os quais foram divididos, propositadamente, buscando responder a pergunta da presente investigação e, por consequência, atender aos objetivos específicos.

O primeiro capítulo refere-se à introdução, no qual apresentamos informações relativas às inquietações que suscitaram a problemática, os objetivos da pesquisa e sua operacionalização. Neste capítulo, tecemos uma discussão geral, focalizando a revisão de literatura e a perspectiva teórica que fundamentam a pesquisa, identificando as lacunas e a partir disso, localizamos a presente investigação nesse cenário. A discussão geral da revisão de literatura, juntamente com a teoria, teve como propósito demarcar posições teóricas e fornecer exemplos com os resultados de pesquisas a fim de situar o leitor, bem como resgatar algumas vantagens citadas em relação ao modelo tradicional. Isso se deve ao fato que os artigos são limitados e específicos, sendo assim não possuem espaço suficiente para realizar um diálogo mais amplo com a revisão de literatura. Além disso, neste capítulo, apontamos a relevância deste estudo, a metodologia e, por fim, a organização da dissertação.

Os próximos capítulos foram formatados nos moldes de artigos, os quais serão submetidos para publicação em revistas científicas logo após a defesa da dissertação. Cada artigo é independente, tratando de focos e tipos distintos, mas se complementam diante da problemática da pesquisa. Assim, no segundo capítulo, será apresentado o

primeiro artigo que atende a um dos objetivos específicos, no caso, analisar como o texto do planejamento é constituído a partir de um curso de formação continuada.

No terceiro capítulo, apresentaremos o segundo artigo que atende ao outro objetivo específico desta pesquisa, ou seja, analisar como o texto do planejamento é operacionalizado em aulas de matemática. Os dois artigos configuram-se como estudos empíricos, pois, de acordo com Clingan (2008), em um estudo empírico há uma ilustração dos dados e seus resultados são dependentes desses dados coletados empiricamente e da análise deles.

Por fim, no quarto capítulo, será apresentado o terceiro artigo, cuja finalidade é estabelecer uma análise transversal dos resultados do primeiro e do segundo artigo, na tentativa de articular os objetivos específicos. Nesse caso, há uma articulação entre a constituição e a operacionalização do texto em contextos diferentes, sendo produzidos pelo mesmo sujeito. Ademais, neste artigo, tecemos uma compreensão mais ampla do foco da pesquisa, o texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem.

Inspirados nos estudos de Clingan (2008), resolvemos produzir esse terceiro artigo como um estudo de natureza diferente dos demais, em outras palavras, um estudo teórico. Neste, os resultados e conclusões são alinhados com a revisão de literatura e teoria, porém não há ilustração dos dados, o que diferencia do estudo empírico. Para o autor, as pesquisas podem mesclar entre os dois tipos de estudos, isto é, podem ser em um dado momento teórico e em outro dado momento empírico, a fim de comunicar os resultados de diferentes formas. Sendo assim, a mescla entre esses tipos de estudo pode contribuir na formação do pesquisador.

1.10. REFERÊNCIAS

ALVES-MAZZOTTI, A. J. O método nas ciências sociais. In: ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. (Org.). **O método nas 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, J. L. P. **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 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: SBEM, 2004. p. 1-11. 1 CD-ROM.

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.

BERNSTEIN, B. **Pedagogy, symbolic control and identify:** theory, research, critique. Lanham: Rowman & Littlefield, 2000. 230 p.

BOGDAN, R C., BIKLEN, S.K**. Investigação Qualitativa em Educação.** Uma Introdução à Teoria e aos Métodos**.** Portugal: Porto Editora, 1994. 336p.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **PCN+ Ensino Médio**: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais, ciências da Natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília, 2002, 144 p.

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.

BUENO, Francisco da Silveira. **Dicionário da Língua Portuguesa**. 11ª ed. Rio de Janeiro. FENAMI. 1976.

CALDEIRA, A. D. **Modelagem matemática e ambiente: um contexto de mudança.** 1998. 158f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.

CLINGAN, J. **An understanding of textual/theoretical research.** Prescott College. Manuscript. 2008.

CRESWELL, J. W. **Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches.** Los Angeles: Sabe, p. 11-15, 2009.

CROTTY, M. **The foundations of social research: meaning and perspective in the research process.** Thousand Oaks: SAGE Publications, 1998. 248 p.

DIAS, M. R. **Uma experiência com modelagem matemática na formação continuada de professores**. 2005. 121 f. Dissertação (Programa de Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2005.

DUKE, N. K.; BECK, S. W. Education should consider alternative forms for the dissertation. **Educational Researcher**, Washington, v. 28, n. 3, p. 31-36, 1999.

FERNANDES, E.; MATOS, J. F. **Da Matemática à Matemática Escolar: Um percurso de Transformação.** Actas do XVI Seminário de investigação em Educação Matemática. Lisboa. APM, 2005.

FERREIRA, A. C. **Metacognição e desenvolvimento profissional: uma experiência de trabalho colaborativo.** 2003. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos.** Campinas: Autores Associados, 2006. 226 p.

FREITAS et al. O desafio de ser professor de matemática hoje no Brasil. In: FIORENTINI; D.; NACARATO, A. M. (Org.). **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática.** Campinas, São Paulo: Musa editora, 2005.

GLESNE, C. **Becoming qualitative researchers: an introduction.** Boston: Peason, p. 31-37, 2006.

GUBA, E. G.; LINCOLN, Y. S. Competing paradigms in qualitative research. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (Ed.). **Handbook of qualitative research**. Thousand Oaks: Sage, 1994, p. 105-117.

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

KILPATRICK, J. Fincando estacas: uma tentativa de demarcar a Educação Matemática como campo profissional e científico. **Zetetiké**, Campinas, v. 4, n. 5, p. 99-120, jan./jun. 1996.

LEAL, R. B. Planejamento de ensino: peculiaridades significativas. **Revista Iberoamericana de Educación**, Buenos Aires, n. 37/3, p. 1-6, 2005. Disponível em: < http://www.rieoei.org/ deloslectores/1106Barros.pdf >. Acesso em: 23 abr. 2010.

LERMAN, S. The Social Turn in Mathematics Education Research. In J. Boaler (Eds.). **Multiple Perspectives on Mathematics Teaching and Learning**. p. 19-44, London: Ablex Publishing, 2000.

LERMAN, S.; TSATSARONI, A. **Why children fail and what mathematics education studies can do about it: the role of sociology**. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON MATHEMATICS, EDUCATION AND SOCIETY, 1., 1998, Nottingham. Disponível em: http://www.nottingham.ac.uk/csme/meas/plenaries/lerman.html. Acesso em: 12 jul. 2012.

LIMA, F. C. **As contribuições da educação ambiental para a geografia no ensino fundamental: possíveis correlações.** Universidade do Estado do Rio de Janeiro - Faculdade de Educação da Baixada Fluminense, Duque de Caxias, 2007. 43 p.

LOPES, A.C. Parâmetros curriculares para o ensino médio: quando a integração perde seu potencial crítico. In: LOPES, A.C.; MACEDO, E.F. (Org.). **Disciplinas e integração curricular: história e políticas**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições.** São Paulo: Cortez, 2011. 272 p.

LUNA, A. V. A. **A modelagem matemática na formação continuada e a recontextualização pedagógica desse ambiente em salas de aula.** 184 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, 2012.

MALHEIROS, A. P. S. **Educação Matemática online: a elaboração de projetos de modelagem matemática.** 2008. 187f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2008.

MARTINELLI, E. L. **O impacto do programa Gestar II de matemática na atividade docente, no estado do Tocantins inserido na região amazônica**. 315f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

MEYER; J. F. C. A.; CALDEIRA, A. D.; MALHEIROS, A. P. S. **Modelagem em Educação Matemática.** Belo Horizonte: Autêntica, 2011. 142p. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

MIGUEL; GARNICA; IGLIORI; D'AMBROSIO; 2004. A educação matemática: breve histórico, ações implementadas e questões sobre sua disciplinarização. **Revista Brasileira de Educação**, nº 27, Setembro/Outubro/Novembro/Dezembro 2004, Rio de Janeiro, 2004. ISSN 1413-2478

MORGAN, C.; TSATSARONI, A.; LERMAN, S. Mathematics teachers‟ positions and practices in discourses of assessment. **British Journal of Sociology of Education**, London, v. 23, n. 3, p. 443-459, 2002.

NEVES; I. P.; MORAIS, A. M. Processos de recontextualização num contexto de flexibilidade curricular – Análise da actual reforma das ciências para o ensino básico. **Revista de Educação**.v. XIV, n. 2, p. 75-94, 2006.

NISS, M.; BLUM, W.; GALBRAITH, P. L. Introduction. 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. 3-32.

NOGUEIRA, L. S. Entre a pesquisa e a escola: as fontes, o professor e a construção do conhecimento histórico. In: X Encontro Estadual de História, 10., 2010, Santa Maria. **Anais...**Santa Maria: ANPUHRS, 2010. p. 1-14.

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.

PALTRIDGE, B. Thesis and dissertation writing: an examination of published advice and actual practice. **English for specific purposes**, v. 21, p. 125-143, 2002.

ROSA, M. V. F. P. C.; ARNOLDI, M. A. G. C. **A entrevista na pesquisa qualitativa: mecanismos para validação dos resultados.** Belo Horizonte: Autêntica, 2006. 112 p.

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.

SCHNEIDER, R. M.; KRAJCIK, J. Supporting science teacher learning: the role of educative curriculum materials. **Journal of Science Teacher Education**, v. 13, n. 3, 2002.

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. p. 1-13. 1 CD-ROM.

SILVA, L. A.; PRADO, A. S.; COSTA, W. O.; BARBOSA, J. C. O GCMM e a repercussão das experiências na prática pedagógica dos professores. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10., 2010, Salvador. **Anais...** Salvador: SBEM, 2010. p. 1-11. 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.

SILVEIRA, E. **Modelagem Matemática em educação no Brasil: entendendo o universo de teses e dissertações.** 2007. 197f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Setor de Educação, UFPR, Curitiba, 2007.

SKOVSMOSE, O. Cenários para Investigação. **Bolema**, Rio Claro, Ano 13, n. 14, p. 66 - 91, 2000.

STRAUSS, A.; CORBIN, J. **Pesquisa qualitativa: técnicas e procedimentos para o desenvolvimento de teoria fundamentada.** Porto Alegre: Artmed, 2008. 288 p. (Tradução de Luciane Oliveira da Rocha)

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

A CONSTITUIÇÃO DO TEXTO PEDAGÓGICO DO PLANEJAMENTO DO AMBIENTE DE MODELAGEM MATEMÁTICA A PARTIR DE UM CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA

Resumo: O presente artigo tem como objetivo analisar como o texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem matemática foi constituído por três professores da educação básica que participaram de um curso de formação continuada sobre o ambiente de modelagem matemática. A pesquisa realizada teve como base uma abordagem qualitativa que oportunizou a coleta dos dados por meio da observação, entrevista e documentos. Para abordar o objeto de estudo, utilizamos a teoria sociológica de Basil Bernstein. A análise dos dados sugere que a constituição do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem matemática esteve pautada na hibridização textual, ou seja, na associação e combinação de diferentes textos vinculados à modelagem matemática, ao planejamento de ensino, à prática pedagógica vigente, dentre outros. Também, argumentamos que a hibridização foi assinalada pela autoria exclusiva do professor, marcada por relação de poder e controle entre os envolvidos. Por fim, encontramos evidências de que a constituição textual promoveu um ordenamento nas regras que orientam o processo de transmissão e aquisição para o contexto pedagógico escolar.

Palavras-chave: Texto pedagógico; Planejamento; Formação de professores; Modelagem matemática.

1. Introdução

A modelagem matemática, no cenário da Educação Matemática, tem sido apresentada como uma possibilidade de integração no contexto escolar, podendo facilitar a aprendizagem de estudantes na disciplina de matemática, uma vez que permite a compreensão de problemas, associando à matemática e o cotidiano (BASSANEZI, 2002; BURAK, 2004; JUNIOR; SANTO, 2004; BARBOSA, 2009). Embora esses autores apresentem diferentes formas de compreender a modelagem[1], há uma tendência comum de que a mesma trata de problemas oriundos do cotidiano, os quais são investigados por meio da matemática. Essa tendência configura-se como uma

[1] Para evitar repetições no decorrer do artigo, utilizamos o termo *modelagem* sem o complemento matemática. Porém, estamos cientes que se trata apenas de uma abreviação sem perda da compreensão geral do termo.

potencialidade da modelagem, a qual expressa uma característica geral que distingue de outros ambientes de aprendizagem[2].

Particularmente, assumimos a *modelagem* conforme a compreensão apresentada por Barbosa (2009), como um ambiente de aprendizagem no qual estudantes são convidados a investigar problemas provenientes do cotidiano, de outras ciências ou de áreas profissionais que podem ser resolvidos por meio da matemática. Essa compreensão sugere que os estudantes tenham um papel mais participativo nas aulas de matemática, uma vez que esse ambiente permite a eles a mobilização de ideias ou de noções de situações externas a matemática para o contexto escolar.

Além disso, essa compreensão parte de um modo de ver a modelagem sob o ponto de vista crítico, ou seja, como uma oportunidade de estudantes entenderem o papel dos modelos matemáticos nas tomadas de decisão da sociedade. Esse modo de ver foi delineado por Barbosa (2003, 2009) como a *perspectiva sócio-crítica*, a qual lida com o entendimento do papel dos modelos matemáticos e, também, com a reflexão e o posicionamento crítico. Segundo Araújo (2010), essa perspectiva se baseia em uma abordagem política e educacional geral da Educação Matemática Crítica[3], fundamentada por Ole Skovsmose, a qual assume, consequentemente, uma relação com a concepção libertadora de educação proposta por Paulo Freire.

Assim, partindo dessa compreensão e da perspectiva mencionada, argumentamos que esse ambiente de aprendizagem possui características particulares que o especializa. Pesquisas (SILVA; KATO, 2012; QUARTIERI, 2012) têm mapeado essas características a partir de perspectivas teóricas diferentes. No estudo de Silva e Kato (2012), foram mapeadas diversas características gerais que contemplam uma atividade de modelagem, diante de um conjunto de artigos publicados por autores que apresentam um histórico de pesquisas dentro desta temática.

Dessa maneira, as autoras encontraram as seguintes características: trabalho em grupo, participação crítica e democrática nas aulas, utilizar problemas não-matemáticos com referência na realidade, considerar a cultura dos estudantes, extensão para o contexto social, importância da matemática na sociedade, importância do professor

---

[2] Segundo Skovsmose (2000), *ambiente de aprendizagem* refere-se às condições propiciadas pelo professor em sala de aula a fim de engajar estudantes para desenvolver uma dada tarefa. Assim, a resolução de problemas, a etnomatemática, a investigação, a modelagem matemática, os jogos, a aula expositiva, dentre outras, configuram-se como ambientes de aprendizagem.

[3] Para compreensão e aprofundamento desta temática, sugerimos como citação adicional a seguinte referência: SKOVSMOSE, Ole. *Educação Matemática Crítica: a questão da democracia.* Campinas, SP: Papirus, 2001. 160 p.

como mediador da atividade, dentre outros. Já os estudos de Quartieri (2012) apontam características nas atividades de modelagem a partir de resultados de pesquisas da área. A autora mapeia e analisa tais características específicas: a escolha do tema e o interesse dos alunos.

Nos estudos de Barbosa (2009), encontramos outras características que dizem respeito à atividade de modelagem, sua implementação e, também, o fazer pedagógico do professor. O autor sugere três formas de organização para implementar a modelagem na sala de aula: o caso 1, o caso 2 e o caso 3[4]. Essas formas de organização podem ser entendidas como características desse ambiente de aprendizagem. Além disso, o autor indicou outras características que definem os momentos de uma aula com modelagem, a saber: o convite, o trabalho em grupo, a socialização e a formalização.

A fim de entender o que essas características representam, utilizaremos o conceito de *texto* extraído da teoria dos sociológica de Basil Bernstein (1990, 2000), o qual constituirá a perspectiva teórica que fundamentará o presente trabalho. Para Bernstein (1990), texto é qualquer representação pedagógica que comunica algo, podendo ser expressa pela fala, escrita, visual, espacial ou ainda na postura ou na vestimenta. Trata-se de uma representação que traduz princípios de ordenamento interno e relação mútua com vistas a sua transmissão e aquisição seletivas.

Sendo assim, as características da modelagem podem ser entendidas como textos que expressam uma representação pedagógica do ambiente de modelagem, os quais comunicam a implementação de uma atividade de modelagem e o fazer pedagógico. Ademais, esses textos traduzem princípios internos que estabelecem suas especificidades. Por exemplo, a organização dos estudantes em grupo é um texto da modelagem, cuja intenção é promover a investigação, o diálogo e a troca entre eles/elas. Isso sugere que há princípios, nesse texto, que criam uma ordem, bem como uma justificativa para sua especialização.

Em estudo anterior (SILVA; OLIVEIRA, 2012 a), observamos que quando o professor planeja o ambiente de modelagem para sala de aula, ele desloca discursos sobre modelagem matemática, apropriados em um determinado espaço de formação, ao legitimarem os argumentos da formadora. A partir de um viés bernsteiniano,

[4] No caso 1, o professor apresenta um problema matemático com dados quantitativos e qualitativos, cabendo aos alunos, juntamente com o professor, resolvê-lo. Já no caso 2, o professor apresenta o problema matemático e compartilha com os alunos a coleta dos dados e a resolução do problema. E, no caso 3, os alunos formulam o(s) problema(s) matemáticos, coletam dados e os resolvem, cabendo ao professor orientá-los durante todo o percurso (BARBOSA, 2009).

concluímos que esses discursos configuram-se como textos específicos do ambiente da modelagem, os quais são movidos na elaboração do planejamento pelos professores.

Por *planejamento do ambiente de modelagem*, definimos como as tomadas de decisões do professor para atingir determinados objetivos. Trata-se de um planejamento de ensino que contempla os seguintes componentes essenciais para a preparação de uma determinada aula, a saber: os objetivos, os conteúdos abordados, os procedimentos metodológicos, os recursos utilizados e a avaliação (BAFFI, 2002; VASCONCELLOS, 2010). Apesar de contemplar todas essas componentes, o planejamento do ambiente de modelagem apresenta suas especificidades, pois, a partir dele, o professor organiza pelo menos duas vertentes: o planejamento da atividade e o planejamento das ações do professor. Em cada uma dessas, há uma relação com textos da modelagem matemática no que diz respeito à elaboração da tarefa e a condução do professor, respectivamente.

Com isso, podemos entender que o planejamento do ambiente de modelagem configura-se como um texto que traduz uma representação pedagógica expressa pela visualização, pela oralidade ou pela escrita. Além disso, com a teoria de Bernstein (2000), inferimos que o professor é um *agente de recontextualização*, cuja função é organizar o princípio pedagógico específico na criação do texto. Portanto, entendemos que o professor, quando decide planejar o ambiente de modelagem, é um agente de recontextualização que desloca[5] textos, no caso, os textos sobre modelagem e de outros contextos, na criação do texto do planejamento.

Nessa direção, compreendemos que a modelagem possui textos especializados e que o planejamento do ambiente de modelagem é um texto que comunica ações pedagógicas, por isso é considerado um texto pedagógico. Ao assumir tais inferências teóricas, propomos, para este trabalho, o seguinte objetivo: **analisar como o texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem é constituído a partir de um curso de formação continuada**. Trata-se de entender a constituição textual, nesse caso, as tomadas de decisões dos professores e suas razões.

Na literatura em modelagem, não há evidências teóricas e/ou empíricas acerca deste objeto de estudo, nem tampouco evidências com o aporte teórico de Basil Bernstein, exceto os próprios estudos que já realizamos, publicamos e citamos anteriormente. Embora seja óbvio que o planejamento de modelagem matemática carrega consigo textos desse ambiente, informar quais textos tem sido mobilizados e

[5] Bernstein (2000) define esse deslocamento de texto de um contexto para outro como *recontextualização*.

como são constituídos, permite entender as razões que movem professores a tomar determinadas decisões no processo de implementação da modelagem em sala de aula.

Além disso, ressaltamos que o planejamento ao qual nos referimos é fundamentado nos estudos de Vasconcellos (2010). Segundo o autor, o planejamento pode ser caracterizado, pelo menos, por dois elementos básicos: a antecipação e a realização. O primeiro refere-se à previsão e ao agendamento de futuras ações pedagógicas para o contexto escolar. Já o segundo refere-se à operacionalização das futuras ações no contexto escolar. Por conta disso, entendemos que o planejamento de ensino não se restringe a escrita, no caso, o plano de aula ou ensino, mas inclui todo o processo de tomada de decisão do professor, seja oral ou visual, antes e durante o desenvolvimento da aula. Neste artigo, enfatizaremos a antecipação a partir das tomadas de decisões dos professores participantes de um curso de formação continuada em modelagem matemática.

Na seção seguinte, trataremos de estudos que abordaram cursos de formação de professores a partir das lentes teóricas de Basil Bernstein, bem como exploraremos alguns conceitos teóricos que nortearão a análise dos dados do presente artigo.

2. A ótica da teoria de Basil Bernstein na formação de professores

A teoria de Bernstein (1990, 2000) aponta poucas evidências para o âmbito da formação de professores, uma vez que a teoria possui lentes teóricas gerais, referentes ao sistema educativo, as quais lançam um *zoom* no macro-nível (refere-se às questões voltadas às políticas educativas), no meso-nível (mencionam questões relacionadas à análise de currículo e programas, de manuais escolares e de contextos de formação de professores inicial e continuada) e no micro-nível (refere-se às relações presentes no contexto pedagógico da sala de aula)[6]. Apesar de a teoria apresentar uma análise transversal dos três níveis e não se aprofundar especificamente em cada um deles, ela fornece subsídios para construir uma sociologia da formação de professores.

No meso-nível, particularmente, na análise de contextos de formação de professores, a prática pedagógica consiste da relação entre transmissores (no caso, formadores) e adquirentes (futuros professores ou professores em serviço), sendo que a

[6] Esta divisão em três níveis foi inspirada nos estudos de Afonso, Morais e Neves (2002).

relação pedagógica é marcada por relações de poder e controle[7] (BERNSTEIN, 2000). Tanto no cenário internacional quanto nacional há pesquisas que utilizam a teoria de Bernstein a fim de construir um modelo sociológico de formação de professores, considerando tal relação pedagógica (MORAIS; NEVES, 2005; ENSOR, 2004; AFONSO; MORAIS; NEVES, 2002).

No cenário internacional, há pesquisas desenvolvidas pelo grupo Estudos Sociológicos da Sala de aula (ESSA) nos três níveis referentes ao ensino de Ciências, Física, Química e Biologia e, particularmente, no meso-nível, há pesquisas no âmbito da formação inicial (MORAIS, 2002) e continuada (AFONSO; MORAIS; NEVES, 2002; MORAIS; NEVES, 2005). Também, nesse cenário e nesse nível, localizamos o estudo de Ensor (2004) que apresenta resultados para o ensino de matemática com futuros professores. Já no cenário nacional, encontramos o estudo de Luna (2012) que aponta resultados no âmbito da formação continuada de professores em modelagem matemática.

Todos esses estudos partiram de uma perspectiva analítica diferente, embora tenham utilizado o mesmo quadro teórico de Bernstein. Nos estudos, há uma mobilização de conceitos teóricos que fundamentam a relação pedagógica entre transmissores e adquirentes, no que diz respeito às regras fundamentais de qualquer prática pedagógica (seleção, sequenciamento, compassamento, criteriais e hierárquicas), bem como as regras que regulam a comunicação orientada na relação pedagógica (reconhecimento e realização).

Ademais, esse conjunto de regras é analisado por meio dos *princípios de classificação e enquadramento*, os quais regulam as relações entre as categorias (sejam esses agentes, discursos ou práticas) e as formas de comunicação entre as categorias, respectivamente. Os princípios podem ser analisados em termos das variações entre forte e fraca.

Antes de exemplificar com os resultados dessas pesquisas, abriremos um breve espaço para definir o conjunto de regras a fim de compreendê-las. Primeiro, definiremos as regras que constituem o ordenamento interno e a lógica da prática pedagógica. Segundo Bernstein (2000), as *regras de seleção* referem-se aos princípios que

[7] O *poder* tem relação com o espaço, no qual se delimitam fronteiras e se colocam as categorias em posições diferentes. Por sua vez, o *controle* estabelece formas de comunicação apropriadas para as diferentes categorias a partir das fronteiras estabelecidas pelas relações de poder (BERSNTEIN, 2000).

estabelecem a seleção de temas, conteúdos ou dados na transmissão e aquisição[8]. Do ponto de vista dos agentes, as regras de seleção podem variar em termos do enquadramento ao determinarmos quem controla a seleção. Quando o transmissor é quem, sozinho, procede à seleção de temas ou conteúdos, dizemos que o enquadramento é forte. Já quando o adquirente pode interferir nessa seleção, dizemos que o enquadramento é fraco.

As *regras de sequenciamento* dizem respeito aos princípios que estabelecem uma progressão ou ordenamento da aprendizagem, em outras palavras, a sequência da transmissão e aquisição. Quando o transmissor tem o controle sobre a ordenação da transmissão, dizemos que o enquadramento é forte e, por sua vez, quando o adquirente pode pronunciar-se e interferir nessa ordenação, dizemos que o enquadramento é fraco.

As *regras de compassamento* são os princípios que estabelecem o ritmo, ou seja, que prevêem uma taxa temporal relacionada ao período necessário à aprendizagem, conforme as regras de sequenciamento. Quando o transmissor exerce o controle sobre a ritmagem temporal, falamos que o enquadramento é forte e, quando o adquirente pode exercer algum controle sobre a ritmagem, falamos que o enquadramento é fraco.

As *regras criteriais* referem-se aos princípios que sugerem os critérios na relação de transmissão e aquisição que se espera que os adquirentes assumam para avaliar uma comunicação, uma relação social ou uma posição legítima ou ilegítima. Quando um adquirente sabe os critérios que dele é esperado, em um determinado contexto e como deverá ser sua produção, dizemos que o enquadramento é forte. Já quando o adquirente não tem conhecimento desses critérios, dizemos que o enquadramento é fraco.

Por fim, as *regras hierárquicas* são os princípios que estabelecem as condições para a ordem, o caráter e os modos de comportamento e, assim, posiciona a conduta apropriada na relação pedagógica entre transmissor e adquirente. As regras hierárquicas podem ser analisadas em termos da classificação, uma vez que regulam as normas de conduta social entre os agentes. Apesar de as relações pedagógicas terem uma tradição historicamente assumida por posicionamentos especializados, em que o transmissor é o detentor da comunicação na relação, na atualidade, as relações pedagógicas sugerem um

[8] Na teoria de Bernstein, estes termos são empregados para expressar um sistema que aponta princípios internos e relações de poder na relação pedagógica entre transmissor e adquirente. Embora o autor não desenvolva uma definição clara acerca do processo de transmissão e aquisição, entendemos que o processo de transmissão está relacionado à pedagogização do conhecimento, enquanto que o processo de aquisição está relacionado à aprendizagem ou a produção textual dos adquirentes.

espaço de troca e negociação entre os agentes, ou seja, os posicionamentos assumidos por transmissores e adquirentes não são tão demarcados e sugerem um compartilhamento. Nessa direção, a classificação varia entre forte e fraca.

De acordo com Bernstein (1990), as regras de seleção, sequenciamento, compassamento e criteriais constituem as regras que permitem organizar e dar consistência aos nomeados princípios ordenadores discursivos ou instrucionais. As regras hierárquicas constituem os princípios ordenadores regulativos. Além disso, o autor destaca que o conjunto das regras, em termos do enquadramento e da classificação, pode assumir valores diferentes.

Por fim, há regras que regulam a comunicação orientada na relação pedagógica, principalmente, pelos adquirentes, a saber: as *regras de reconhecimento* e as *regras de realização*. A primeira refere-se às regras que permitem ao adquirente reconhecer a especificidade de um dado contexto ou de outros, reconhecendo, assim, os significados que são legítimos aquele contexto comunicativo. Por sua vez, a segunda refere-se às regras que permitem ao adquirente realizar o texto, ou seja, produzir o texto legítimo para aquele contexto comunicativo. Assim, devemos ressaltar que o texto produzido pelos adquirentes não condiz com o texto produzido pelo transmissor, mencionado na seção anterior, já que se trata de agentes com intenções pedagógicas diferentes.

No contexto da formação continuada, a natureza da relação pedagógica também é marcada por relações de poder e controle, bem como por princípios e regras que orientam a lógica da prática pedagógica e a comunicação. Afonso, Morais e Neves (2002) caracterizaram as modalidades de formação durante um processo de investigação-ação com professoras do 1º ciclo do ensino básico. Ao utilizar os conceitos teóricos de Bernstein, em relação ao conjunto de regras mencionadas, os autores concluíram que há múltiplas variações nas relações pedagógicas presentes no contexto de formação, as quais fornecem ao professor diferentes formas de controle sobre o seu desenvolvimento profissional.

Além disso, os autores mostraram que há várias características do contexto de formação que se assemelham as características do contexto escolar, da sala de aula. Um resultado importante deste estudo consiste no mapeamento e desenho do conjunto das regras que são favoráveis aos desempenhos escolares dos professores, no que tange à transferência do contexto de formação para o contexto de implementação dos professores.

Os estudos de Ensor (2004) e Morais e Neves (2005) utilizaram, principalmente, as regras de reconhecimento e realização no contexto da formação de professores para construir um modelo sociológico e localizar características nesse contexto. O primeiro estudo mostrou que diferentes repertórios de ensino podem fornecer um potencial diferente para que os futuros professores tenham acesso às regras de reconhecimento e realização, de modo que implementem atividades no contexto escolar, tendo consciência das diferentes relações pedagógicas e suas comunicações. Enquanto que o segundo estudo apontou diferentes modalidades das regras de reconhecimento e realização. Para isso, as autoras esboçaram o diagrama a seguir que sintetiza as relações:

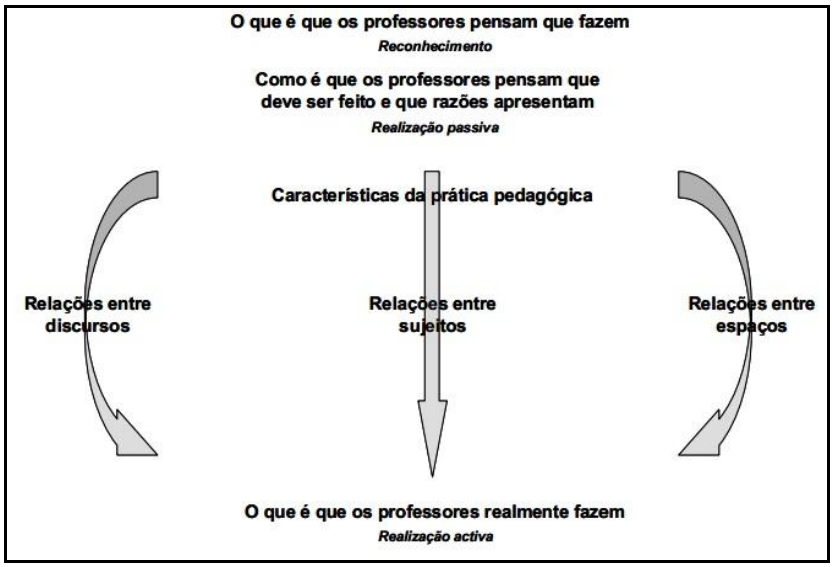

Figura 1 – Diagrama extraído dos estudos de Morais e Neves (2005)

Nesse diagrama, foram delimitadas duas regras que se desencadearam das regras de realização, a saber: as *regras de realização passiva* e as *regras de realização ativa*. A primeira permite selecionar os significados e justificações apropriadas aquele contexto, demonstrando conhecer os princípios de como atuar e agir. Já a segunda permite produzir o texto requerido, concretizando, na sala de aula, uma prática pedagógica de acordo com as características desejadas. Com isso, as autoras salientaram que as regras de reconhecimento permitem reconhecer a especificidade do contexto e da prática pedagógica, nos seus múltiplos aspectos, demarcando-o de outros possíveis contextos e práticas pedagógicas. Ademais, nos estudos, as autoras demarcaram que as regras de reconhecimento e realização passiva se constituem em contextos de formação e as regras de realização ativa no contexto escolar.

Diante do objeto de estudo deste artigo, abordado na seção anterior, argumentamos que quando o professor planeja uma atividade para ser implementada no contexto escolar, ele produz o texto do planejamento. Com isso, sugerimos uma reformulação no que diz as regras de realização passiva e ativa apontadas nos estudos de Morais e Neves (2005). Como os professores produzem o texto no contexto da formação após selecionarem os significados e reconhecerem os princípios antes mesmo de concretizar na sala de aula, inferimos que as regras de realização passiva é que permitem produzir o texto requerido. Sendo assim, as regras de realização ativa referem-se à concretização na sala de aula, de acordo com as características desejadas no texto produzido.

Neste artigo, estamos considerando que o professor assume papéis diferentes em contextos pedagógicos[9] diferentes. Ou seja, podemos localizar o professor como adquirente no contexto pedagógico da formação e, também, como transmissor nesse mesmo contexto. No contexto pedagógico escolar, esse professor é localizado apenas como transmissor. Ao tomar o professor como um transmissor, presente no contexto pedagógico da formação e no contexto pedagógico escolar, consideramos que ele assume uma função recontextualizadora já que atua como um agente de recontextualização. A partir disso, compreendemos que o texto produzido pelo professor, no contexto pedagógico da formação, é similar ao texto recontextualizado no contexto pedagógico escolar, uma vez que o texto vai sendo transformado do deslocamento até a operacionalização no contexto pedagógico escolar. Embora admita transformações, esses textos são similares porque possuem o mesmo conteúdo da comunicação e foram produzidos e deslocados pelo mesmo sujeito.

Essas considerações estabelecem uma diferença nos estudos citados, bem como a localização deste artigo em uma área específica da Educação Matemática, corroborando com as diferenças. Assim, reconhecemos, a *priori*, que os resultados deste artigo podem contribuir para entender os dados empíricos de outras áreas e uma releitura dos estudos acima e vice-versa. O estudo de Luna (2012) coincide com a mesma linha de pesquisa e área deste trabalho, entretanto, o objeto de estudo, os conceitos teóricos mobilizados da teoria de Bernstein e a perspectiva analítica foram diferentes.

---

[9] Neste estudo, estamos considerando que tanto o curso de formação quanto a sala de aula são contextos que estruturam campos pedagógicos, por isso, são entendidos como contextos pedagógicos. Portanto, utilizamos o termo *contexto pedagógico da formação* para nos referirmos ao primeiro e quando nos referimos ao segundo empregamos, o termo *contexto pedagógico escolar*.

Na próxima seção, apresentaremos uma descrição do contexto e dos participantes da pesquisa, e, na seção seguinte, delimitaremos a opção metodológica utilizada, ao tempo em que faremos a descrição dos procedimentos de coleta e o processo de análise dos dados.

3. O contexto e os participantes da pesquisa

Os dados utilizados nesta pesquisa foram coletados em um curso de formação intitulado: "*Modelagem Matemática e a formação continuada de professores de matemática da educação básica"*. O curso é um projeto de extensão (Resolução CONSEPE[10] Nº. 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. As tarefas do curso foram organizadas em dez encontros que buscaram subsidiar os professores e envolvê-los em diversas experiências relativas ao ambiente de modelagem, inclusive, apoiando-os na elaboração e implementação de uma atividade para/na sala de aula. Este artigo refere-se ao 6º, 7º e 8º encontros do curso que abordaram o planejamento do ambiente de modelagem.

Os participantes da pesquisa foram três professores que se envolveram em todas as tarefas do curso de extensão e aceitaram participar assinando um termo de consentimento da pesquisa. Nesse termo, comunicamos aos professores que poderiam escolher um pseudônimo ou o próprio nome para identificá-los nos dados da pesquisa. Sendo assim, os professores que aceitaram participar foram: Cau, Márcia e Chico.

A professora Cau possui 10 anos de experiência em sala de aula e, atualmente, é professora da rede estadual de ensino do Estado da Bahia. Ela ministra aulas da disciplina Matemática em algumas turmas do ensino fundamental II e do ensino médio, em uma escola pública da zona urbana, da cidade de Feira de Santana-Ba. No curso, a professora Cau decidiu planejar o ambiente de modelagem para as turmas do 3º ano do ensino médio.

A professora Márcia possui 22 anos de experiência em sala de aula e, atualmente, é professora da rede municipal da cidade de Feira de Santana-Ba e estadual de ensino do Estado da Bahia, sendo que no município ela ministra aulas da disciplina Matemática em algumas turmas do ensino fundamental II e da Educação de Jovens e

[10] Sigla: Conselho Superior de Ensino, Pesquisa e Extensão.

Adultos (EJA). Já no estado, a professora ministra aulas da disciplina Matemática em algumas turmas do ensino fundamental II e ensino médio. Ambas em escolas públicas da zona urbana de Feira de Santana-Ba. No curso, a professora Márcia planejou o ambiente de modelagem para as turmas da EJA.

O professor Chico possui 12 anos de experiência em sala de aula e, atualmente, é professor da rede estadual de ensino do Estado da Bahia. Ele ministra aulas das disciplinas Matemática e Física em algumas turmas do ensino fundamental II, do ensino médio e da EJA, em uma escola pública da zona urbana de Feira de Santana-Ba. No curso, o professor Chico planejou o ambiente de modelagem para uma turma do 8º ano do ensino fundamental II.

4. Metodologia

A opção metodológica do presente estudo tem como base o método qualitativo, pois se pretende analisar as tomadas de decisões e as possíveis razões dos professores quando resolveram implementar o ambiente de modelagem no contexto pedagógico escolar. De acordo com Johnson e Christensen (2012), o método qualitativo concentra-se em explorar ou entender algum acontecimento ou um indivíduo em um *lócus* específico de investigação, com vistas a entender o objeto de estudo da pesquisa. Assim, esta pesquisa se baseia nesse método, pois o objeto de estudo reflete uma análise dessa natureza.

Para dar conta do objetivo da pesquisa, utilizamos os seguintes procedimentos de coleta de dados: observação, entrevistas e documentos. A observação é um procedimento ou uma técnica de coleta de dados que permite observar os acontecimentos ou comportamentos dos sujeitos no contexto temporal-espacial, bem como “checar”, na prática, algumas circunstâncias ou respostas que às vezes são dadas apenas para “causar uma boa impressão” (ALVES-MAZZOTTI, 1998). Nesta pesquisa, utilizamos essa técnica para observar as tomadas de decisões e razões dos professores no curso de extensão.

Como tipo de observação, realizamos a não-estruturada. De acordo com Alves-Mazzotti (1998), esse tipo se caracteriza, principalmente, por observar comportamentos que não foram predeterminados pelo pesquisador. Dessa maneira, a fim de viabilizar esse procedimento de coleta de dados, utilizamos como instrumentos o guia da

observação e a câmera filmadora, os quais tinham o propósito de registrar as tomadas de decisões e as razões no momento em que ocorreram.

Em paralelo a observação, analisamos o material escrito produzido pelo professor, o qual foi designado como *guia do planejamento*[11]. Esse material configura-se como um documento que fornece subsídios para identificar as tomadas de decisões dos professores e algumas razões. Dessa maneira, podemos afirmar que a análise de documentos foi outro procedimento metodológico utilizado para complementar a coleta dos dados. Alves-Mazzotti (1998) caracteriza a análise documental por meio de qualquer documento ou registro escrito que possa ser usado como fonte de informação. Nesse caso, o documento ou registro foi um guia do planejamento produzido pelo professor.

Ao observarmos no curso e identificarmos no guia do planejamento algumas tomadas de decisão apresentadas pelos professores, reconhecemos que muitas dessas não foram justificadas. Diante disso, consideramos a entrevista como outro procedimento metodológico que oportunizou compreender as razões dos professores na tomada de certas decisões, bem como identificar outras decisões que não foram visíveis ou explícitas a partir das duas técnicas citadas. A entrevista caracteriza-se como uma técnica que permite identificar aspectos ou informações específicas (ALVES-MAZZOTTI, 1998; ROSA; ARNOLDI, 2006), bem como gerar reflexões sobre as ações realizadas pelos sujeitos.

O tipo de entrevista utilizada foi a semi-estruturada. Segundo Rosa e Arnoldi (2006), esse tipo de entrevista é organizado por meio de roteiros e tópicos selecionados que auxiliam a elaboração de questões mais específicas e flexíveis, uma vez que permite ao entrevistado discorrer sobre os assuntos abordados pelo entrevistador. Além disso, nesse tipo, a sequência da entrevista depende dos entrevistados e da dinâmica que acontece durante a mesma. Assim, considerando tais potencialidades é que justificamos a utilização da entrevista para esta pesquisa.

A fim de viabilizar esse procedimento de coleta de dados, utilizamos como instrumento o guia da entrevista, cuja finalidade era conduzir a entrevista de acordo com as tomadas de decisões previamente identificadas na observação e no guia do

[11] Este termo foi criado pelo Grupo Colaborativo em Modelagem Matemática (GCMM-UEFS) e representa um plano para elaborar o ambiente de modelagem na sala de aula. Nele, há itens que subsidia o planejamento do professor, a saber: Tema da atividade; Motivo da escolha do tema; Série; Escola; Período; Situação-problema; Possíveis soluções do professor; Possíveis conteúdos matemáticos; Relação com outras disciplinas; Momentos da aula; Recursos utilizados. Com base nestes itens, o curso de extensão adaptou o guia do planejamento para nortear os professores participantes.

planejamento. Além disso, usamos a câmera filmadora como outro instrumento de coleta de dados que permitiu capturar as respostas dos professores naquele dado momento para posteriores transcrições.

Após as transcrições dos dados, iniciamos uma análise inspirada, principalmente, na perspectiva metodológica e analítica de Bernstein (2000). Esse autor propôs um esquema de tradução metodológica que sugere uma reflexão dialética entre o teórico e o empírico, denominado de *linguagem de descrição*. Nessa linguagem, há uma relação estabelecida entre: a linguagem interna e a linguagem externa. A *linguagem de descrição interna* consiste em um conceito ou um conjunto de conceitos e modelos teóricos propostos por uma dada teoria (nesse caso, a teoria de Bernstein), sendo que sua função é a criação de uma linguagem conceitual. Enquanto que a *linguagem de descrição externa* consiste em modelos ou proposições provindas da interface entre os dados empíricos e a linguagem interna de descrição. É a linguagem de descrição externa que ativa a linguagem de descrição interna e permite descrever algo mais do que a si própria (BERNSTEIN, 2000).

Com base nesse esquema, criamos uma perspectiva analítica própria para analisar os dados desta pesquisa e das futuras investigações. Assim, reconhecemos e utilizamos um conceito teórico chave que reflete o objeto de estudo, no caso, o *texto*, o qual se configura como uma linguagem de descrição interna. Foi a partir dessa compreensão teórica que nos debruçamos sobre os dados empíricos e identificamos as representações pedagógicas. Nessa direção, é que ativamos a linguagem de descrição externa diante da associação com os dados empíricos e o conceito teórico chave.

Posteriormente, organizamos os dados em quatro categorias analíticas que traduzem tanto os textos do planejamento de ensino, quanto os textos de modelagem, e para isso nos apoiamos nos resultados obtidos em outras pesquisas que realizamos (SILVA; OLIVEIRA, 2012a) e, dentro das categorias, associamos com outros conceitos teóricos. Isso mostra que ativamos novamente a linguagem de descrição externa. Portanto, nesse processo de análise, produzimos categorias analíticas que estão relacionadas diretamente ao objeto de estudo e, dentro delas fundamentamos teoricamente.

Na próxima seção, apresentaremos as categorias seguidas da análise e, na última seção, retomamos o objeto de estudo a fim de estabelecer uma análise transversal das categorias de acordo com a revisão de literatura e a perspectiva teórica, bem como apontamos implicações desta pesquisa para a área de Educação Matemática.

5. A constituição do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem

Os recortes dos dados apresentados nessa seção referem-se às tomadas de decisões do professor na constituição do texto do planejamento. No curso de extensão, no guia do planejamento e na entrevista realizada com os professores, encontramos evidências das tomadas de decisões tanto de maneira visível, bem como apontamos justificativas e explicações das decisões para compreender como o texto foi tomando contornos próprios, ou seja, foi constituído.

Com base nisso, nos resultados de estudos anteriores (SILVA; OLIVEIRA, 2012a) e a partir dos textos de modelagem matemática, localizamos quatro categorias que refletem as tomadas de decisões dos professores e suas possíveis razões, as quais ilustramos com extratos ou trechos[12]. As categorias foram nomeadas da seguinte forma: *planejamento da atividade de modelagem: a escolha do tema/conteúdo; planejamento da atividade de modelagem: formas de organização da atividade e elaboração da situação-problema; planejamento das ações dos professores: a organização dos momentos da aula e do tempo; planejamento das ações dos professores: a avaliação da atividade*. Na formação da categoria, os extratos ou trechos foram organizados de acordo com o foco deste estudo, buscando apresentar as razões que explicam as tomadas de decisão dos professores.

Após os extratos ou trechos, ou seja, no final da apresentação dos dados, mencionaremos qual procedimento metodológico foi utilizado para coletá-los. Porém, isso não condiz com uma regra padrão. Assim, na observação, citaremos a mesma juntamente com o ano. Na entrevista, utilizaremos essa estratégia para trechos acima de quatro linhas, e quando obtiver menos, incorporamos no parágrafo do texto. Já nos documentos, utilizaremos figuras para a apresentação dos dados e informaremos sua localização no guia do planejamento.

5.1. Planejamento da atividade de modelagem: a escolha do tema/conteúdo

[12] Utilizamos no decorrer do artigo estes dois termos, os quais foram tomados para diferenciar os dados obtidos por meio de procedimentos metodológicos diferentes. Por exemplo, *extrato* está sendo empregado para referirmos aos dados obtidos pela observação e *trechos* referem-se aos dados obtidos pela entrevista.

No sexto encontro do curso de extensão, os professores tiveram como tarefa a apresentação de um tema com a justificativa da escolha para a organização de uma atividade de modelagem matemática. No encontro, a formadora Mila[13] teve o papel de conduzir a apresentação dos temas pelos professores e discutir a importância do tema escolhido para o contexto pedagógico escolar. A seguir, mostraremos extratos em que os professores Cau, Márcia e Chico apresentam o tema e explicam suas escolhas.

> **(1) Mila:** Qual foi o tema que você escolheu?
> **(2) Cau:** Na verdade, eu fiquei com dúvida, pois como a gente está fora da sala de aula...
> **(3) Mila:** Temporariamente!
> **(4) Cau:** É, temporariamente, por conta da greve! Mas, assim, porque quando a gente está no convívio com os alunos teríamos a possibilidade de perceber, assim, qual seria o tema mais adequado para aplicar com determinada turma. [...] Porque no último encontro, com o relato dos professores, eu percebi que a gente tem que ter essa sensibilidade de escolher um tema que seja interessante para os alunos. Não só para a gente, não é! Mais para eles do que para nós professores! Então, eu fiquei assim, meio que na dúvida do que escolher, mas eu acho que para minha escola, particularmente, por ser uma escola pequena a questão da reciclagem é importante. Eu fiquei imaginando o tema do Rio +20, toda essa questão da sustentabilidade, e eu acho que esse tema embora já tenha sido debatido pontualmente na gincana do ano passado, mas nunca, pelo menos lá, ainda não se usou dessa possibilidade.
> **(5) Mila:** Reciclagem?
> **(6) Cau:** Sim, reciclagem!
> **(7) Mila:** [...] Repare que esse tema reciclagem que a colega falou é um tema, gente, mundial. Todas as populações do mundo, todas as cidades pensam nesse tema reciclagem, porque a natureza já está dando alguns indícios de cansaço! (OBSERVAÇÃO, 2012).

No extrato acima, a professora Cau (2 e 4) reconheceu que a escolha do tema originou-se a partir de aspectos já observados na prática pedagógica, tais como *a especificidade da turma* e os *interesses dos estudantes*. Além disso, esse reconhecimento partiu da relação pedagógica estabelecida no curso de extensão, especificamente, no relato dos professores que participam de um grupo colaborativo, sobre suas experiências com modelagem matemática, abordada em um encontro anterior. Assim, a escolha do tema foi constituída por aspectos observados na prática pedagógica e pelo relato de outros participantes do curso.

Entretanto, a professora lidou com uma dúvida na escolha do tema. Essa dúvida foi gerada devido à situação em que as escolas da rede estadual de ensino da Bahia estavam passando naquele momento: a greve dos professores. Embora a greve estivesse impedindo-a de ter o contato direto com os estudantes, para então escolher o tema de interesse deles, ela indicou a *Reciclagem* como um tema importante para aquele contexto pedagógico.

[13] Pseudônimo escolhido pela formadora.

Além disso, a professora Cau (4) identificou que o tema escolhido já tinha sido abordado com os estudantes anteriormente, de maneira pontual, mas não foi trabalhado de maneira mais sistemática. Na entrevista, a professora ressaltou que "o tema da gincana foi Sustentabilidade", diferente do tema escolhido, e "na gincana os alunos debateram brevemente sobre Reciclagem". Nesse debate, ela percebeu a reação dos estudantes com o tema, pois "durante o momento da gincana surtiu aquele interesse e espanto por parte deles", porém "a discussão não incomodava totalmente eles e depois que a gincana terminou, eles esqueceram". Portanto, a professora escolheu um tema que retomasse uma discussão já ocorrida no contexto pedagógico escolar e, naquele momento, gerou interesse dos estudantes. Isto sugere que a professora escolheu um tema em que ela tinha uma previsibilidade quanto à participação dos estudantes na atividade, uma vez que ela reconheceu na gincana o interesse deles na abordagem da temática.

O tema da professora Márcia foi tomado a partir de escolhas relacionadas ao contexto pedagógico, como podemos observar nos extratos abaixo:

> **(8) Mila:** A Márcia, qual o tema escolheu?
> **(9) Márcia:** Olha, eu na verdade tive dificuldade. Mas, assim, aconteceu um fato inédito. O muro da minha escola caiu. E aí, por conta disso, eu achei que seria uma boa discussão.
> **(10) Mila:** [...] Este tema foi um fato inédito. Está causando problema esse muro lá, a ausência dele?
> **(11) Márcia:** Assim, alguns problemas no sentido de que a gente vai a Secretária de Educação e eles disseram que as providências já foram tomadas, mas que não tem a previsão de levante. Então, eu achei que...
> **(12) Mila:** O muro é na frente da escola?
> **(13) Márcia:** Nos fundos. Se fosse em frente era menos preocupante, porque têm grades. [...] Então, eu pensei assim: eles têm ministrado essa dificuldade, porque na escola já tinha solicitado reforma desde o início do ano. Essa reforma já tinha sido comunicado, mas a gente nem sabe se essa reforma esse ano vai sair. Então, eu achei interessante discutir com os alunos a necessidade de recuperar o muro e fazer uma previsão de custos para esse levante. Até porque, como a gente estava em greve do estado, esse trabalho vai ser feito com a EJA, 7ª e 8ª série. É uma turma muito diversificada, sem muitos pré-requisitos matemáticos, entendeu? Então, eu pensei em um trabalho menos complicado, com assuntos mais simples para poder trabalhar.
> **(14) Mila:** Acho que é legal, porque os alunos vão ver um problema que eles estão passando agora. (OBSERVAÇÃO, 2012).

A professora Márcia (9) escolheu um tema vinculado à escola em que os estudantes estudavam: *a queda do muro da escola*. Nesse extrato, inferimos que a escolha do tema de Márcia (11 e 13) não estava associada aos interesses dos estudantes, conforme foi apontado como uma preocupação de Cau, mas a situação atual da escola que fazia parte da realidade de toda comunidade escolar, inclusive, dos estudantes. Ademais, Márcia (13) indicou aspectos observados na prática pedagógica que foram

levados em consideração para implementar o ambiente de modelagem, tais como: *as turmas diversificadas da EJA* e *os pré-requisitos matemáticos dos estudantes*.

No guia do planejamento, Márcia justificou que "o presente trabalho foi esquematizado pensando na realidade do aluno que é o foco da modelagem matemática e também da Educação de Jovens e Adultos". Isso mostra que a professora decidiu pelo tema associando-o a um ambiente de aprendizagem e a uma modalidade de ensino. Com isso, essa associação foi estabelecida por conta de uma característica que ambas apresentam em comum: *a realidade dos estudantes*. Sendo assim, a escolha do tema foi constituída pela relação de dois textos, tais como: o texto sobre modelagem matemática e o texto sobre Educação de Jovens e Adultos.

Já a escolha do tema pelo professor Chico foi marcada por indicações da formadora, como podemos observar a seguir:

> **(15) Mila:** Fez o dever de casa Chico?
> **(16) Chico:** Fiz sim!
> **(17) Mila:** Qual tema você escolheu?
> **(18) Chico:** Foi a questão do estacionamento.
> **(19) Mila:** Estacionamento? Poxa! Você não quer pegar mochila não? Eu achei tão interessante!
> **(20) Chico:** Mochila? De novo?
> **(21) Mila:** Então pode pegar estacionamento! É porque eu achei interessante!
> **(22) Chico:** Então, põe a mochila que eu acho que ainda tenho algum material!
> **(23) Mila:** A mochila é melhor que o estacionamento!
> **(24) Cau:** O tema mochila desperta mais o interesse do aluno.
> **(25) Mila:** Mochila, não é? Eu nunca vi ninguém fazer sobre a mochila. E vendo ele falar, eu fiquei curiosa! Eu nunca vi ninguém tematizando mochila.
> **(26) Chico:** Então, é melhor mesmo!
> **(27) Mila:** Repare que não atinge só o aluno, mas a mochila, gente, não é só o aluno que usa, eu mesmo uso. (OBSERVAÇÃO, 2012).

O extrato acima mostra que o professor Chico (18) escolheu, inicialmente, o tema *Estacionamento*. Sem ao menos justificar suas decisões quanto ao tema escolhido pelo professor, a formadora Mila (19 e 25) argumentou que Mochila[14] foi um tema que lhe chamou atenção por ser interessante e não ter sido ainda explorado. Por isso, poderia ser tomado para a elaboração da atividade de modelagem. Apesar do professor Chico (20) ter reconhecido que o tema foi trabalhado anteriormente, o professor (22 e 26) alterou a escolha do tema por conta das justificativas da formadora e da professora Cau (24).

[14] Nos primeiros encontros do curso, o professor Chico relatou uma experiência com o tema Mochila desenvolvida em uma turma do ensino médio. Nesse relato, ele tinha reconhecido que o trabalho desenvolvido com este tema foi semelhante às características de uma atividade de modelagem.

Ao ser questionado sobre essa mudança na escolha do tema, o professor argumentou que:

> **(28) Chico:** Eu tinha escolhido a princípio o tema estacionamento, inclusive eu cheguei a tirar até foto de estacionamentos do centro da cidade (Feira de Santana), porque eles são muito confusos em relação a preço e horas. Aí, no curso, a professora Mila me convenceu de fazer novamente sobre o tema Mochila, ela achou interessante. Por ela ser experiente em modelagem, eu me senti convencido, embora eu tivesse vontade de trabalhar o outro tema. Mas, daí, eu percebi que esse tema estacionamento envolveria o contexto total de pessoas, veículo, etc, mas não atingiria focalmente os estudantes. Na verdade, poucos estudantes utilizam estacionamento, já que a classe do nível social que eu trabalho, a maioria dos pais, não tem veículo, utilizam ônibus. Já a mochila, não! Ela atingiria toda classe estudantil, não só na minha escola, toda classe estudantil, porque o município tem a mochila. (ENTREVISTA, 2012).

A partir desse trecho, compreendemos que o professor foi convencido a mudar as decisões quanto à escolha do tema. Essa decisão foi condicionada pela posição assumida da formadora naquele contexto, a qual sugeriu que o tema indicado era "melhor" que o escolhido pelo professor. Isto mostra que a formadora exerceu um controle de forma não imperativa, a qual provocou mudanças nas tomadas de decisões do professor Chico. Essa análise sugere que Chico (28) se sentiu convencido com o argumento da formadora, uma vez que ela tinha experiências em modelagem. Sendo assim, o professor justificou suas novas decisões a partir da realidade dos estudantes, ao reconhecer que o tema anterior não era acessível à realidade deles, enquanto que o tema sugerido fazia parte da realidade daqueles estudantes.

Além das questões vinculadas à prática e ao contexto pedagógico que fizeram o professor selecionar o tema, eles explicaram suas decisões relacionando, também, a certos objetivos pedagógicos:

> **(29) Cau:** O que me fez definir mesmo o tema da Reciclagem foi por conta da consciência mesmo que eu acho que daria para aliar o trabalho com modelagem e uma ação educativa e social. Então, quando eu defini o tema para elaborar este trabalho sobre Reciclagem, além de ser uma coisa que eles vivenciam que todos têm isso muito vivo no dia a dia deles. Precisava desta consciência para eles mudarem os hábitos deles dentro da escola, uma escola pequena, e precisa de uma educação desta dentro da própria escola. Então, o que me fez definir mesmo o tema foi isso. Eu visualizei neste tema uma forma de trabalhar a educação deles em nível de comportamento e atitude, e também a matemática. (ENTREVISTA, 2012).

> **(30) Márcia:** Nós estávamos em recesso quando aconteceu do muro da escola cair. Então, quando eu retornei do recesso para escola que eu vi o muro no chão, aí me deu o estalo na mesma hora. Eu já sei qual é o tema, porque eu achava que tinha tudo a ver com matemática. Além do aspecto social na escola, porque o muro está no chão significava que a escola estava mais exposta. Então, assim, o aspecto social era importante. Mas, às vezes, a gente fica assim: Será que esse tema vai ser bom? Será que deste tema eu vou conseguir extrair conteúdos, principalmente, da EJA? Que seja a realidade do aluno da EJA? Porque são alunos que tem um caso todo especial, a nível de conteúdo matemático, não é? Aí, pronto, eu achei que o muro seria perfeito. Além de trabalhar no contexto da escola, a gente trabalharia muito a matemática. (ENTREVISTA, 2012).

> **(31) Chico:** O meu objetivo foi mostrar a eles que o uso racional dela é possível**,** certo? Mas, para isso, eles teriam que saber tirar a massa dos livros, fazer o cálculo, tirar o percentual, seria, na verdade, a questão dos conteúdos matemáticos envolvidos. Mostraria que era possível um aluno carregar, desde que fosse 10% de sua massa corporal, isso foi o básico e dentro disso, o aluno aprender alguns conteúdos que é frágil, que são números racionais, números naturais, trabalhar em cima disso. E com relação a isso, eles observarem, na prática, medidas, dimensões que normalmente eles têm, essas dimensões não palpáveis, vamos dizer assim, não tem aquela coisa concretizada. Realmente, é pegar a trena, medir, calcular volume, essas coisas todas, entendeu? (ENTREVISTA, 2012).

Na entrevista, os professores destacaram objetivos pedagógicos incorporados à seleção do tema. De maneira similar, os três professores apontaram objetivos pautados em questões sociais, isto é, objetivos voltados à formação dos estudantes. Cau (29) argumentou que a seleção do tema promoveria uma ação educativa e social, ou seja, mudanças nas ações dos estudantes. Márcia (30), por sua vez, vinculou à seleção do tema a segurança na escola. Chico (31) pontuou previamente a seleção do tema ao uso racional da mochila. Nos três casos, as decisões estavam em consonância com a modelagem matemática no que diz respeito à reflexão e o posicionamento crítico de estudantes em relação às tomadas de decisões na sociedade. Particularmente, essas decisões dos professores estão de acordo com a perspectiva sócio-crítica, na qual os formadores perspectivaram no curso.

Além disso, os professores Chico e Márcia ressaltaram, com mais veemência, objetivos pautados na matemática, ou seja, objetivos vinculados a um conteúdo ou tópicos específicos de matemática. Ambos identificaram aspectos observados na prática pedagógica para justificar esses objetivos, tais como a familiaridade dos estudantes com a matemática escolar. Isso mostra que os professores tomaram a decisão de vincular à seleção do tema as questões relacionadas diretamente à matemática devido ao acesso restrito dos estudantes a própria, bem como a associação a temas da realidade.

Embora alguns objetivos matemáticos sejam vinculados às questões sociais, consideramos uma separação entre eles para auxiliar a análise dos dados. Com isso, entendemos que os objetivos sociais estão relacionados com a formação dos estudantes fora do âmbito da matemática, e os objetivos matemáticos tem relação com a formação matemática dos estudantes, isto é, o ensino de conteúdos ou tópicos matemáticos. Por exemplo, o objetivo da professora Cau em ensinar os estudantes o processo de reciclagem, de modo que eles possam se conscientizar e reciclar futuramente, não possui uma relação matemática, há apenas uma questão social envolvida.

Diante dos extratos apresentados, a escolha do tema pode ser considerada como um processo inicial na constituição do texto pedagógico do planejamento do ambiente

de modelagem, uma vez que o texto começa a tomar corpo no momento em que o professor inicia as tomadas de decisões para implementar, futuramente, o ambiente de modelagem no contexto pedagógico escolar. Os extratos apontam que a escolha de um determinado tema, partindo do professor, tem relação com o texto do ambiente de modelagem no que concerne a uma dada *realidade*, a *realidade dos estudantes* e o *interesse dos estudantes*.

A escolha do tema, também, teve relação com o acesso dos estudantes ao tema com referência a uma dada realidade, seja uma situação qualquer da realidade ou, particular, da comunidade escolar. Diante da análise dos extratos e trechos da professora Cau, observamos uma possível preocupação da professora com o acesso dos estudantes a determinados temas da realidade. Assim, podemos inferir que quanto mais próximo o tema estiver da realidade dos estudantes mais "garantia" o professor poderá ter em relação à acessibilidade dos estudantes sobre aquele tema e, consequentemente, a participação deles nas discussões em aula. Por outro lado, quanto mais distante estiver aquele tema da realidade dos estudantes, mais difícil de "garantir" que eles possam ter acesso ao tema e discuti-lo em sala de aula.

À luz da teoria de Bernstein (1990, 2000), essa proximidade do tema com a realidade dos estudantes pode ser traduzida em termos das regras de reconhecimento, pois a escolha de um tema mais específico a certos contextos pode facilitar que os estudantes reconheçam o texto que é legítimo aquele contexto comunicativo. Assim, ao reconhecer o texto, os estudantes podem adquirir as regras de realização e produzir o texto legítimo aquele contexto comunicativo. Como salientado por Bernstein (2000), as regras de reconhecimento não é garantia para a posse das regras de realização. Há resultados de pesquisas que mostram evidências dessas descontinuidades na posse das regras de reconhecimento e realização em cursos de formação de professores (MORAIS; NEVES, 2005).

Nesses extratos, o professor foi o agente que tomou a seguinte decisão para constituição textual: *selecionar um tema a ser abordado no contexto pedagógico escolar*. Por um lado, inferimos que o professor, ao escolher o tema para trabalhar com os estudantes, teve um maior controle na seleção, embora ele tivesse relacionado com a realidade dos estudantes. Em uma análise bernsteiniana, isto significa que o enquadramento foi forte, pois o transmissor estabeleceu um maior controle sobre essa regra discursiva, no caso, a seleção.

Por outro lado, podemos analisar as formas de comunicação que foram estabelecidas entre professor e formadora, no curso, as quais possibilitaram aprovações ou alterações nas decisões da escolha do tema. A partir da teoria de Bernstein (2000), argumentamos que as formas de comunicação estabelecidas entre os professores e a formadora foram marcadas por um enquadramento mais fraco na seleção do tema, uma vez que a formadora permitiu que os professores escolhessem o tema que desejavam abordar no contexto pedagógico escolar.

Entretanto, as formas de controle da formadora Mila na relação pedagógica com os professores tiveram uma natureza diferente. Por exemplo, a comunicação estabelecida entre formadora e as professoras Cau e Márcia foi de aprovação do tema, já a comunicação entre a formadora e o professor Chico foi marcada por sugestões da formadora, gerando mudanças na constituição textual, particularmente, na seleção do tema. Nesse último caso, o controle da formadora foi mais incisivo na seleção do tema do professor, diferenciando-se das demais professoras.

A entrevista com o professor Chico mostrou que ele abandonou o tema que desejava abordar para optar pelo tema que a formadora sugeriu por causa da posição assumida por ela. Isso mostra que as formas de comunicação foram reguladas pelo posicionamento situado na relação pedagógica entre formador e professor, ou seja, pelos princípios classificatórios. Em uma análise a partir da teoria de Bernstein (1990), sugerimos que a classificação foi forte, em termos dos agentes, pois a posição assumida pelo professor e pela formadora são diferentes e estabelecidas pela posição acadêmica e institucional de cada um. O professor Chico reconheceu essa relação claramente. Ademais, a classificação carrega consigo relações de poder que separam as categorias, nesse caso, entre os agentes professor e formadora.

Além disso, os últimos extratos mostram evidências que a escolha do tema parte de certos objetivos pedagógicos. Nos estudos de Julie (2002), a autora identificou que os estudantes tendem a justificar a seleção do tema por razões sociais ou razões matemáticas. Inspirados nesse estudo, analisamos de modo análogo as razões que levam professores a seleção de um determinado tema, seja ele vinculado às razões sociais ou matemáticas. Isto sugere que dependendo da razão, nesse caso, do objetivo pedagógico do professor, há um direcionamento na prática pedagógica. Ou seja, se o professor seleciona o tema vinculando, principalmente, à abordagem matemática, certamente, na prática pedagógica as discussões serão permeadas em torno dessa. Contudo, se o professor escolhe e discute temas voltados as razões sociais, certamente, ele abrirá mais

espaço as formas de comunicação para dar conta desse propósito. Apesar de não ser o objetivo deste artigo criar hipóteses ou lançar generalizações a respeito disto, argumentamos que estas compreensões sugerem variações nas formas de comunicação no contexto pedagógico escolar.

A escolha de um tema vinculado às razões sociais ou matemáticas implica variações na classificação de valor externo, em termos dos textos (JABLONKA; GELLERT, 2010). A classificação, segundo Bernstein (1990, 2000), tem um valor externo e interno. O externo se refere às inter-relações entre as categorias (sejam essas discursos, agentes ou práticas) enquanto que o interno refere-se às disposições do espaço e objetos situados nele. Com base nisso, observamos que a classificação de valor externo na escolha do tema variou entre forte e fraca. No caso da professora Cau, os argumentos têm sido justificados em termos dos objetivos sociais, com isso, ela associou a matemática a outros temas sociais, estabelecendo relações. Assim, a classificação externa foi fraca.

Já no caso dos professores Chico e Márcia, os argumentos têm sido justificados, principalmente, por meio dos objetivos matemáticos. Assim, o texto da matemática foi especializado e demarcado por uma separação com outros temas ou associações internas. Portanto, a classificação externa foi mais forte. Embora a modelagem em si traduza uma classificação externa fraca, pois relaciona a matemática a temas da realidade, os objetivos pedagógicos indicam variações na classificação de valor externo, bem como nas tomadas de decisões na constituição textual do planejamento do ambiente de modelagem.

5.2. Planejamento da atividade de modelagem: formas de organização de atividades e elaboração da situação-problema

Após a escolha do tema, os professores foram convidados a organizarem a atividade de modelagem matemática que pretendiam implementar na sala de aula. Na literatura de modelagem, Barbosa (2009) propõe a noção de casos para denotar diferentes formas de organização, tais como: o caso 1, o professor apresenta a situação-problema e os dados qualitativos e quantitativos, cabendo aos estudantes à tarefa de resolução; o caso 2, o professor apresenta o problema, porém a coleta de dados e a resolução são de responsabilidade dos estudantes; e o caso 3, o professor orienta todo o

desenvolvimento da atividade, cabendo aos estudantes escolher o tema, formular a situação-problema, coletar os dados e resolvê-la.

No curso, os formadores sugeriram essas formas de organização para os professores planejarem a atividade de modelagem. A maioria optou pelo caso 1 e, apenas, uma professora tomou a decisão de organizar uma atividade do caso 2. Os professores não explicaram o porquê de tomarem tal decisão no curso, porém, na entrevista eles justificaram suas decisões.

A professora Cau, na fala a seguir, apontou mudanças e decisões que foram tomadas em relação às formas de organização da atividade:

> **(32) Cau:** A princípio, eu tinha pensado em uma atividade do caso 1, porque eu acho que o caso 1 é uma atividade mais fácil de aplicar, porque a gente traz todas as informações e eles só teriam que lidar com aquelas informações e resolver a atividade. Mas, eu queria mesmo trabalhar com os dados locais de Feira de Santana e aqui no bairro específico sobre a reciclagem. Eu não queria uma coisa a nível nacional, nem mundial, porque eu pensei e queria que os alunos tivessem informações próximas a eles. Eu queria, na verdade, que eles tivessem essa proximidade com as informações porque, para mim, falar alguma coisa ao nível de Brasil parece tão distante, tão longe deles e tão amplo. Números, assim, que parece fora da realidade mesmo. Eles não refletiriam muito a respeito de números tão grandes. E sendo local, eles refletiriam mais. Daí, quando eu comecei a buscar na *internet*, até mesmo quando eu liguei para a Secretaria do Meio Ambiente e outras, eu descobri que eles não têm dados a respeito da quantidade de lixo que é coletado em Feira. Como é que a Secretaria da Prefeitura não tem essa informação? Poxa, se a gente não tem dados, então, a gente vai ter que buscar. E a única forma de buscar é pesando, coletando e pesando. E esse trabalho difícil, ficou com os alunos, de ficar catando lixo, educando as turmas da manhã, solicitando que os alunos não jogassem fora das latas de lixo produzidas por eles. Então, por conta disso, eu tive que repensar e mudar para o caso 2. (ENTREVISTA, 2012).

Cau realizou mudanças nas formas de organização da atividade devido à falta de dados ou informações específicas. Ela reconheceu que a implementação de uma atividade do caso 1 configuraria como uma forma de organização de aplicabilidade fácil, uma vez que a tarefa principal dos estudantes seria resolver o problema. Por parte do professor, o caso 1 configura-se como uma forma de organização mais previsível, pois ele apresenta o problema e os dados para os estudantes.

A mudança nas formas de organização foi condicionada a utilização de dados específicos da cidade, do bairro e da escola. No trecho anterior, a professora explicou que as decisões tomadas para a utilização de dados locais estavam relacionadas à reflexão dos estudantes sobre a atividade proposta. Assim, Cau teve a preocupação de suscitar o posicionamento crítico dos estudantes, o que corroborou com os objetivos pedagógicos da professora, apontados na seção anterior.

De fato, a decisão da professora em trabalhar com dados locais a fez mudar do caso 1 para o caso 2. Apesar de Cau ter reconhecido que o caso 1 tem uma

aplicabilidade mais fácil, ao lidar com a falta de dados, ela decidiu mudar de caso e não de dados locais para dados a nível nacional. Assim, sua vontade ou desejo de utilizar dados específicos a fez acreditar que dessa maneira os estudantes poderiam refletir mais sobre aquela realidade e, assim, persistiu nessa ideia.

Já a professora Márcia apontou que suas decisões quanto à forma de organização da atividade foram tomadas a partir de alguns aspectos observados na escola:

> **(33) Márcia:** Nosso aluno do noturno é um aluno que trabalha. A gente percebe que eles chegam à escola em cima da hora, atrasados, correndo. Então, eu acho que seria sacrificar muito o aluno pedindo que ele ainda fizesse as pesquisas de custos e valores para poder levar para escola. Eu achei que eu poderia fazer esta parte, por isso que eu optei por fazer o caso 1. Eu acho que seria interessante o caso 2 porque a gente poderia ter feito um trabalho mais diversificado com valores diferenciados em grupo, ou grupos diferentes e valores diferentes de acordo com a pesquisa de cada um, porque depois a gente poderia estar discutindo esta questão social, de pesquisa de preço, de procurar o que e onde é mais barato e o que não é. Mas, a questão mais forte mesmo foi porque eu sabia da realidade dos alunos. Então, a gente como professor tem que estar entendendo esta realidade dos alunos da EJA. São muitos especiais os alunos da EJA! E se a gente não tiver esta harmonia com eles, a gente acaba perdendo o aluno. Eu achei que este trabalho poderia ser feito lá na sala e eu levando as informações e já coletando os dados. (ENTREVISTA, 2012).

No trecho anterior, a professora Márcia apontou que as suas decisões foram tomadas, quanto às formas de organização da atividade de modelagem, levando em consideração aspectos observados na escola, especificamente, as circunstâncias das turmas da EJA. Ela reconheceu que os estudantes da EJA, do turno noturno, tinham dificuldades de chegar no horário das aulas. Diante disso, a professora optou pelo caso 1.

Ao reconhecer essa dificuldade, Márcia salientou que professores que ministram aulas nas turmas da EJA precisam estar atentos a esses detalhes ao implementarem tais atividades. Além disso, a professora apontou que professores carecem de uma relação harmoniosa com os estudantes, em outras palavras, compreensiva, pois, do contrário, a evasão ocorrerá na escola. Isso mostra que a professora Márcia tomou decisões agendando aspectos do contexto pedagógico escolar e das relações pedagógicas.

O professor Chico, também, tomou decisões considerando a turma em que desenvolveria a atividade de modelagem:

> **(34) Chico:** Veja bem, o caso 1, ele centra muito dentro da sala de aula, tudo tem que ser na sala de aula, certo? Como eu acho que a sala de aula é um ambiente propício e preparado para se desenvolver todo o conhecimento ali dentro da sala de aula. É claro que, eventualmente, você pode escapar. Vamos dizer assim, extrapolar um pouco, ir buscar mais, mas devido à própria faixa etária dos alunos e até um pouco por conta da falta de amadurecimento da turma do ensino fundamental, eu resolvi fazer o caso 1. Eu observei tudo isso. E se fosse pesquisar fora da sala de aula, extrapolaria o tempo que eu já tinha previsto. Então, eu centrei tudo na sala de aula. No ensino médio, quando eu apliquei a atividade com este tema, eles traziam de casa a massa deles e aí seria o

> caso 2. Mas, no caso, eu me preocupei em comprar a balança justamente para isso, tudo ficar dentro da sala. Foi mesmo, vamos dizer assim, planejado para que a atividade acontecesse dessa forma. (ENTREVISTA, 2012).

Nesse trecho, o professor Chico reconheceu o espaço de sala de aula como um ambiente que oportunizará o aprendizado dos estudantes, bem como apontou que a decisão quanto à forma de organização da atividade teve relação com a turma e o tempo. Assim, a faixa etária dos estudantes e a falta de amadurecimento da turma do ensino fundamental foram fatores que condicionaram a escolha do caso 1. Além disso, o tempo estabelecido para implementação da atividade também foi um fator considerado nessa decisão. Com isso, entendemos que o professor gerenciou a forma de organização de acordo com o tempo disponível para a realização.

Por causa de tais fatores, Chico mudou a forma de organização que já tinha implementado em outra atividade similar, ou seja, reformulou do caso 2 para o caso 1. Essa mudança fez o professor planejar os recursos que seriam utilizados na atividade de modo que contemplasse o caso 1 escolhido. Isso evidencia que o professor teve a preocupação de planejar cuidadosamente, isto é, tomou determinadas decisões de modo que acontecesse conforme o previsto.

Ao definirem a forma de organização, os professores foram convidados a elaborarem a situação-problema da atividade. Cada professor estruturou a situação-problema, considerando o tema escolhido, os objetivos pedagógicos, a forma de organização e suas intenções no questionamento da situação-problema.

A professora Cau elaborou uma situação-problema geral e duas questões específicas, conforme podemos observar abaixo:

Qual a quantidade de lixo seria possível reduzir com a coleta seletiva e a prática efetiva da reciclagem na nossa escola?

A partir deste questionamento, podemos abordar as questões a seguir:

- Considerando constante a quantidade média de lixo diária produzida pela escola, qual a quantidade de lixo reciclável pode ser prevista para um mês? E para um ano?
- Qual a quantia, em reais, que pode ser arrecada em um mês com a venda do lixo reciclável da escola?

Figura 2 – Situação-problema retirada da atividade impressa da professora Cau

Cau elaborou a situação-problema geral, focalizando a reciclagem de lixo da escola, ou seja, enfatizando os dados locais que a professora (32) suscitou

anteriormente. Além disso, ela indagou a respeito de uma possível redução da quantidade de lixo a partir da coleta seletiva e da prática efetiva da reciclagem na escola. Trata-se de uma situação-problema em que a professora tem a intenção de fazer com que os estudantes percebam quanto de lixo poderia ser reduzido na escola, caso houvesse uma prática eficaz de reciclagem. Embora a situação-problema solicitasse certa quantidade, a mesma tem uma característica implícita de provocar uma percepção por parte dos estudantes.

Já nas questões específicas, Cau explorou mais a matematização dos dados que seriam coletados pelos estudantes. Assim, na primeira questão específica, a professora tomou certas restrições, como exemplo, a quantidade média de lixo diária como uma variável constante, de modo que estudantes pudessem estimar a quantidade mensal e anual de lixo reciclável. Ademais, essa questão tem uma relação direta com a situação-problema geral, enquanto que a segunda não apresenta essa relação direta. Ao analisarmos a segunda questão específica, compreendemos que sua intenção foi promover outra percepção dos estudantes no que concerne ao custo que a venda de lixo reciclável pode arrecadar.

No guia do planejamento, a professora Cau indicou etapas para todo o desenvolvimento da atividade, inclusive a resolução da situação-problema:

> O desenvolvimento da atividade deverá ocorrer em duas etapas que consistem em: levantamento de dados e resolução da situação–problema.
>
> Na primeira etapa, os alunos deverão desenvolver um trabalho de conscientização em toda escola, estimulando alunos e funcionários a realizarem a separação do lixo reciclável, depois deverão pesar diariamente o lixo total produzido na escola e o lixo reciclável, estabelecendo uma relação entre as quantidades deles. Ao final de uma semana, deverão agrupar estes dados em uma tabela e construir um gráfico correspondente. Além disso, deverão pesquisar na cidade os valores pagos por cada tipo de material reciclável.
>
> A segunda etapa, corresponde à resolução da situação-problema em grupo, apresentação dos resultados em sala e para toda a escola através de painéis, gráficos e fotos.

Figura 3 – Etapas para o desenvolvimento da atividade informadas pela professora Cau

Nessa figura, a professora Cau apontou etapas para o desenvolvimento da atividade que indicam ações para os estudantes realizarem na aula. Para isso, Cau identificou uma etapa referente ao levantamento de dados, em que os estudantes coletariam informações necessárias para resolver a situação-problema e, também, mobilizariam uma conscientização do tema para todos da escola. Essa última ação

converge com os objetivos pedagógicos da professora. Além disso, Cau tomou algumas previsões quanto à forma em que os estudantes deveriam agrupar os dados coletados, por meio de tabelas e gráficos. Isso mostra que a professora agendou formas de condução sobre as ações dos estudantes e possíveis conteúdos matemáticos a serem mobilizados.

A segunda etapa diz respeito à resolução da situação-problema, na qual a professora indicou a seguinte forma de organização para os estudantes: a discussão em grupos. Em seguida, a professora apontou como e onde os estudantes apresentariam os resultados obtidos da situação-problema. Com isso, inferimos que a professora tomou algumas decisões para as ações dos estudantes, planejando, detalhadamente, cada etapa a ser desenvolvida em sala de aula.

A professora Márcia elaborou uma situação-problema geral e elencou passos para a sua resolução, como podemos observar, a seguir, na atividade que foi entregue aos estudantes:

PROPOSTA: ***Qual seria o custo da reconstrução do muro dos fundos da Escola Ana Maria Alves dos Santos sabendo-se que a parte destruída mede 60 metros de comprimento e 2 metros de altura e considerando o alicerce já pronto?***

Para responder a esta questão vamos acompanhar os seguintes passos:

1º: Listagem dos materiais necessários
2º: Cálculo da área do muro a ser reconstruída
3º: Orçamento dos materiais (cálculo das quantidades e dos custos)

1º PASSO: Elenque nas linhas abaixo, após a discussão com o professor e os colegas, os materiais necessários ao levante e reboco do muro.

2º PASSO: Calcular o tamanho do muro

Para estimar a quantidade de material necessária para a execução de alvenaria é preciso conhecer as dimensões do muro que se quer construir, ou seja, o comprimento e a altura.

1) Sabendo-se que a parte do muro a ser reconstruída é de 60 metros de comprimento por 2 metros de altura, determine a área.

3º PASSO: O orçamento dos materiais

Orçamento: Cálculo dos gastos para a realização de uma obra.

➢ **BLOCOS**

1) Sabendo-se que para o levante de $1m^2$ de parede utiliza-se 30 blocos (6 furos, pequeno) determine:

a) Qual a quantidade de blocos necessários ao levante do muro?

b) Quanto será pago pelos blocos, considerando que o milheiro custa R$ 320,00?

Figura 4 – Parte da situação-problema extraída da atividade impressa da professora Márcia.

Nessa figura, a professora Márcia organizou uma situação-problema geral, inclusive, no formato similar às tomadas de decisão da professora Cau. A professora determinou, na situação-problema, informações quantitativas a respeito das dimensões do muro e qualitativa no que se refere ao alicerce. Em relação a essa última, compreendemos que Márcia demarcou a restrição quanto ao alicerce para não dar margens para outros cálculos.

Após a situação-problema, a professora delimitou passos para o desenvolvimento da atividade, indicando ações para os estudantes. Com isso, Márcia explicitou quais ações os estudantes deveriam seguir e conduzir na atividade. Isso sugere que a professora agendou o controle explícito diante das ações dos mesmos.

Quanto à natureza das questões, observamos que a professora Márcia decidiu estruturar questões diretivas, indicando, explicitamente, o conteúdo matemático que poderia ser explorado pelos estudantes. Além disso, a professora optou por determinar os valores e as quantidades dos materiais, reforçando um controle sobre as informações coletadas.

Na entrevista, a professora foi questionada acerca das tomadas de decisões em relação aos passos e aos valores definitivos, respondendo o seguinte:

> **(35) Márcia:** Para mim era importante que os alunos entendessem estes passos. E que eles percebessem que a reconstrução do muro tem vários passos. Como tinha muitos materiais, por passos, ajudariam a visualizar melhor as coisas. Poderia até ser feito de ordem diferente, mas assim, era fundamental começar o trabalho pela medida da área a ser reconstruída. Isso tinha que ser o detonador! As outras coisas, eu fui selecionando pelo grau de dificuldade, sabendo que eu resolvi criar uma complexidade dentro de um assunto que eu já tinha batido e trabalhado muito com eles. Então, eu poderia puxar esta complexidade e esperar qual seria o retorno do aluno. Quanto aos valores, foi uma estratégia de uniformizar o trabalho. Assim, para que dentro do possível as respostas fossem similares. E também, para minha cabeça funcionar bem diante de uma pergunta do meu aluno. Porque se os valores são diferentes, você (professor) teria que estar pensando sobre várias coisas diferentes ao mesmo tempo. Então, é uniformizar mesmo tanto valores quanto situações para discussão. (ENTREVISTA, 2012).

Nesse trecho, Márcia argumentou que a organização dos passos foi importante para auxiliar os estudantes na visualização dos materiais necessários na reconstrução do muro. Segundo a professora, esses passos também ajudariam os estudantes na compreensão de cada material e na ordem situada na atividade. Márcia reconheceu que a ordem estabelecida para os passos poderia ser organizada de outra forma, porém advertiu que o segundo passo, no caso, o cálculo da área do muro, seria o inicial. Já os demais materiais poderiam ter uma ordem aleatória, os quais foram construídos seguindo um grau de dificuldade para as questões.

Sendo assim, a professora Márcia decidiu elaborar questões de acordo com um nível de dificuldade, em outras palavras, com um nível de complexidade. Tal complexidade, segundo Márcia, foi atribuída à relação com os conteúdos matemáticos envolvidos. Entretanto, a professora salientou que os conteúdos matemáticos selecionados foram aqueles que os estudantes já conheciam, garantindo o reconhecimento. Com isso, podemos inferir que essa tomada de decisão configurou-se como uma estratégia da professora de lidar com conteúdos matemáticos já abordados e acessíveis aos estudantes, bem como uma forma de controle perante eles.

Quanto aos valores definitivos, a professora justificou que tomou essa decisão como uma estratégia para facilitar o trabalho e uniformizá-lo. Para Márcia, a uniformidade do trabalho garantiria a produção de soluções únicas pelos estudantes, bem como uma forma singular de responder aos questionamentos realizados pelos mesmos. Isso sugere que a tomada de decisão da professora foi correspondente a uma prática própria dela e vigente na organização de atividades.

Já o professor Chico elaborou apenas uma situação-problema, conforme podemos observar a seguir:

O uso da mochila, com os materiais escolares que vocês transportam diariamente, ultrapassa os 10% da sua massa corporal?

Figura 5 – Situação-problema extraída do guia do planejamento do professor Chico

A situação-problema elaborada pelo professor Chico é de natureza aberta, uma vez que os resultados dos estudantes dependem do peso dos materiais que cada um transporta. Isso mostra que o professor tomou, implicitamente, a seguinte decisão: cada estudante encontrará uma resposta particular.

Na entrevista, Chico explicou que a referência a “10% da massa corporal foi uma informação retirada de uma reportagem realizada por fisioterapeutas especialistas na área, os quais afirmam que não há danos e lesões na coluna se o indivíduo carrega até 10% da sua massa”. Assim, inferimos que a situação-problema foi elaborada, considerando textos externos a matemática.

No guia do planejamento, o professor Chico indicou a resolução da atividade a partir de possíveis ações para os estudantes:

Solução prévia do professor:

- Utilização de uma balança para "pesar" todos os livros e os cadernos dos alunos.
- Tirar o "peso" de todos os alunos.
- Medição das dimensões da mochila.
- Calcular os 10% da massa corporal de cada aluno(a), comparando com o somatório das massas dos livros mais os cadernos.

Figura 6 – Solução prévia da situação-problema proposta pelo professor Chico

Essa figura mostra que o professor Chico considerou alguns encaminhamentos para resolver a situação-problema, indicando possíveis ações dos estudantes. Nesses encaminhamentos, o professor citou ações, mas não estabeleceu uma ordem para elas. Entretanto, o último encaminhamento mostra uma dependência de uma ação anterior, no que diz respeito ao cálculo do peso dos livros e cadernos. Sendo assim, tais encaminhamentos não foram planejados pelo professor para serem anunciados explicitamente aos estudantes na atividade. Isso indica que Chico previu determinadas ações para os estudantes, porém não agendou um controle explícito delas.

A partir dos trechos e figuras apresentadas, compreendemos que os professores tomaram decisões na constituição do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem ao considerarem os seguintes fatores ou circunstâncias: aspectos do contexto pedagógico escolar ou da prática pedagógica; o tempo disponível para implementação da atividade; recursos a serem utilizados; informações ou dados qualitativos e quantitativos coletados, ou seja, tanto textos próprios da matemática quanto textos externos a ela; possíveis ações para estudantes.

Além disso, notamos que os professores utilizaram o texto da modelagem no que diz respeito ao fazer pedagógico na constituição textual. As diferentes formas de organização da atividade, por exemplo, correspondem a um texto próprio da modelagem no qual os professores tiveram contato para escolher um caso. Em um viés bernsteiniano, isso mostra que os professores relacionaram textos na criação do texto do planejamento do ambiente de modelagem. Ou seja, relacionaram o texto da modelagem com outros referentes aos fatores e circunstâncias mencionadas.

As formas de organização da atividade foram marcadas por mudanças, associações e adaptações na constituição textual. Trata-se de uma decisão do professor que provocou uma variação no compartilhamento das ações do professor e do estudante. O caso 1 tem uma característica fechada em que o professor é o responsável por uma maior parte das ações. O caso 2 permite que os estudantes tenham mais ações a realizar

que o caso anterior, ou seja, o professor permite que os estudantes tenham uma atuação mais ativa no desenvolvimento da atividade. Já o caso 3 tem uma característica mais aberta, no qual os estudantes assumem ainda mais responsabilidades e ações que os casos anteriores.

Com a teoria de Bernstein (2000), argumentamos que a classificação, em termo dos agentes professor e estudantes diante das formas de organização, é marcada por variação forte e fraca. Nesse sentido, o caso 1 tem uma classificação mais forte. Assim, de acordo com a sequência dos casos, a classificação tende a ser enfraquecida. Sendo assim, o caso 3 tem uma classificação fraca. Com isso, compreendemos que o professor quando toma decisão e opta por uma dessas formas de organização, há uma previsão do compartilhamento das tarefas dele e dos estudantes.

A elaboração da situação-problema, também, sugere que os professores previram a forma de comunicação, deixando explícito, por meio das ações dos estudantes, o controle sobre a comunicação pedagógica. Nesse caso, os três professores planejaram a situação-problema e identificaram possíveis ações a serem conduzidas pelos estudantes. Essas ações são marcadas por uma sequência de ações a serem desenvolvidas. Quando os professores decidiram tornar essas ações visíveis na atividade, isso indica que os estudantes deveriam fazer e acompanhar, necessariamente, aqueles passos ou etapas. Em contrapartida, quando os professores reconheceram essas ações, mas não as indicaram na atividade, isso mostra que não há um agendamento explícito sob as ações dos estudantes.

É evidente que os professores podem, na relação pedagógica, suscitar tais ações para estudantes seguirem, porém, ao analisarmos a situação-problema do professor, sugerimos uma análise em termos do controle que será praticado pelo professor. A partir da teoria bernsteiniana, entendemos que o planejamento das ações dos estudantes sugere um gerenciamento quanto às *regras de sequenciamento*, agendadas pelo professor. Para Bernstein (1990), as regras de sequenciamento dizem respeito a uma progressão na transmissão, a qual indica algo que deve vir antes e algo que deve vir depois. Além disso, o autor identificou modos de transmissão em torno dessas regras, as quais podem ser:

> (a) *Explícitas:* Quando essas regras são explícitas, os princípios e os sinais da progressão da transmissão são explícitos e são tornados públicos.
> (b) *Implícitas:* Quando essas regras são implícitas, os princípios e sinais da progressão são conhecidos apenas do transmissor (BERNSTEIN, 1990, p. 52).

Nesse caso, a professora Márcia indicou na atividade a ser entregue aos estudantes quais passos seguiriam, ou seja, o sequenciamento das ações. Diante disso, as regras de sequenciamento foram explícitas, uma vez que ela tornou-as públicas para os estudantes. Isso sugere um controle explícito pelo professor, ou seja, um enquadramento mais forte. Já os professores Chico e Cau não tornaram essas ações públicas na atividade dos estudantes, sugerindo que as regras de sequenciamento estavam implícitas. Isso sugere um controle implícito pelo professor, em outras palavras, um enquadramento mais fraco. Embora a análise indique um desenho do enquadramento, compreendemos que na prática pedagógica esse princípio pode assumir contornos diferentes, isto é, outras variações.

Por outro lado, compreendemos que o planejamento das ações dos estudantes, também, indica o gerenciamento das *regras criteriais*, agendada pelo professor. As regras, segundo Bernstein (1990), referem-se aos critérios que se espera que os adquirentes assumam e apliquem em prática, podendo configurar-se tanto como critérios regulativos sobre a conduta, caráter e modos de comportamento, quanto critérios instrucionais de como resolver um problema ou como produzir uma escrita ou fala aceitáveis. Esses critérios auxiliam os estudantes a entenderem o que conta como uma comunicação ou uma relação social legítima ou ilegítima.

Sendo assim, as ações dos estudantes planejadas pelo professor podem ser traduzidas como possíveis critérios que se esperam que os estudantes assumam e apliquem para resolver a situação-problema e, consequentemente, produzam o texto legítimo aquele contexto. Trata-se de critérios instrucionais uma vez que se referem às ações que conduzem a resolução de um problema.

Bernstein (1990) argumenta, ainda, que esses critérios podem ser explícitos ou implícitos. Quando as regras criteriais são explícitas, os critérios a serem transmitidos são explícitos e específicos, desse modo, o indivíduo tem conhecimento desses critérios. Por sua vez, quando as regras criteriais são implícitas, os critérios a serem transmitidos são implícitos, múltiplos e difusos, sendo que esses critérios não são de conhecimento dos estudantes.

As ações planejadas pelos professores Chico e Cau para os estudantes sugerem regras criteriais implícitas já que não foram tornadas públicas na atividade, nem tampouco são ações providas da situação-problema. Enquanto que as ações dos estudantes planejadas pela professora Márcia sugerem regras criteriais explícitas uma

vez que ela torna as ações públicas na atividade a fim de serem assumidas e aplicadas na própria atividade.

5.3. Planejamento das ações do professor: a organização dos momentos da aula e do tempo

No curso, os professores foram, também, convidados a planejarem como pretendiam desenvolver o ambiente de modelagem em sala de aula, ou seja, os momentos da aula. No guia do planejamento, há evidências de tomadas de decisões do professor quanto aos diferentes momentos da aula que compreendem o fazer pedagógico.

A professora Cau estabeleceu os seguintes momentos para as aulas:

Descrição dos momentos da aula:

1º Momento: Convite com a exibição de um vídeo (Reciclagem – Muito Bom!!!). Entrega e leitura compartilhada do texto "A Importância da Reciclagem".
2º Momento: Discussão do tema com os alunos, destacando a sua importância.
3º Momento: Divisão da turma em grupos.
4º Momento: Apresentação da primeira etapa da atividade (Coleta de dados).
5º Momento: Socialização dos dados obtidos por cada grupo sobre a quantidade de lixo produzida diariamente na escola e organização dos mesmos em uma única tabela, seguida da construção do gráfico correspondente (Início da segunda etapa da atividade).
6º Momento: Com base na tabela e no gráfico construído, promover a resolução da situação-problema, sempre com a mediação da professora.
7º Momento: Cada grupo deverá apresentar os resultados encontrados e falar sobre a linha de raciocínio utilizada.
8º Momento: Apresentação das soluções encontradas por cada grupo.

Figura 7 – Momentos da aula informados pela professora Cau no guia do planejamento

Nessa figura, a professora descreveu e ordenou momentos que foram planejados para serem desenvolvidos na aula. Esses momentos, também, dizem respeito a outras tomadas de decisões da professora para a implementação da atividade, a saber: recursos a serem utilizados; a forma de organização dos estudantes; as ações dos estudantes de acordo com as etapas que foram planejadas; a condução da professora; a maneira de apresentar os resultados obtidos. Essas tomadas de decisão mostram que a professora quando planejou o fazer pedagógico, agendou outras ações tanto por parte dela quanto dos estudantes.

Em certa medida, os momentos planejados pela professora Cau foram organizados seguindo uma ordem de ações. Podemos observar que do primeiro ao oitavo momento há uma sequência com início, meio e fim da atividade. De início, a professora planejou o convite da atividade de modelagem a partir da utilização de um vídeo e da leitura de um texto, seguido de uma discussão com a turma e a organização dos estudantes em grupo. Como parte intermediária dos momentos, a professora planejou o desenvolvimento das etapas da atividade. Por fim, a professora planejou a apresentação dos resultados pelos estudantes.

Na entrevista, a professora Cau explicou o porquê organizou os momentos de tal forma:

> **(36) Cau:** Oh, primeiro, eu pensei que estes momentos seriam uma sequência lógica das ações. E, segundo, foram àqueles depoimentos dos professores do grupo colaborativo ao relatarem as experiências deles e falarem como eles organizaram os momentos. Naquele encontro, eles entregaram uma cópia dos planejamentos deles, de como tinha sido organizado. E baseado nisso, eu fiquei imaginando como seria minha sequência de modo que ela ocorresse com uma lógica, sem que uma coisa ficasse solta. Assim, cada passo que a gente fosse dando era um suporte para o passo seguinte. (ENTREVISTA, 2012).

O trecho acima mostra que a professora decidiu organizar os momentos a partir dos entendimentos acerca dos momentos de uma aula de modelagem e das experiências relatadas por professores participantes do Grupo Colaborativo sobre Modelagem Matemática. Segundo Cau, o relato dos professores permitiu um agendamento dos momentos das aulas e do sequenciamento deles. A partir disto, a professora ordenou uma lógica para esse sequenciamento, de modo que cada ação ocorresse gradativamente. Isso mostra que a professora Cau traduziu, nos momentos da aula, uma progressão de ações planejadas minuciosamente.

Além disso, na entrevista, a professora Cau justificou a decisão em utilizar um vídeo e um texto na abordagem inicial:

> **(37) Cau:** A princípio, minha ideia era um convite só falado, mas não ficaria legal e não motivaria tanto os alunos. Aí, eu imaginei imagens. Eu tinha pensado em selecionar imagens, montar uma apresentação no slide, *power point*. Eu pensei mesmo em umas imagens bem chocantes, bem fortes pra montar uma apresentação. E ao buscar estas imagens, eu fui achando vários vídeos interessantes. Em alguns deles, tinha justamente o que eu queria. No primeiro momento, imagens que chocavam e, posteriormente, momentos que mostravam o que poderia fazer para melhorar nosso planeta, nossas ações. Daí, eu decidi pelo vídeo. Mas, pra mim não era suficiente porque só com o vídeo eles ficariam muitos de espectadores. Aí, eu pensei em um texto que provocasse neles a interpretação, o posicionamento crítico de cada um, se isso era relevante para a vida deles ou não e, até mesmo, refletir se aquela informação era coerente ou não. Então, o objetivo do vídeo era diferente do objetivo do texto. Eram complementares e diferentes. (ENTREVISTA, 2012).

Nesse trecho, Cau argumentou acerca das tomadas de decisão quanto aos recursos utilizados para o convite inicial da atividade. Trata-se de decisões que foram tomadas considerando o planejamento de certos objetivos. Na seleção do primeiro recurso, a professora Cau mudou sua decisão de imagens para vídeos, ao encontrar nesse último uma sequência de imagens dinâmicas que pudessem sensibilizar os estudantes de acordo com o tema.

Embora o vídeo promovesse uma sensibilidade, a professora justificou a elaboração de um texto que provocasse nos estudantes um posicionamento e uma reflexão crítica, a fim de complementar essa abordagem inicial da atividade. Para ela, o texto era importante para que os estudantes gerassem discussões e posicionamentos, objetivos esses não contemplados apenas com o vídeo. Sendo assim, o texto e o vídeo tiveram objetivos diferentes para a professora. Isso mostra que a seleção dos recursos teve relação com os objetivos elaborados para cada um deles, bem como teve relação com os objetivos pedagógicos gerais pautados pela professora anteriormente.

A professora Márcia planejou, também, os momentos das aulas considerando algumas ações pedagógicas:

Descrição dos momentos da aula:

1º momento: Conversa informal sobre o assunto destacando questões de segurança/ facilidades X dificuldades para a reconstrução.
2º momento: Apresentação da proposta de trabalho.
3º momento: Dividir equipes de trabalho (4 componentes).
4º momento: Leitura de texto e Apresentação da foto do muro caído.
5º momento: Desenvolvimento do trabalho.
6º Momento: Explicações e Mediação do Professor.
6º Momento: Apresentação do quadro ou tabela com os resultados por cada grupo.
7º Momento: Impressões do aluno do trabalho realizado.

Figura 8 – Momentos da aula estabelecidos pela professora Márcia no guia do planejamento

A figura acima mostra que a professora Márcia planejou os momentos da aula seguindo um ordenamento das ações, semelhante às tomadas de decisão da professora Cau. Sendo assim, Márcia estabeleceu, também, um sequenciamento ou progressão gradativa, no qual sugere uma ordem para o início, o meio e o fim da atividade. No início, Márcia optou por uma conversa informal com os estudantes acerca do tema e suas implicações na escola, bem como a apresentação de todo o trabalho. Como parte intermediária, Márcia planejou a organização dos estudantes em equipe de quatro componentes, a leitura do texto, o desenvolvimento da atividade e a condução da

professora. Por fim, a apresentação dos resultados de cada equipe e a avaliação dos estudantes sobre a atividade desenvolvida.

Na entrevista, a professora explicou o porquê tomou a decisão de organizar estudantes em equipes e, particularmente, compostas por quatro componentes:

> **(38) Márcia:** Na verdade, esta atividade foi pensada mais em equipe por conta do custo. Hoje em dia nas escolas tem muita esta questão de quantidade de papel, xerox, material que será utilizado. Então, como eu iria trabalhar em três turmas, eu precisava ter um material para as três turmas e o material tem uma faixa de 10 páginas. E aí, assim, pensando em economizar material poderia ser feito em equipes. Em relação à quantidade, eu parti do seguinte princípio, eu acho que muito aluno atrapalha. Eu já acho que quatro é um número razoável. Quatro dá pra fazer um trabalho onde as pessoas podem participar e dar as suas opiniões. Não gosto de grupos muito grandes. Eu gosto de fazer em dupla ou em trio, mas como era um trabalho grande era interessante que fosse quatro pessoas até pra que eu pudesse estar mediando melhor, porque se fosse de um a um as exigências para comigo seriam maiores e o tempo também. (ENTREVISTA, 2012).

No trecho acima, a professora Márcia justificou a decisão em organizar a turma em equipes por três razões: o custo do material, a condução da professora e o tempo. Em relação ao primeiro, Márcia argumentou que as escolas têm acentuado a escassez de material impresso ou cópia, bem como reconheceu a quantidade de páginas do próprio material, sendo assim, a professora tomou a decisão de organizar a turma em equipes. Em termos da condução da professora, Márcia apontou que a organização em equipes foi proposital a fim de facilitar seu trabalho no acompanhamento da atividade. Além disso, Márcia assinalou que a organização em equipes de 4 (quatro) estudantes foi intencional para reduzir o tempo da atividade que seria consumido no acompanhamento da professora. Com isso, sugerimos que a professora Márcia agendou esse momento das aulas a partir de outras circunstâncias que fizeram ela tomar tal decisão, a saber: trabalhar com os estudantes em grupos.

Na entrevista, a professora explicou como tinha planejado a condução da atividade:

> **(39) Márcia:** Eu tinha pensado exatamente como eu trabalho. Eu gosto de reunir alguns alunos, colocando dois alunos juntos e, às vezes, eu distribuo uma lista de exercício e eles estão lá resolvendo e eu vou junto acompanhando. E aí, eles vão perguntando e eu interferindo. Eles então me chamam: Pró, isso aqui eu não entendi! E eu explico. Mas, assim, no noturno, eles precisam de uma assistência mais individualizada. Não adianta eu ir ao quadro explicar um assunto e criar esta barreira. Não! Eu tenho que me envolver com eles lá na resolução do trabalho. No noturno e nas turmas da EJA é muito comum eu me sentar com eles no grupo e discutir um assunto. E ao trocarmos algumas informações eu pergunto: É isso mesmo? Será que é por aí? Então, eu tenho este trabalho com eles. Eu faço isto sempre! (ENTREVISTA, 2012).

Esse trecho mostra que a professora agendou a condução da atividade conforme a prática vigente que participa. Segundo Márcia, a relação com os estudantes é marcada

por uma assistência, por um acompanhamento mais próximo a eles, por trocas de informações e por questionamentos. Particularmente, nas turmas da EJA, a professora reconheceu uma relação mais acentuada, assinalada por um acompanhamento individualizado. Isso mostra que ao planejar os momentos da aula, a professora Márcia considerou a relação pedagógica já estabelecida na sala de aula e o acompanhamento particular que as turmas exigem dela.

O professor Chico planejou os momentos da aula de maneira similar às professoras Márcia e Cau, agendando várias ações pedagógicas:

Descrição dos momentos da aula:

1º momento: Convite como assunto é tema para estudo em decorrência dos conteúdos envolvidos.
2º momento: Divisão dos alunos em duplas.
3º momento: Apresentação da situação-problema e entrega dos formulários.
4º momento: Medição das dimensões da mochila.
5º momento: Tirar a massa dos cadernos e dos livros
6º momento: Medição da força aplicada no éclair da mochila com o dinamômetro.
7º momento: Cálculo do percentual e comparação com os 10% da massa corporal.
8º momento: Socialização dos resultados.
9º momento: Avaliação do preenchimento correto do formulário.

Figura 9 – Momentos da aula informados pelo professor Chico no guia do planejamento

Essa figura mostra que o professor Chico planejou os momentos da aula considerando as ações pedagógicas do professor e dos estudantes. As ações pedagógicas do professor foram o convite inicial da atividade, a organização dos estudantes em duplas, a apresentação da atividade e entrega dos materiais impressos e a avaliação dos resultados obtidos pelos estudantes. Como ações pedagógicas dos estudantes, Chico agendou: a resolução da situação-problema e a apresentação dos resultados obtidos. Podemos observar que todas as ações foram organizadas seguindo um sequenciamento com início, meio e fim da atividade.

Na entrevista, o professor Chico explicou como planejou a socialização dos resultados pelos estudantes:

> **(40) Chico:** Na socialização, eu pretendia chamar equipe por equipe na frente do quadro para expor os resultados encontrados por cada um. Dessa forma, os alunos poderiam entender como cada equipe calculou os 10% e as outras medições. Eu também tinha pensado em utilizar o *data show* para mostrar um programa que criei para conferir os cálculos realizados pelos alunos, agilizando a minha avaliação, e também confirmar se aquele aluno podia ou não carregar a mochila com os materiais que eles costumam transportar. Dependendo do resultado, eu perguntaria aos alunos o que poderia ser feito: Você vai fazer o quê? Seria assim! (ENTREVISTA, 2012).

Nesse trecho, o professor Chico indicou a maneira como ele planejou a socialização dos resultados pelos estudantes, evidenciando os cálculos que foram realizados. A intenção do professor na socialização consistiu na veracidade ou confirmação dos resultados dos estudantes. Para atender a isto, Chico criou um programa para ratificar os cálculos e facilitar a sua avaliação que concerne ao preenchimento correto do formulário, indicado pelo professor como próximo momento da aula. Isso mostra que o professor criou estratégias para dar conta da socialização, atrelando-a a uma forma de avaliação.

Além disso, o professor esclareceu a decisão de tomar a medição da força aplicada no éclair da mochila, com o uso de um recurso, como um momento da aula:

> **(41) Chico:** Eu pensei nisto como uma curiosidade para os alunos. Isto não resolve a situação-problema, mas ajuda os estudantes a entenderem como pode ser calculada a força aplicada no éclair com a utilização de um aparelho medidor que eu, por sinal, tenho. Na verdade, como eu sou formado em Física, eu percebi que posso de alguma forma buscar uma interdisciplinaridade em outra disciplina. Mas, isso porque eu sou formado e domino a área. (ENTREVISTA, 2012).

No trecho acima, o professor Chico ressaltou que a medição da força aplicada ao éclair da mochila não auxiliava na resolução da situação-problema, porém permitiria um entendimento de outra disciplina que pode ser relacionada na atividade e tomada como uma curiosidade para os estudantes. Contudo, essa decisão do professor foi agendada devido a sua formação como Físico e pelo domínio de tal disciplina. Isso mostra que o professor planejou esse momento da aula conforme a sua formação acadêmica, pois do contrário ele não arriscaria a interdisciplinaridade. Além disso, compreendemos que esse momento configura-se como mais uma ação pedagógica planejada para os estudantes.

Embora no guia do planejamento e no curso os professores não tenham justificado o planejamento do tempo disponível para o desenvolvimento da atividade, na entrevista os professores argumentaram acerca de tal decisão:

> **(42) Cau:** Eu planejei o tempo de 6 horas/aula de acordo com os momentos da aula. Porque eu imaginei que as duas primeiras aulas eram referentes à introdução da atividade, o convite, a apresentação do vídeo, a discussão do texto e da divisão do grupo. Depois, eles coletariam os dados na escola e então teríamos uma para eles socializarem estes dados. E eu pensei em utilizar a sala de informática para os alunos montarem no computador aquela tabela com os dados que cada grupo trouxe e tal. Daí pensei que isto poderia acontecer em uma hora/aula. E, por fim, mais duas horas/aula para eles resolverem a situação-problema e concluir o trabalho. (ENTREVISTA, 2012).

> **(43) Márcia:** Olha, eu pensei em 2 semanas por causa dos momentos da aula e, principalmente, dos passos. Porque assim, este momento da explicação e medição do professor acontece em várias aulas. Tem momentos que vão durar várias aulas. Então, eu pensei do começo ao fim do trabalho como é que ele aconteceria. Por a atividade ter vários passos e ser grande, eu planejei essas 2 semanas. Porque também tem outra questão. A gente sabe que a carga horária do noturno é menor, quer dizer, a hora aula do noturno é menor. Porque a gente tem 4 aulas por semana. Então, quando eu planejei duas semanas eu imaginei oito aulas. Oitos aulas, sendo que não seriam necessariamente oito dias. Porque tem dias que você tem duas aulas numa turma e tal. Mas assim, dentro daquilo que eu conheço, eu imaginei que seria o tempo ideal pra eles concluírem o trabalho: duas semanas. Além do mais, a primeira aula só rende uns 20 minutos porque eles chegam e vão merendar. Então, até que eles se acomodem na sala de forma produtiva você tem uns 20 minutos de aula. São todas estas demandas! (ENTREVISTA, 2012).

> **(44) Chico:** Eu esquematizei em 5 horas/aula depois que pensei nos momentos da aula. Eu, na verdade, já sabia que esta atividade não iria demandar tanto tempo porque eu escolhi o caso 1 e comprei todos os materiais necessários para fazer dentro da sala de aula, como as duas balanças que utilizei e os materiais para eles medirem o volume da mochila, a trena e a régua. Então, o horário foi planejado, pensando em tudo isso. (ENTREVISTA, 2012).

Os trechos mostram que os professores decidiram pelo tempo perante o planejamento dos momentos das aulas, ou seja, considerando o sequenciamento proposto para o desenvolvimento da atividade. No caso da professora Cau (42), há evidências da relação estabelecida com o tempo e cada momento da aula proposto. Além disso, a professora agendou o recurso do computador a fim de permitir a otimização do tempo reservado para a seguinte ação: a organização dos dados pelos estudantes.

Já os professores Chico e Márcia tomaram a decisão do tempo a partir de outras razões. A professora Márcia apontou os passos planejados, a extensão da atividade, a realidade das turmas do noturno e da EJA como demandas que foram consideradas na previsão temporal para implementar a atividade. Além disso, Márcia ressaltou que os momentos não foram agendados por aula, mas foram reconhecidos em várias aulas, bem como perpassaram em outros momentos. De maneira diferente, o professor Chico agendou o tempo de acordo com a forma de organização da atividade e os recursos a serem utilizados. Isso permitiu ao professor uma previsão temporal.

A partir dos trechos e figuras apresentadas, entendemos que os professores tomaram decisões na constituição do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem, em relação aos momentos das aulas e o tempo, considerando: os recursos utilizados; a forma de organização da atividade; a forma de organização dos estudantes; as ações dos estudantes; a forma de apresentação dos resultados; a avaliação dos estudantes sobre a atividade; a avaliação do professor; a condução do professor; o planejamento da atividade em si, inclusive, da situação-problema. Trata-se de

circunstâncias que foram tomadas como relevantes para o planejamento das ações dos professores.

O planejamento dos momentos das aulas e do tempo indica o gerenciamento de algumas regras que fazem parte da lógica interna da prática pedagógica. A partir da teoria de Bernstein (1990, 2000), inferimos que o planejamento dos momentos da aula e do tempo permitiu o gerenciamento das *regras de sequenciamento* e de *regras de compassamento*, respectivamente. Segundo o teórico, as regras de compassamento dizem respeito à velocidade esperada para satisfazer as regras de sequenciamento, em outras palavras, o tempo permitido para se cumprir as regras de sequenciamento.

Os professores, ao planejarem o tempo disponível para o desenvolvimento da atividade, agendaram o sequenciamento, ou seja, relacionaram o tempo de acordo com os momentos. Sendo que esse tempo foi regulado pelos momentos, bem como o sequenciamento das ações dos estudantes. Isso mostra uma relação entre as regras de sequenciamento e compassamento na constituição textual, conforme as ideias de Bernstein (2000).

Além disso, o planejamento do tempo para o desenvolvimento dos momentos da aula implica uma previsão das possibilidades dos estudantes reconhecerem e produzirem um texto legítimo aquele contexto comunicativo. Trata-se de uma especulação do professor quanto à velocidade para a produção textual dos estudantes, ou seja, eles consideraram um tempo hábil para que os estudantes tomassem posse das regras de reconhecimento e das regras de realização.

A partir dos dados apresentados, podemos analisar que, no planejamento dos momentos das aulas, os professores agendaram a condução na atividade e a forma de organização dos estudantes, ou seja, houve um gerenciamento das *regras hierárquicas*. Os três professores indicaram, no guia do planejamento, a condução deles no desenvolvimento da atividade, agendando isto como um momento da aula.

A professora Márcia, particularmente, explicou que a sua forma de condução foi planejada de acordo com a própria relação pedagógica estabelecida entre ela e os estudantes em outros ambientes de aprendizagem. Inclusive, ela sugeriu que na prática vigente que participa há uma dependência da figura do professor em todo desenvolvimento da aula com os estudantes, sugerindo uma demarcação mais acentuada do posicionamento assumido pelo professor, uma vez que ela é convocada várias vezes para oportunizar a posse das regras de reconhecimento e, possivelmente, as regras de

realização. Além disso, essa dependência ocasionará um ritmo de comunicação mais lento no que tange às regras de sequenciamento e compassamento.

Quanto à forma de organização dos estudantes, os três professores planejaram uma configuração propicia para a troca de informações entre eles. Com essa forma de organização, reduz-se a centralidade na figura do professor e permite um espaço de diálogo entre todos os envolvidos naquela relação pedagógica. Em uma abordagem bernsteiniana, isso implica em uma classificação fraca em relação aos agentes.

Nos extratos anteriores, argumentamos que os professores associaram outros textos na constituição do texto do planejamento. Nesse extrato, há destaques nos momentos das aulas que sugerem essa associação com textos providos da modelagem matemática no que diz respeito ao convite, às formas de organização em grupo e à socialização dos resultados. Em Barbosa (2009), os momentos são abordados como *insights* para professores da educação básica em relação ao fazer pedagógico e características peculiares do ambiente de modelagem. Em um viés da teoria de Bernstein (1990, 2000), entendemos esses momentos como textos pedagógicos procedentes da modelagem que carregam princípios próprios.

5.4. Planejamento das ações do professor: avaliação da atividade

No guia do planejamento, os professores tomaram decisões para a avaliação a fim de diagnosticar o avanço dos estudantes no decorrer da atividade e no estágio final. A seguir, apresentaremos a avaliação da atividade estabelecida pelos professores:

Avaliação: A avaliação acontecerá durante todo o processo de execução da atividade, levando-se em consideração o envolvimento de cada um na atividade, a participação, o trabalho em equipe, a apresentação de estratégias e raciocínio lógico para a se chegar a uma solução do problema.
Avaliação: A avaliação levará em conta todo o processo de desenvolvimento da atividade, atentando para o envolvimento e o interesse do aluno, a ajuda mútua entre os envolvidos, a apresentação das soluções e a construção de um quadro resumo ou tabela informativa com os dados obtidos e ainda a redação da impressão sobre o trabalho.
Avaliação: Preenchimento adequado do formulário, levando em consideração o processo para a resolução do problema proposto. O aluno deverá aprender na pratica noções de medição.

Figura 10 – Planejamento da avaliação das professoras Cau, Márcia e do professor Chico, respectivamente.

Nessa figura, podemos observar que os professores planejaram a avaliação a partir de um possível acompanhamento no desenvolvimento da atividade. A professora Cau destacou algumas atuações dos estudantes, tanto em grupo quanto individual, como formas de avaliação. Particularmente, a professora decidiu avaliar as estratégias e os entendimentos dos estudantes para resolver o problema. Isso mostra que Cau buscou avaliar todo o processo de desenvolvimento da atividade e não apenas a solução final expressa pelos estudantes.

A professora Márcia destacou, também, o processo de desenvolvimento da atividade e algumas atuações específicas dos estudantes como formas de avaliação, tais como: o envolvimento, o interesse dos estudantes e a troca entre eles. Ademais, Márcia assinalou como formas de avaliação ações específicas dos estudantes para resolver o problema e após a resolução, a saber: a apresentação das soluções e a construção do quadro ou tabela das informações. Por fim, a professora apontou a avaliação por meio de uma tarefa que seria dirigida para os estudantes: uma redação sobre as impressões dos estudantes diante da atividade desenvolvida. Isso mostra que a professora Márcia agendou diferentes formas de avaliação considerando o processo, o resultado final e a impressão posterior dos estudantes.

Já o professor Chico apresentou formas de avaliação na resolução da situação-problema, especificamente, o processo de resolução. Como processo final, ele destacou o preenchimento do formulário que constatariam as soluções dos estudantes. Por fim, ele apontou o que os estudantes deverão aprender com essa atividade, sugerindo que isso será um aspecto que norteará a avaliação. Com isso, compreendemos que o professor Chico agendou a avaliação perante, principalmente, as soluções dos estudantes.

De maneira geral, essas formas de avaliação mencionadas pelos professores possuem naturezas diferentes. Todos destacaram o processo de desenvolvimento da atividade pelos estudantes e, alguns, priorizaram avaliações particulares em termos da conduta dos estudantes ou dos modos de comportamento individual ou reunidos em grupo. Ou, ainda, priorizaram a avaliação dos estudantes acerca da resolução-problema e da aprendizagem de determinados tópicos da matemática. A partir desta análise, inferimos que a avaliação do professor parte de prioridades que ele acredita configurar como possíveis formas de avaliação.

A partir de uma abordagem bernsteiniana, podemos inferir que o planejamento da avaliação não traduz diretamente uma relação com o gerenciamento das *regras criteriais*, uma vez que foi utilizada como um instrumento para avaliar as ações dos estudantes na atividade. Dessa maneira, os professores não planejaram a avaliação relacionando com os critérios que serão assumidos e aplicados pelos adquirentes. Entretanto, tais avaliações fornecem subsídios acerca das regras criteriais no que tange à avaliação dos estudantes em termos regulativos da conduta e modos de comportamento na atividade, conforme podemos observar nas análises dos dados referentes às professoras Cau e Márcia. Também, fornecem subsídios no que concerne à avaliação dos estudantes em termos instrucionais em como resolver o problema, de acordo com as preocupações acentuadas pelos três professores.

Portanto, o planejamento da avaliação dos professores foi construído levando em consideração a avaliação das ações dos estudantes. Assim, a constituição textual foi aperfeiçoada a partir do que se entende por avaliação, uma vez que não encontramos indícios de uma proximidade ou relação com textos próprios da modelagem matemática. Com isso, a constituição textual foi marcada por características da avaliação em si que representam um elemento particular, apenas, do planejamento de ensino.

6. Conclusões e implicações da pesquisa

Nessa seção, retomamos o objeto de estudo que propomos para este artigo a fim de estabelecer uma análise transversal dos resultados obtidos nas categorias e apontamos as implicações para a pesquisa e a prática pedagógica. A presente pesquisa teve como objetivo analisar como o texto pedagógico do planejamento foi constituído a partir de um curso de formação continuada. Diante da análise apresentada na seção anterior, identificamos resultados gerais e específicos.

Como um dos resultados gerais, apontamos que a produção textual esteve relacionada com diferentes textos, a saber: textos vinculados à modelagem matemática, textos do planejamento de ensino, textos da prática pedagógica vigente, textos voltados a algumas modalidades de ensino, dentre outros. Assim, a relação ou a associação de diferentes textos sugere que a constituição textual do planejamento do ambiente de modelagem produzido pelo professor manifestou uma *hibridização textual*, uma vez que há um conjunto de textos que remetem a determinadas práticas e foram envolvidos a fim de serem comunicados futuramente no contexto pedagógico escolar. Portanto, a

hibridização textual é designada como um conjunto de representações pedagógicas formado por diferentes textos, os quais foram criados a partir do agendamento das regras que fundamentam a prática pedagógica.

A partir de uma análise transversal dos dados, percebemos que a hibridização textual foi uma consequência do planejamento do ambiente de modelagem matemática, pois o professor tomou diversas decisões ao considerar variadas representações pedagógicas. Cada professor agendou textos que eles pretendiam mover para o contexto pedagógico escolar. O movimento de textos de um contexto para outro é denominado por Bernstein (2000) de *recontextualização*. Assim, podemos notar que a hibridização textual acontece durante a recontextualização na produção do texto do planejamento.

O estudo de Lopes (2005) analisou as tensões encontradas na articulação entre os conceitos de recontextualização de Bernstein e hibridismo nas pesquisas sobre políticas de currículo baseada em Stephen Ball. A ideia expressa na relação entre os termos no estudo é semelhante a este artigo, mas a utilização do termo hibridismo nos estudos é diferente. Semelhante porque ambos identificam que na recontextualização há uma associação de textos e, consequentemente, de princípios, considerando o sentido literal da palavra hibridismo. Entretanto, o estudo de Lopes (2005), baseada em Ball, refere-se ao hibridismo como associação de princípios de tendências teóricas distintas, ao observar políticas de currículo e atuais reformas curriculares.

Outro resultado global desta pesquisa diz respeito a um elemento chave que esteve evidente na primeira categoria e perpassou nas tomadas de decisões das demais categorias, a saber: os objetivos pedagógicos. Tais objetivos guiaram os professores nas decisões e razões. Isso põe em evidência um texto particular do planejamento de ensino e, do ponto de vista teórico, a função do agente de recontextualização, de mediação e movimento de textos vinculados ao contexto pedagógico da formação para o contexto pedagógico escolar. Uma função do agente de recontextualização foi estabelecer os objetivos pedagógicos para mediar o movimento de textos. Assim, concluímos que a hibridização fundamentou a criação do texto do planejamento do ambiente de modelagem, cuja produção é individual e proclamou uma autoria exclusiva[15], embora admitisse alguns de seus antecedentes, no caso, outras práticas pedagógicas que os sujeitos participam.

[15] Esse termo é utilizado pelo próprio Bernstein (2000) para explicar que o texto pode ter uma produção individual ou coletiva.

Essa autoria exclusiva demarcou uma classificação de valor externo forte quando relacionou a modelagem apenas com a gramática forte[16] da matemática, de acordo as razões matemáticas e, por outro lado, uma classificação de valor externo fraco quando relacionou a modelagem com aspectos sociais que perpassam na educação, de acordo com as razões de cunho sociais. Nos dados, ambas marcaram a constituição textual do planejamento do ambiente de modelagem.

Como resultados específicos, encontramos evidências de que a constituição textual promoveu um ordenamento ou gerenciamento nas regras que orientam o processo de transmissão e aquisição. Ou seja, na constituição do texto, os professores gerenciaram um conjunto de regras para a futura prática pedagógica, considerando, em alguns casos, as relações pedagógicas subjacentes, bem como outras transformações textuais decorrentes do desenvolvimento de atividades similares a que pretendiam implementar no momento atual. Particularmente, o professor Chico realizou essas transformações textuais, pois a constituição do texto foi tomando novos contornos ao considerar textos pedagógicos já operacionalizados anteriormente.

Outro resultado desta pesquisa diz respeito ao ordenamento em que a constituição do texto pedagógico foi consolidando-se no contexto pedagógico da formação. A ordem do texto pedagógico derivou-se das regras de sequenciamento no curso em que, primeiro, o professor planejou a atividade de modelagem e, posteriormente, planejou as ações do professor. Portanto, a constituição textual teve uma progressão que estava alinhada com o sequenciamento do contexto pedagógico da formação.

Também, podemos delinear resultados relacionados à relação pedagógica estabelecida entre a formadora e os professores que marcaram a constituição do texto pedagógico do planejamento. Podemos observar que na primeira categoria, referente à escolha do tema, a constituição textual foi assinalada por relações de poder admitido naquele contexto comunicativo. Sendo que o poder teve relação com os posicionamentos assumidos por cada agente. Na entrevista com o professor Chico, foi possível identificar uma classificação forte entre ele e a formadora, sendo que o professor reconheceu a posição institucional dela.

---

[16] Em Bernstein (2000), a matemática e a física são exemplos de disciplinas que apresentam uma gramática forte, ou seja, tem uma linguagem simbólica própria, o que torna a comunicação na relação pedagógica com um enquadramento mais forte. No senso comum, gramática forte é utilizada em pesquisas da área para expressar essa linguagem, embora não utilizem a teoria de Bernstein.

Além disso, a constituição textual foi assinalada por princípios de controle, sendo que o mesmo teve relação com as formas de comunicação na relação pedagógica entre a formadora e os professores. Com os dados, mostramos que o controle assumiu naturezas diferentes. Na relação pedagógica da formadora com o professor Chico houve um controle mais explícito diante da atuação diferenciada da formadora. Nessa atuação, a formadora teve um papel decisivo quando sugeriu e imprimiu ideias positivas a partir de outro tema. A atuação da formadora pode ser traduzida em termos do controle que na relação pedagógica com o professor Chico gerou mudanças textuais. Assim, tais mudanças foram atendidas por causa das relações de poder e do controle. Entretanto, as diferenças no controle geraram variações no enquadramento fraco, uma vez que as formas de comunicações foram consideradas abertas e de negociação na relação pedagógica entre a formadora e todos os professores. Assim, o enquadramento variou entre fraco e mais fraco nas regras de seleção.

Na terceira categoria, referente aos momentos da aula, podemos delinear resultados relacionados à relação pedagógica futura entre professor e estudantes, a qual foi agendada no contexto pedagógico da formação e serão operacionalizadas futuramente no contexto pedagógico escolar. Por exemplo, no agendamento de uma relação pedagógica futura, notamos que a professora Márcia considerou a relação pedagógica estabelecida diante da implementação de outros ambientes de aprendizagem. Isso sugere que, no planejamento de qualquer ambiente de aprendizagem, o professor tende a considerar a relação pedagógica já existente, embora incorpore novas ideias ou características daquele ambiente. Portanto, a constituição textual ocorreu a partir das relações pedagógicas já estabelecidas na prática vigente. Com isso, inferimos que tais resultados corroboram com outros já identificados anteriormente em nossos estudos (SILVA; OLIVEIRA, 2012b), uma vez que os professores justificaram suas decisões a partir da prática vigente.

Por fim, argumentamos que os resultados desta pesquisa sugerem implicações para a prática pedagógica e pesquisa. Para o contexto pedagógico da formação de professores, indicamos que os resultados da mesma podem subsidiar esse contexto na elaboração de projetos e no desenvolvimento de ações, quando professores atuam na prática pedagógica constituída pela relação entre formador e professor e, em paralelo, perspectivam uma prática pedagógica escolar futura. A análise realizada sugere que o contexto da formação precisa considerar a prática pedagógica escolar e outras práticas que professores participam para potencializar as contribuições desse contexto e de

mudanças de prática. Enquanto que para a prática profissional dos professores, sugerimos que os resultados desta podem apoiá-los na constituição textual e no fazer pedagógico, em relação às decisões tomadas por professores.

Por fim, para a comunidade científica, indicamos que os resultados deste artigo ajudam a compreender quais decisões os professores tomam, o porquê dessas decisões, como a relação pedagógica é estabelecida entre professor e formador, e o agendamento de textos que serão tornados públicos na relação pedagógica entre professor e estudantes. Com esses resultados compreendemos, também, que futuras investigações podem ser elaboradas para construir um modelo de formação de professores, considerando o professor como um agente de recontextualização.

Portanto, os resultados vão além da linguagem de descrição interna, ampliando a natureza dos conceitos teóricos, para a comunidade científica da modelagem e as pesquisas que constroem um modelo do contexto de formação em Ciências (AFONSO; MORAIS; NEVES, 2002; ENSOR, 2004), inclusive, a releitura das regras de realização ativa e passiva proposta por Morais e Neves (2005). Neste artigo, não esboçamos um modelo, mas ilustramos algumas proposições que representaram as finalidades da linguagem de descrição externa.

Agradecimentos

Agradecemos aos membros do Grupo de Orientação e Pesquisa sobre Educação Matemática (GOPEMAT), pelas sugestões feitas a versão preliminar deste artigo: Airam da Silva Prado, Jamerson dos Santos Pereira, Meline Nery Melo Pereira, Wedeson Oliveira Costa e Wagner Ribeiro Aguiar. Agradecemos, também, aos professores participantes da pesquisa Cau, Márcia e Chico, e os comentários da banca de qualificação do mestrado composta por Jonei Cerqueira Barbosa e Laurizete Ferragut Passos. Por fim, comunicamos nossos agradecimentos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro prestado para a realização deste artigo.

7. Referências

ARAÚJO, J. L. Brazilian research on modeling in mathematics education. **ZDM – The International Journal on Mathematics Education**, Eggenstein, Leopoldshafen, v. 43, n. 3-4, p. 337-348, June. 2010.

AFONSO, Margarida; MORAIS, Ana Maria; NEVES, Isabel Pestana. Contextos de formação de professores: Estudo de características sociológicas específicas. **Revista de Educação**, Portugal, vol. XI, nº 1, p. 129-146, 2002.

ALVES-MAZZOTTI, A. J. O método nas ciências sociais. In: ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. (Org.). **O método nas ciências naturais e sociais**: pesquisa quantitativa e qualitativa. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1998. cap. 6-7, p. 129-178.

BAFFI, M. A. T. O planejamento em educação: revisando conceitos para mudar concepções e práticas. In: BELLO, J. L. P. **Pedagogia em foco**. Petrópolis, 2002.

BARBOSA, J. C. Modelagem matemática na sala de aula. **Perspectiva**, Erechim, v. 27, n. 98, p. 65-74, jun. 2003.

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.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. São Paulo: Contexto, 2002.

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

BERNSTEIN, B. **Pedagogy, symbolic control and identify:** theory, research, critique. Lanham: Rowman & Littlefield, 2000. 230 p.

BURAK, D. A modelagem matemática e a sala de aula. In: ENCONTRO PARANAENSE DE MODELAGEM EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 1, 2004, Londrina. **Anais...** Londrina: [S.I.], 2004.

ENSOR, P. Towards a sociology of teacher education. In: MULLER, J.; DAVIES, B.; MORAIS, A. M. (Eds.). **Reading Bernstein, researching Bernstein**. London: Routledge. p. 153-167, 2004.

JABLONKA, E.; GELLERT, U. Ideological roots and uncontrolled flowering of alternative curriculum conceptions. In: GELLERT, U.; JABLONKA, E.; Morgan, C. (Eds.). **Proceedings of the Sixth International Mathematics Education and Society Conference**. Berlin: Freie Universität Berlin. vol. 1, p. 31-49, 2010.

JULIE, C. The activity system of school-teaching mathematics and mathematical modelling. **For the Learning of Mathematics**, v. 22, n. 3, p. 29-37, 2002.

JUNIOR; A. G. M.; SANTO, A. E. **A modelagem como caminho para fazer matemática na sala de aula.** In: CONGRESSO NORTE NORDESTE DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA, Belém, v. 1, n.1, p. 77-85, 2004.

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

LOPES, Alice C. Políticas de currículo: recontextualização e hibridismo. **Currículo sem fronteiras**. v. 6, n. 2, p. 50-64, Jul/Dez, 2005. Acessível em http://www.curriculosemfronterias.org/artigos.htm.

LUNA, A. V. A. **A modelagem matemática na formação continuada e a recontextualização pedagógica desse ambiente em salas de aula.** 184 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, 2012.

MORAIS, A. M. Práticas pedagógicas e na formação inicial e práticas dos professores. **Revista de Educação**, v. XI, n. 1, p. 51-59, 2002.

MORAIS, A. M.; NEVES, I. P. Os professores como criadores de contextos sociais para a aprendizagem científica: discussão de novas abordagens na formação de professores. **Revista de Educação**, Portugal, vol. XVIII, nº 2, p. 153-183, 2005.

QUARTIERI, Marli Teresinha. **A Modelagem Matemática na escola básica:** a mobilização do interesse do aluno e o privilegiamento da matemática escolar. 199f. Tese (Doutorado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, RS, 2012.

ROSA, M. V. F. P. C.; ARNOLDI, M. A. G. C. **A entrevista na pesquisa qualitativa: mecanismos para validação dos resultados.** Belo Horizonte: Autêntica, 2006. 112 p.

SILVA, C.; KATO, L. A. Quais elementos caracterizam uma atividade de modelagem matemática na perspectiva sócio-crítica? **Bolema - Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro (SP), v. 26, nº 43, p. 45-66, 2012.

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.

SKOVSMOSE, O. Cenários para Investigação. **Bolema**, Rio Claro, Ano 13, n. 14, p. 66 - 91, 2000.

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

A OPERACIONALIZAÇÃO DO TEXTO PEDAGÓGICO DO PLANEJAMENTO DO AMBIENTE DE MODELAGEM MATEMÁTICA NA PRÁTICA PEDAGÓGICA ESCOLAR

Resumo: No presente artigo, analisamos a operacionalização do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem matemática nas aulas de matemática de três professores participantes da pesquisa. Em vista disso, a pesquisa realizada foi de natureza qualitativa, cujos dados foram coletados por meio da observação, entrevistas e documentos. A análise dos dados sugere que a operacionalização do texto pedagógico do planejamento manifestou-se pela *transformação*, *fidelidade* e *resistência a transformação*. Neste artigo, esboçamos e definimos tais manifestações, bem como as possíveis relações entre essas e os conceitos da teoria sociológica de Basil Bernstein. Assim, os resultados desta investigação indicam que, em algumas situações de sala de aula, os professores transformaram o texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem, embora apresentassem uma fidelidade a esse texto, enquanto que em outras situações resistiram às transformações textuais do planejamento do ambiente de modelagem devido a sua fidelidade ao texto. Além disso, analisamos variações nas formas de comunicação quando professores e estudantes lidavam com essas manifestações.

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

1. Introdução

A modelagem matemática[1] tem se consolidado como um ambiente de aprendizagem favorável para oportunizar um espaço de reflexão, investigação, negociação, problematização, ao lidar com problemas com referência a realidade nas aulas de matemática (MEYER; CALDEIRA, MALHEIROS, 2011; BARBOSA; 2009; ALRØ; SKOVSMOSE, 2006; JACOBINI, 2004). Nessa direção, assumimos a modelagem[2], 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 ou tipos diferentes a depender da familiaridade do professor[3] com esse ambiente

[1] Neste artigo, abordamos a modelagem na perspectiva da Educação Matemática.
[2] No decorrer deste trabalho, por vezes, omitimos o termo *matemática* da expressão *modelagem matemática* para evitar repetições.
[3] Nesse caso, estamos considerando que as atividades de modelagem foram elaboradas pelo professor.

(SANTANA; SANTANA, 2009) e dos objetivos pedagógicos. Por outro lado, AlrØ e Skovsmose (2006) argumentam que a natureza dos problemas que envolvem dados do dia-a-dia oferece diferentes condições de comunicação entre professor e estudantes, ao permitir que estudantes questionem informações dadas na atividade pelo docente para o seu desenvolvimento. 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. Nesse caso, finalidades vinculadas ao desenvolvimento do ambiente de modelagem. Assim, nos estudos mencionados, analisamos o momento que antecede a implementação do ambiente de modelagem na sala de aula, quando os professores discutiam e elaboravam o planejamento do ambiente de modelagem matemática.

Entretanto, Vasconcellos (2010) argumenta que o planejamento não pode ser caracterizado apenas no agendamento de ações futuras, mas, também, na implementação dessas ações na sala de aula, uma vez que outras decisões podem ser tomadas quando os estudantes participam de atividades escolares. Dessa maneira, o autor considera que o planejamento contempla dois elementos básicos: a antecipação e a realização. Neste artigo, estamos interessados em analisar a realização a partir das decisões já tomadas pelo professor, no momento em que professores operacionalizam o planejamento do ambiente de modelagem nas aulas de matemática. Assim, trata-se de analisar o que consideram, legitimam e modificam quando convidam 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; LUNA, 2012; OLIVEIRA, 2010; FOX, 2006; MAAB, 2005; entre outros), não há evidências quanto à implementação do ambiente de modelagem colocando lentes nas tomadas de decisões do professor agendadas a *priori*, ou seja, na operacionalização do planejamento do ambiente de modelagem. Isso pode ser traduzido como uma lacuna na área, a qual se constitui como elemento de investigação para este artigo e justifica-se pela compreensão

e análise de como o planejamento é operacionalizado e quais razões levam professores a realizarem de tal forma.

Para fundamentar teoricamente a investigação, utilizaremos a teoria sociológica de Basil Bernstein (1990, 2000). Um dos conceitos chaves da teoria, utilizados na presente pesquisa, centra-se na 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 com vistas a sua transmissão e aquisição[4] seletivas. Bernstein (1990) denominou essa representação pedagógica de *texto*. Por sua vez, o autor denominou de *texto pedagógico* como aquele que visa ações pedagógicas e/ou fins avaliativos.

Além disso, o texto pedagógico é comunicado a partir de uma dada relação social. A *prática pedagógica* é denominada 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 da educação básica. Portanto, 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 está centrado no professor e, nesse caso, refere-se às comunicações ou tomadas de decisões desse agente, ou seja, 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 dele no desenvolvimento de uma dada atividade, isso quer dizer que eles também tomam decisões no contexto da prática pedagógica escolar. Portanto, neste artigo, estamos investigando a operacionalização do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem comunicado pelo professor com vistas às eventuais transformações que podem acontecer a partir dos textos produzidos pelos estudantes ou, ainda, de outras situações do contexto.

[4] Na teoria de Bernstein, estes termos são empregados para expressar um sistema que aponta princípios internos e relações de poder na relação pedagógica entre transmissor e adquirente. Embora o autor não desenvolva uma definição clara acerca do processo de transmissão e aquisição, entendemos que o processo de transmissão está relacionado à pedagogização do conhecimento, enquanto que o processo de aquisição está relacionado à aprendizagem ou à produção textual dos adquirentes.

Na seção seguinte, estabelecemos um diálogo com a literatura acerca da prática pedagógica escolar em modelagem, a partir da lente teórica de Basil Bernstein, a fim de situar o leitor e trazer conceitos teóricos que serão utilizados para fundamentar a análise dos dados.

2. A prática pedagógica escolar e o ambiente de modelagem matemática

Pesquisas argumentam que as tomadas de decisões tanto de professores quanto de 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; SOUZA, 2007; SKOVSMOSE, 2000). Isso significa que as tomadas de decisões dos envolvidos podem mudar constantemente, mas, para que isso aconteça, os professores precisam criar diferentes condições na comunicação a fim de que os estudantes participem ativamente e se tornem, também, responsáveis pelas decisões e pela construção daquele ambiente.

A princípio, temos que o ambiente de modelagem fornece, 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 ativa deles no processo educativo (BARBOSA, 2007). Dessa maneira, entendemos que o ambiente de modelagem permite variações na comunicação, no contexto da prática pedagógica escolar.

À luz da teoria de Bernstein (2000), 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 estudantes podem assumir algum controle sobre a interação comunicativa dizemos que o enquadramento é fraco. Assim, Bernstein (1990, 2000) admite que o enquadramento pode variar entre forte e fraco.

Além disso, o autor salienta que a variação no enquadramento acontece mediante as regras que fundamentam a prática pedagógica, a saber: as regras de seleção, as regras de sequenciamento, as regras de compassamento e as regras criteriais. Segundo Bernstein (1990), as *regras de seleção* dizem respeito aos princípios que estabelecem a seleção do tema, do conteúdo ou dos dados em/para uma dada atividade escolar. No estudo de Zbiek e Conner (2006), por exemplo, estudantes selecionaram

algumas informações e descartaram outras para construir a solução de um problema de modelagem. Nesse caso, o professor deixou que os estudantes selecionassem os dados livremente. Com tal exemplo, inferimos que o enquadramento foi fraco na regra de seleção, uma vez que os estudantes tiveram um controle na seleção dos dados. Somente na socialização da atividade, o professor levantou alguns questionamentos fazendo com que os estudantes refletissem sobre a seleção de outros dados, bem como reavaliassem a solução encontrada. Isso sugere que o professor não formatou a seleção dos dados pelos estudantes no desenvolvimento da atividade, embora tivesse indicado sua expectativa na seleção dos dados pelos mesmos no final da atividade.

Já as *regras de sequenciamento* 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 da atividade, os estudantes desafiaram a ordem proposta pelo professor para aplicação dos conteúdos matemáticos utilizados, criando seus próprios ordenamentos, que, por sinal, resultou na estratégia inversa. Nesse caso, o enquadramento foi forte na regra de sequenciamento, pois o professor controlou essa ordem. Porém, os estudantes enfraqueceram o enquadramento durante o desenvolvimento da atividade.

Por sua vez, as *regras de compassamento* dizem respeito aos princípios que estabelecem a velocidade esperada ou uma taxa temporal relacionadas 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, o professor estabeleceu que os estudantes deveriam desenvolver a atividade de modelagem em duas aulas, mas, ao final das aulas, o professor reconheceu que os estudantes não apresentaram um ritmo esperado para resolver toda a atividade. Com isso, ele resolveu dispor de mais uma aula para finalizar a atividade. 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 criteriais* 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, essas regras permitem que os estudantes tomem posse das regras de reconhecimento e regras de realização para produzir um texto legítimo em 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 em um ambiente de modelagem. Ao fazerem isso, os professores tornaram explícitos os critérios que os estudantes deveriam tomar como legítimos para produzirem um texto esperado pelos professores, como exemplo, a determinação dos dados, dos procedimentos ou dos conteúdos matemáticos, dentre outros. Assim, os estudantes reconheceram as informações legítimas naquele contexto comunicativo e realizaram o texto a partir das indicações do professor. Nos três casos, o enquadramento foi forte e centrado no professor, em relação às regras criteriais.

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 formataram e/ou regularam as tomadas de decisões dos estudantes a fim de preservarem 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 mudam 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) mostram que os professores formataram e 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, 2000) identifica a mudança como um processo de

transformação do texto, considerando que tal transformação acontece sempre quando o texto se torna ativo na prática pedagógica escolar. Porém, a partir da análise da literatura, reconhecemos que há situações em sala de aula em que os textos não são transformados, por exemplo, quando o professor preserva as suas decisões, no caso, o texto do planejamento, e controla explicitamente o texto pedagógico dos estudantes.

A seguir, apresentaremos o contexto no qual coletamos os dados e a abordagem metodológica que viabilizou a coleta e a análise dos dados.

3. O contexto e os participantes da pesquisa

Nesta pesquisa, utilizamos os dados coletados nas salas de aula de três professores da Educação Básica. Os três professores estavam vinculados às atividades do curso de extensão[5] 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, os professores aceitaram o convite para participar da pesquisa e disponibilizaram as aulas a fim de serem acompanhadas. A partir daí, os professores assinaram um termo de consentimento tendo a liberdade de escolher um pseudônimo ou o próprio nome para identificá-los nos dados da pesquisa. Os professores participantes da pesquisa foram: Cau, Márcia e Chico.

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 escola localiza-se na zona urbana e central do município. Quanto ao perfil dos estudantes na turma em que foi desenvolvida a atividade de modelagem, eles eram jovens que, em sua maioria, tinham a pretensão de prestar vestibular ao concluir a escolaridade.

A forma de organização do ambiente de modelagem proposto pela professora Cau foi o *caso 2*, em que a professora selecionou o tema e elaborou os problemas, cabendo aos estudantes à coleta de dados e a resolução dos problemas (BARBOSA, 2009). Assim, o tema consistiu na *reciclagem de lixo* e os problemas objetivavam a investigação da quantidade de lixo produzida na própria escola e a quantidade possível à redução com a coleta seletiva.

---

[5] O curso é um projeto de extensão (Resolução CONSEPE[5] Nº. 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.

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 escola estava localizada na zona urbana e periférica do município. Quanto ao perfil dos estudantes na turma em que foi desenvolvida a atividade de modelagem, eles eram jovens e adultos que trabalhavam em turnos opostos ao da escola. Nessa turma, a maioria dos estudantes já ingressou no mercado de trabalho, por isso tinham a intenção de concluir a educação básica para comprovar a escolaridade.

A professora Márcia 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 esse caso, a professora selecionou como tema *a queda do muro da escola* e organizou problemas que visavam à investigação do orçamento de cada material necessário para o levante do muro e o custo total. Por coincidência, havia, na turma, pedreiros, ajudantes de pedreiros e funcionários de lojas de materiais de construção que entendiam daquela "realidade" específica.

O professor Chico possui 12 (doze) anos de experiência na docência. Ele planejou o ambiente de modelagem para uma turma do 8º ano do ensino fundamental II de uma escola pública e estadual do município de Feira de Santana-Ba. Essa escola localizava-se na zona urbana e periférica do município. Os estudantes da turma eram adolescentes que ainda não tinham objetivos futuros após a escolaridade.

A forma de organização do ambiente de modelagem proposto pelo professor Chico enquadrou-se, também, no *caso 1*. Com base nisso, o professor selecionou como tema *a utilização racional da mochila escolar*[6], cujo propósito dos problemas foi investigar a capacidade da mochila e relacionar com a massa corporal dos estudantes.

4. O método do estudo

O presente estudo tem como método o qualitativo, uma vez que se buscou analisar as ações desenvolvidas em um contexto particular (JOHNSON; CHRISTENSEN, 2012; ALVES-MAZZOTTI, 2002). Nesse caso, temos o objetivo de compreender a operacionalização do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem nas aulas de matemática dos três professores participantes desta pesquisa,

[6] A mochila escolar utilizada nesta atividade de modelagem refere-se àquelas que foram disponibilizadas pelo Governo do Estado da Bahia aos estudantes das escolas estaduais baianas.

bem como as razões subjacentes a tal operacionalização. Assim, para viabilizar o objetivo, utilizamos observação, entrevistas e documentos como procedimentos de coleta de dados.

De acordo com Johnson e Christensen (2012), a observação é um procedimento que possibilita gerar dados pertinentes, permitindo ao observador acompanhar as experiências desenvolvidas pelos participantes no contexto natural. Em vista disso e do objetivo deste estudo, a observação foi o principal procedimento metodológico que viabilizou a análise da operacionalização do texto pedagógico do planejamento quando os professores implementaram o ambiente de modelagem 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 os professores operacionalizam 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 a operacionalização do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem, diante da observação das aulas dos professores.

A entrevista foi desenvolvida de forma diferente, aproximando-se das pesquisas que se valem desse procedimento metodológico para investigar como os professores pensam e tomam decisões em diferentes situações de sala de aula (CALDERHEAD, 1981; DENLEY; BISHOP, 2010; MEADE; MCMENIMAN, 1992; MEIJER; BEIJAARD; VERLOOP, 2002). Essas pesquisas utilizaram a entrevista *stimulated recall* (lembrança estimulada) para reavivar a memória do professor logo após aquela situação vivenciada, mostrando exatamente como aconteceu e as ações que foram tomadas. Tal entrevista utiliza os recortes de vídeos para estimular o professor a remeter a situação original vivenciada.

Inspirados nesse tipo de entrevista, utilizamos alguns recortes de vídeos das aulas para resgatar e estimular os professores a argumentarem sobre as possíveis razões que levaram a operacionalização do texto pedagógico daquela maneira. Para conduzir as entrevistas, utilizamos um roteiro de perguntas, 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 os professores justificavam a operacionalização pelas decisões tomadas, explicitamente, no guia do planejamento[7] e, por vezes, referiam-se ao mesmo. Assim, esse documento forneceu elementos para compreender a operacionalização do texto pedagógico do planejamento. Dessa maneira, os documentos configuraram-se, também, como um procedimento de coleta de dados neste estudo.

Após a coleta de dados, iniciamos a transcrição e, em seguida, a análise dos dados. A análise foi inspirada na perspectiva metodológica e analítica de Bernstein (2000), o qual propõe uma *linguagem de descrição* que suscita uma reflexão dialética entre os dados empíricos e os conceitos teóricos. Segundo o autor, há dois tipos de linguagem que sugere essa reflexão, a saber: a *linguagem de descrição interna* e a *linguagem de descrição externa*. A primeira refere-se aos modelos ou conceitos teóricos propostos por uma determinada teoria. Já a segunda refere-se aos constructos provenientes da relação entre os dados empíricos e a linguagem de descrição interna. Dessa maneira, a análise dos dados se sustenta na ativação da linguagem de descrição interna a partir da linguagem de descrição externa. Isso não significa que os dados são entendidos apenas do ponto de vista teórico, mas da reflexão sobre ele e da análise dos dados "brutos" que podem comunicar algo a mais que a própria teoria.

Com base nisso, propomos uma perspectiva analítica para esta e as demais investigações. Particularmente, neste estudo, estivemos interessados em compreender como o texto pedagógico do planejamento foi operacionalizado nas aulas dos professores participantes. Sendo assim, analisamos as aulas dos professores e as entrevistas a partir da linguagem de descrição interna. Ou seja, lemos os dados a partir dos seguintes conceitos teóricos: *texto pedagógico* e *transformação do texto*. Contudo, nos dados, reconhecemos algo a mais que a teoria fornecia, nesse caso, a *fidelidade* e a *resistência a transformação*. A partir disso, elaboramos categorias teóricas e construímos a apresentação e análise dos dados. Além disso, percebemos a relação analítica com outros conceitos teóricos que auxiliaram a fundamentação dos dados.

A seguir, apresentaremos as categorias, acompanhada dos dados e da análise.

---

[7] Este termo foi criado pelo Grupo Colaborativo em Modelagem Matemática (GCMM-UEFS) para representar um plano para elaborar o ambiente de modelagem na sala de aula. Nele, há itens que subsidiam o planejamento do professor, a saber: Tema da atividade; Motivo da escolha do tema; Série; Escola; Período; Situação-problema; Possíveis soluções do professor; Possíveis conteúdos matemáticos; Relação com outras disciplinas; Momentos da aula; Recursos utilizados. Com base nestes itens, os professores participantes construíram um guia do planejamento do ambiente de modelagem.

5. A operacionalização do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem matemática

Os dados apresentados, nessa seção, referem-se aos textos de três professores e dos estudantes durante o desenvolvimento do ambiente de modelagem, bem como das entrevistas realizadas com os professores após as aulas. Na apresentação dos dados, os textos dos professores 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 os procedimentos que viabilizaram a coleta de dados. Ademais, enumeramos os textos dos estudantes a fim de preservar suas identidades.

Os dados nem sempre foram apresentados na sequência em que ocorreram na sala de aula observada, eles foram organizados de acordo com o foco deste estudo, no caso, a operacionalização do texto pedagógico do planejamento. Nas aulas dos professores, observamos algumas manifestações da operacionalização, as quais foram agrupadas nas seguintes categorias: *a transformação e a fidelidade ao texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem* e *a fidelidade e a resistência à transformação do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem*. Sendo assim, a transformação, a fidelidade e a resistência à transformação referem-se às manifestações que caracterizaram a operacionalização do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem matemática.

5.1. A transformação e a fidelidade ao 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, cuja intenção era sensibilizar os estudantes sobre a temática. Após a apresentação do vídeo, 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 a ver 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?

Nesse 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, consequentemente, 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 porquê 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* para o desenvolvimento da atividade a fim de atender a certos objetivos pedagógicos, nesse caso, a promoção de discussões gerais sobre a temática. Assim, a introdução da discussão entre o vídeo e o texto propiciou um diálogo menos voltado à matemática e mais 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 nas ações da professora e nas ações dos estudantes, 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 essa 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 por ela 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 apropriado 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 nessa 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 atividade quanto à forma de 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 de modo que eles tivessem autonomia na seleção. Isso mostra que a professora mudou sua posição 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 da atividade 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 ½ 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 ½ 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 ½ 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 indicaram uma análise apenas das informações que eles coletaram, no caso, a análise do lixo reciclável. Entretanto, a professora Cau (O17) não legitimou essa sugestão dos estudantes questionando-os novamente. Isso sugere 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. Em seguida, 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 no desenvolvimento da atividade, particularmente, na resolução da situação-problema, quando a professora e os estudantes lidaram com a falta de informações. Abaixo, apresentamos uma explicação da professora em relação a essa alteração e a apresentação de alguns 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 realizassem 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 ½ 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 que não deveria ter acontecido durante o desenvolvimento da atividade. A professora, então, recordou e baseou-se na solução prévia que desenvolveu no guia do planejamento a fim de informar aos estudantes o caminho para resolver a situação-problema. Sendo que esse caminho foi planejado como uma solução hipotética da professora. Isso justifica porque a professora não legitimou o que os estudantes disseram 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, evidenciamos, também, modificações na implementação do ambiente de modelagem. A atividade desenvolvida pela professora tinha como tema a queda do muro da escola e buscava investigar os custos orçamentários dos materiais necessários para a 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, nesse 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 nessas ações, bem como evidenciando quais delas serão desenvolvidas naquela aula e nas demais aulas. Com isso, a professora estabeleceu limites nos passos e, consequentemente, nas ações dos estudantes a cada aula. Além disso, a professora

decidiu abandonar uma parte dos passos daquela aula, ao considerar o tempo insuficiente para desenvolvê-la. Abaixo, Márcia explicou porque limitou os passos e as ações e abandonou uma parte desses passos:

> **(E4) Professora Márcia:** Quando a gente faz um planejamento, a gente estabelece mais ou menos o que irá 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 as 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 outras partes 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, a sequenciamento da aula, mas, posteriormente, conservou a sequência 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 acompanhando um dos grupos e 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 solução[8] 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 a professora, conforme podemos observar em (O33), (O34) e (O37). Assim, entendemos essa surpresa ou espanto 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, há uma justificativa da professora Márcia quanto ao 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.

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

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, consequentemente, um maior controle sobre os estudantes. A fala seguinte da professora retrata essa consequência: "Afinal de contas, eles têm domínio do deles, mas não tem do meu. Então, eu consigo contornar". Essa fala retrata porque o grupo não causou tanto impacto a professora.

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 essa, conforme podemos observar: "Então, eles como pedreiros poderiam falar alguma coisa que eu não 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.

Por fim, encontramos, também, evidências de mudanças na implementação do ambiente de modelagem pelo professor Chico. A atividade de modelagem desenvolvida pelo professor tinha como tema a utilização racional da mochila escolar e buscava investigar a capacidade da mochila, relacionando com a massa corporal dos estudantes. No primeiro dia da atividade, a escola constatou um problema de falta de água potável e, assim, decidiu reduzir os horários das aulas de modo a liberar os estudantes mais cedo que o previsto.

De posse dessa informação, os estudantes ficaram agitados e procuraram o professor durante o intervalo para informá-lo sobre aquela notícia. No caminho para sala de aula, o professor comunicou aos estudantes que aquela aula não seria finalizada antes do horário, uma vez que ele planejou uma atividade para duas aulas. Os estudantes, então, ficaram mais agitados e iniciaram a aula reclamando da decisão do professor contra o horário reduzido da escola.

Diante do acontecido, o professor Chico iniciou a aula organizando os estudantes em grupo e, em seguida, justificou que a introdução da atividade não seria realizada por conta do tempo. Logo depois, partiu para a entrega das mochilas e indicou algumas ações que os estudantes deveriam realizar para resolver a situação-problema, conforme podemos observar:

> **(O38) Professor Chico:** Pessoal, não vai dar para fazer uma introdução. Esse trabalho eu fiz o ano passado. Na verdade, eu iria começar mais cedo, mas com esse horário reduzido nós vamos ter que pular algumas partes. Então, eu vou dar um material para vocês, certo? Estão vendo ali as mochilas?
> [Todos os estudantes olham para as mochilas em cima da carteira do professor]
> **(O39) Professor Chico:** Nós vamos medir as mochilas. Vocês vão receber um material para medir. Eu não quero que abram as mochilas. Estão todos me ouvindo? Porque é para ser rápido! Quanto mais demorar, mais tempo iremos gastar. E esse trabalho não é difícil! Então, eu vou dar uma mochila a cada grupo: 7 mochilas porque tem 7 grupos. Não precisa abrir as mochilas. Elas estão cheias de jornal para poder ficar gordinhas e ajudar na medição.
> [Entrega as mochilas nos grupos]
> **(O40) Professor Chico:** Eu preciso que vocês tenham calma. Vamos resolver o problema devagar. Nós temos uma hora e meia para resolver esse problema. Não adianta reclamar. Quem quiser reclamar pode ir embora. Agora, tem um detalhe, essa atividade deve valer 1 ponto na unidade. Depende do comportamento de vocês.

Inicialmente, o professor Chico (O38) justificou para os estudantes que o sequenciamento da aula foi modificado devido o horário reduzido da escola. Com essa mudança, Chico (O39) entregou as mochilas e indicou aos estudantes uma primeira ação que eles deveriam realizar em posse do material, no caso, a medição da capacidade interna da mochila. Em seguida, Chico anunciou uma ordem aos estudantes para não abrirem as mochilas, visto que o enchimento com jornal ajudaria na medição.

Em decorrência do horário reduzido da escola, o professor Chico (O40) apontou que os estudantes precisavam de calma para resolver o problema proposto, embora tivesse dito antes que os estudantes deveriam ser rápidos, pois a atividade não era difícil. Essa contradição no texto do professor mostra sua atuação diante de um imprevisto no desenvolvimento da atividade: a redução do horário normal da escola. Esse imprevisto, gerou, também, mudanças na avaliação do professor, promovendo uma pontuação da atividade.

Esse trecho mostra as ações do professor Chico após lidar com a agitação dos estudantes diante do imprevisto. A partir disso, o professor realizou mudanças no sequenciamento da aula, estabelecendo uma ordem para os estudantes seguirem e desenvolverem a atividade, bem como comunicou uma pontuação a fim de exercer um controle sobre as ações dos estudantes. Abaixo, há uma explicação do professor quanto ao imprevisto e suas consequências:

> **(E6) Professor Chico:** No início da aula, os alunos estavam muito eufóricos. Isso porque a escola tinha mudado o horário. Eu não discordo desse horário reduzido da escola quando há falta de água, mas naquele dia o pessoal da escola não me avisou. Foi um erro da escola. E eu tinha planejado tudo certinho, cheguei mais cedo para instalar o *datashow* e não consegui porque a escola perdeu o cabo e tudo mais. Eu tenho que confessar que essa alteração realmente me atrapalhou. Eu estava certo em desenvolver toda a atividade naquele dia, por isso que pedi que os alunos fossem rápidos. Mas, no final, eu percebi que precisava de mais uma aula para finalizar, porque não deu tempo. E, daí, eu pensei em discutir a introdução no final. Tive que pular a introdução do início porque gastaria muito tempo discutindo e começar a desenvolver as questões, a parte mais importante da atividade, que é a relação com a matemática. E, também, resolvi pontuar a atividade por que os alunos estavam agitados e eles estão acostumados a se interessar por trabalhos que valem nota. Então, eu resolvi avaliar eles assim também. Teve até alguns alunos que saíram da sala recusando desenvolver a atividade e porque eu contestei o horário reduzido naquela sala. Então, a pontuação também foi uma forma de segurar os alunos na sala.

Nesse trecho, o professor Chico explicou que as alterações no sequenciamento da aula e na avaliação foram fruto das inquietações dos estudantes e do horário reduzido implantado pela escola naquele dia, as quais denominamos de imprevistos que modificaram o planejamento do professor e suas ações na sala de aula. Segundo Chico, o desenvolvimento da atividade seguiria um caminho estruturado antes, veja que a fala do professor demarcou isso: “E eu tinha planejado tudo certinho”. Entretanto, com os imprevistos, ele teve que realizar alterações, como por exemplo, mudar a introdução da atividade para o final da aula, pontuar a atividade e solicitar agilidade dos estudantes na resolução.

Quanto à introdução, Chico considerou que esse momento não era tão importante quanto à resolução da situação-problema, por isso não o fez naquele momento. Ele justificou que o momento da resolução era mais importante, pois há uma relação com a matemática. Assim, podemos notar que o professor deu mais atenção aos momentos que envolveram a matemática no desenvolvimento da atividade, apesar do professor ter retomado no final da atividade a introdução para promover uma discussão com os estudantes sobre o tema proposto.

Anteriormente, percebemos uma contradição textual do professor Chico (O39 e O40) quando solicitou aos estudantes uma agilidade na resolução da questão e,

posteriormente, solicitou tranquilidade na resolução. No trecho da entrevista, em (E6), observamos que o professor ficou confuso diante dos imprevistos o que, segundo ele, atrapalhou o desenvolvimento da atividade. Isso demonstra um dilema do professor ao lidar com situações inesperadas na sala de aula.

Em relação à avaliação da atividade, o professor Chico decidiu em sala de aula pontuar a atividade a fim de assegurar o interesse dos estudantes. Para ele, a avaliação quantitativa gera uma motivação para os estudantes realizarem a atividade. Por isso, modificou a avaliação da mesma, que anteriormente se baseava em uma avaliação participativa visando uma análise do envolvimento dos estudantes[9]. Em certa medida, a avaliação quantitativa foi considerada como um instrumento para o professor Chico "garantir" a participação e o comportamento dos estudantes na atividade.

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, 2000), essas mudanças podem ser traduzidas em termos da *transformação do texto*. Nessa direção, a transformação do texto do planejamento partiu, em alguns casos, do professor, e, em outros, dos estudantes.

De maneira geral, os professores Cau, Márcia e Chico 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 esses 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 elaborado.

No caso da professora Cau, podemos observar essa fidelidade no momento em que ela mudou o sequenciamento 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-

[9] No guia do planejamento, o professor Chico agendou apenas a avaliação participativa, de caráter qualitativo.

problema ao lidar com a falta de informações quantitativas, induzindo para uma solução já prevista por ela.

Na aula da professora Márcia, observamos a fidelidade ao texto quando ela alterou o sequenciamento por conta do tempo, mas, em outra aula, retomou esse sequenciamento 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. Nesse 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.

Na aula do professor Chico, notamos sua fidelidade quando mudou o sequenciamento da aula, mas depois retomou a introdução em outras aulas, a fim de priorizar a promoção das discussões sobre o tema. Vejamos que essa fidelidade do professor Chico assemelha-se a uma das fidelidades da professora Márcia, ambos decorrentes da transformação nas regras de sequenciamento da aula.

Segundo Bernstein (1990, 2000), há regras que orientam qualquer prática pedagógica, a saber: as regras de seleção, as regras de sequenciamento, as regras de compassamento e as regras criteriais. Aliada a fidelidade e transformação do texto dos professores, notamos a atuação dessas 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). Nesse sentido, a fidelidade e a transformação do texto são derivadas das variações (ou não) na classificação e/ou no enquadramento. Neste artigo, identificamos essas variações em termos do enquadramento.

A transformação e fidelidade ao texto do planejamento da professora Cau, quando ela decidiu que a seleção do tipo de gráfico deveria ser realizada pelos estudantes e não por ela, condicionada por um sorteio, à 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 pelos professores Chico e Márcia quando modificaram o ordenamento da aula, consideramos que o enquadramento foi forte em termos das regras de sequenciamento, visto que eles permaneceram com um maior controle em termos

dessa regra. Particularmente, na aula, o professor Chico transformou o texto correspondente à avaliação da atividade para exercer, com mais precisão, esse controle. Assim, Chico utilizou a avaliação quantitativa como o instrumento de controle sob os estudantes.

Na aula da professora Márcia, encontramos, também, 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 Márcia, 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 no que tange às regras de compassamento. Ou seja, o ritmo dos estudantes tornou o enquadramento mais fraco.

No mesmo extrato da aula da professora Márcia, percebemos que o desafio dos estudantes, ao desenvolverem um ritmo mais acelerado que os demais colegas, causaram um impacto na 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). Na aula, a professora demarcou a posição assumida por cada sujeito, uma vez que os estudantes tinham suas especificidades e compreendiam da prática que foi discutida na atividade.

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 estudantes foram estáveis e claramente distintas, além disso, suas funções foram bem isoladas. Tais características demarcam uma classificação forte (BERNSTEIN, 2000) naquela relação pedagógica.

Além disso, identificamos que algumas transformações e fidelidade ao texto estiveram vinculadas às regras criteriais e aos princípios de controle que governam o enquadramento. Na aula da professora Cau, por exemplo, quando ela e os estudantes buscavam uma estratégia para resolver a falta de informações quantitativas a fim de solucionar a situação-problema, notamos que inicialmente as formas de comunicação entre os envolvidos caracterizavam-se por um enquadramento fraco em termos das regras criteriais, uma vez que a professora perguntou aos estudantes o que fazer para

resolver a falta de informações, abrindo um espaço para eles sugerirem qualquer estratégia para resolver o problema. Isso possibilitou um controle por parte dos estudantes.

Entretanto, a professora mostrou-se fiel ao que ela propôs na situação-problema, legitimando apenas o texto dos estudantes que sugeriram estratégias para resolver a comparação dos dois lixos, e não legitimou o texto dos estudantes que propuseram o cálculo apenas do lixo reciclável, o qual continha informações quantitativas. Essa legitimação de alguns textos dos estudantes pela professora Cau mostra uma fidelidade ao texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem, bem como assinala uma variação no enquadramento, ou seja, um fortalecimento do enquadramento em termos das regras criteriais. Portanto, notamos que na aula dessa professora houve uma variação no enquadramento entre fraco e forte, nas regras criteriais, diante da transformação e da fidelidade ao texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem.

5.2. A fidelidade e a resistência a transformação do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem

No desenvolvimento da atividade, a professora Cau e os estudantes tinham encontrado uma estratégia para resolver a falta de informações coletadas a fim de solucionar a situação-problema proposta. Após a apresentação dessa estratégia, alguns estudantes indicaram a necessidade de outras informações e, particularmente, um estudante contestou a estratégia utilizada, conforme podemos observar no recorte abaixo:

> **(O1) Estudante 5:** Mas pró, eu não estou entendendo, porque vamos estipular se nós temos o reciclável e o reciclável também faz parte do total. Como é que vamos estipular, se já temos o reciclável? Não podemos calcular o total em cima do que já temos que é o reciclável?
> **(O2) Professora Cau:** Vamos entender a falha do nosso trabalho. Deveria ser pesado o lixo total e o lixo reciclável para a gente estabelecer uma relação. Como não fizeram o levantamento do lixo total, só fizeram do reciclável então devemos fazer uma estimativa para o total, considerando o reciclável aqui porque não sabemos do que resta para completar o total. É uma saída!
> **(O3) Estudante 5:** Então tá, pró!
> **(O4) Estudante 7:** Pró! E como vamos saber quantos alunos tem na escola para calcular o lixo total?
> **(O5) Estudante 10:** Vai à secretaria ali e pergunta.
> **(O6) Professora Cau:** Não precisa não! Eu tenho aqui! Vamos utilizar as informações que tenho aqui da quantidade de alunos da manhã e da tarde. 339 da manhã. [Olhando para a sua agenda]
> **(O7) Estudante 10:** 339, só?
> **(O8) Professora Cau:** Essas são informações oficiais da escola quando eu fiz a inscrição da OBMEP. É dado da secretaria.

> **(O9) Estudante 10:** Parece que tem mais como barulho!
> **(O10) Professora Cau:** Embora com a greve saibamos que alguns alunos saíram, devemos considerar esse dado como oficial, pois é uma alteração que não influencia muito. E aqui está constando 280 alunos da tarde. Também não sei se houve alguma alteração, mas vamos considerar o que temos. Então, baseado nisso e baseado na outra informação que cada indivíduo produz 0,5 quilo diariamente. Vocês vão agora calcular quanto em 1 dia seria produzido de lixo aqui na escola.

Nesse recorte, há uma atuação dos estudantes na contestação da estratégia utilizada e na sugestão de outras informações para dar conta dessa estratégia. A princípio, um estudante (O1) contestou a estratégia utilizada para solucionar a falta de informações quantitativas, indicando que o valor correspondente ao lixo total poderia ser estipulado de acordo com o valor do lixo reciclável que eles já possuíam. Porém, a professora Cau (O2) não legitimou essa contestação, justificando a falta de informações como uma falha do trabalho e desconsiderando a sugestão do estudante. Isso mostra que a professora resistiu à contestação do estudante que poderia promover outras mudanças, e, sendo assim, induziu qual estratégia eles deveriam seguir para resolver essa falha. Com isso, entendemos, também, que a professora exerceu um maior controle nas ações dos estudantes para dar conta da falta de informações.

Após a ação da professora, os estudantes começaram a utilizar essa estratégia e questionar outras informações que seriam necessárias para encontrar o lixo total, como por exemplo, a quantidade de estudantes na escola. Um estudante sugeriu que se encaminhasse a secretaria da escola para obter a informação. No entanto, a professora Cau (O6) indicou que não seria preciso ir à secretaria, pois ela continha essa informação. Posteriormente, a professora (O10) percebeu que a informação que ela forneceu correspondeu a um dado oficial, mas não estava condizente com a realidade da escola, considerando a evasão estudantil no período da greve. Entretanto, a professora reforçou que os estudantes deveriam legitimar essa informação e indicou as ações que eles deveriam seguir para resolver a situação-problema. Ou seja, a professora apontou o que eles deveriam reconhecer e o que ela esperava que os estudantes realizassem na atividade. Abaixo, há uma explicação da professora quanto à contestação do estudante e a necessidade de outras informações:

> **(E1) Professora Cau:** Essa questão da falha, como tinha dito antes foi minha, não deles. Eu tinha planejado trabalhar com dados reais. Se a gente tivesse feito a pesagem do lixo total a gente teria informações mais concretas. Na hora, eu perguntei aos alunos antes como deveríamos resolver isso, mas na verdade eu já tinha pensado antes em uma solução no guia do planejamento, mas uma solução hipotética. Então, eu me guiei baseado nisso. Minha solução hipotética foi baseada em pesquisas, não foi uma mera hipótese. Por isso que eu não achei relevante a ideia do aluno 5, por que se não cairíamos em uma hipótese sem referência. Poderia também ser uma saída a ideia dele, mas não tem referência alguma. E veja que a saída que nós encontramos acabou sendo mais

> produtivo, em minha opinião, porque tivemos que relacionar com outros dados da escola, como o tempo que os alunos passam na escola, a quantidade de alunos e tudo mais. Agora, essa questão da quantidade de aluno, eu sabia da evasão por causa da greve, mas achei que baseado nos dados oficiais teria soluções mais precisas, até porque nós não tínhamos a informação da quantidade de alunos que saíram. E se fossemos pesquisar isso na escola perderíamos muito tempo. A atividade já tinha ultrapassado o tempo que eu tinha organizado.

Nesse trecho da entrevista, a professora apontou que a estratégia utilizada para resolver a falta de informações baseou-se na solução hipotética dada por ela no guia do planejamento. Segundo a professora, a solução hipotética esteve pautada em pesquisas da *internet* cujas informações eram plausíveis e caracterizavam a realidade. Com base nisso, Cau explicou que não considerou cabível a sugestão do estudante. Assim, entendemos que a professora justificou a resistência a sugestão do estudante a fim de conduzir a solução prevista.

Além disso, a professora apontou vantagens em ter desenvolvido essa estratégia já conhecida por ela, as quais resultaram na descoberta de outras informações da escola. Como exemplo disso, a professora citou que a informação referente à quantidade de estudantes consistiu em um dado oficial da escola, embora não estivesse condizente com a realidade, uma vez que a greve gerou uma evasão escolar. Isso mostra que a professora tentou justificar, ao máximo, a utilização dessa estratégia e de informações oficiais, mas não realística, para percorrer o mesmo caminho proposto por ela na solução hipotética da situação-problema.

Nas aulas dos professores Márcia e Chico, encontramos, também, evidências da resistência a mudanças aliada a uma preservação do planejamento a *priori*. Na aula da professora Márcia, um grupo de estudantes estava resolvendo as situações-problema referentes ao orçamento dos blocos no levante do muro quando a professora interferiu na estratégia de resolução dos estudantes. A fim de compreender a intervenção da professora sob a resolução da questão, mostraremos o que a situação-problema solicitava. A situação-problema foi organizada da seguinte forma:

> ➢ **BLOCOS**
>
> 1) Sabendo-se que para o levante de 1m² de parede utiliza-se 30 blocos (6 furos, pequeno) determine:
> a) Qual a quantidade de blocos necessários ao levante do muro?
> b) Quanto será pago pelos blocos, considerando que o milheiro custa R$ 320,00?

Figura 1 – Parte da atividade correspondente ao orçamento de blocos

Nessa questão, os estudantes estavam empenhados em encontrar o valor que seria pago pelos blocos (alternativa b), após descobrir que seriam necessários 3600 blocos (alternativa a). A estratégia inicial dos estudantes para resolver a alternativa b foi dividir os 3600 em partes, no caso, 1000 + 1000 + 1000 + 500 + 100. Assim, os estudantes calcularam os 3 milheiros e, em seguida, calcularam os 500 a partir da metade do milheiro. Para encontrar o valor correspondente a 100 blocos, os estudantes começaram a dividir 500 pela metade. Nesse momento, a professora Márcia aproximou-se do grupo para mediar a discussão dos estudantes:

> **(O11) Professora Márcia:** Como é que vocês estão pensando?
> **(O12) Estudante 3:** A metade de 500.
> **(O13) Professora Márcia:** Ham!
> **(O14) Estudante 4:** 350.
> **(O15) Professora Márcia:** A metade de 500?
> **(O16) Estudante 4:** Eu acho que é...
> **(O17) Professora Márcia:** É quanto?
> [Estudantes param e ficam pensando]
> **(O18) Professora Márcia:** Quanto é a metade de 500?
> **(O19) Estudante 3:** 250.
> **(O20) Professora Márcia:** Isso. 250 está bom, mas 250 é um número com 50 não é? Esse 250 não é bom, não é? Se 500 é 160 [reais], ao invés de você pensar em metade, dividido por 2, que dá 250 um número quebrado, você poderia dividir por quanto para dar um número inteiro e redondo?
> **(O21) Estudante 5:** Oh, meu Deus! [risos]
> [Estudantes ficam em silêncio]
> **(O22) Professora Márcia:** Então, vamos pensar no 1000. 1000 é 320 [reais]. O 100 dentro dos 1000 são quantos pedacinhos?
> [Estudantes ficam em silêncio por alguns segundos pensando]
> **(O23) Estudante 3:** 10.
> **(O24) Professora Márcia:** Hum! O 320 [reais] é o 1000. Quanto é o 320 em 10 pedacinhos? Porque se em cima eu dividi em 10 pedacinhos em baixo eu tenho que dividir em 10 pedacinhos. [A professora gesticula com as mãos referindo-se a 1000 em cima e 320 em baixo]
> **(O25) Estudante 4:** E o 500?
> **(O26) Professora Márcia:** Não, esquece o 500. Trabalhem com o 1000.
> **(O27) Estudante 3:** Certo!

Esse recorte mostra a professora Márcia conduzindo os estudantes para uma estratégia diferente do que eles iniciaram na resolução da atividade. A princípio, a professora Márcia (O20) argumentou que o cálculo, partindo da divisão pela metade, não representava um valor apropriado, uma vez que o 250 terminava em 50. Assim, a professora Márcia (O20 e O22) induziu outros caminhos para os estudantes seguirem na resolução da questão. Com isso, entendemos que a professora tinha a intenção de fazer com que os estudantes encontrassem com a divisão sucessiva o valor imediato correspondente aos 100 blocos, conforme podemos notar nos novos questionamentos da professora (O22) que conduzem a esse caminho. Notemos que do contrário, ou seja, se os estudantes continuassem aquela divisão sucessiva pela metade, eles encontrariam

outros valores, não imediato a 100 blocos, mas que poderiam ser agrupados para descobrir o custo correspondente a esses 100 blocos. Ou seja, os estudantes desenvolveriam um caminho mais longo para encontrar esse orçamento.

A primeira inferência da professora Márcia (O20) não gerou resposta imediata dos estudantes, pois o questionamento não pareceu ter promovido uma compreensão deles. A partir disso, a professora (O22) mudou o questionamento induzindo, precisamente, o que ela esperava que os estudantes realizassem na resolução da atividade. Dessa maneira, a professora indicou quais ações os estudantes deveriam reconhecer como legítima para resolver a situação-problema, abandonando a estratégia inicial. Em (O26), podemos observar esse direcionamento da professora, a qual exerceu um maior controle nas ações dos estudantes. Abaixo, há uma explicação da professora em relação a sua mediação no grupo:

> **(E2) Professora Márcia:** Quando eu percebi que aquela divisão daria mais trabalho e mais cálculo eu tentei puxar para uma forma mais simples e mais rápida. Então, eu percebi que não era uma boa ideia trabalhar com números nem tanto arredondados. Na verdade, eles têm dificuldades com a divisão. E ensinando uma forma mais simples não enfrentariam essa dificuldade. Foi por isso que eu puxei isso dos estudantes.

Nesse trecho, a professora Márcia afirmou que sua intervenção nos grupos resultou de sua percepção quanto ao caminho percorrido pelos mesmos. Para ela, esse caminho seguido pelos estudantes não tinha sido uma boa estratégia, uma vez que conduzia para uma solução extensa e que, futuramente, geraria uma dificuldade na resolução da questão pelos estudantes. A partir disso, entendemos que a professora buscou precaver as dificuldades que seriam enfrentadas pelos estudantes. Embora ela tenha justificado uma precaução, esse direcionamento na estratégia de solução dos estudantes expressou um maior controle por parte da professora, bem como gerou uma interrupção nas conjecturas dos estudantes quando buscavam uma estratégia de solução própria.

Por outro lado, no guia do planejamento, a professora Márcia tinha estabelecido uma solução ainda mais rápida, ao dividir 3600 por 1000 e multiplicando por 320. Entretanto, na aula, ela conduziu a uma divisão diferente, mas com a mesma intenção de desenvolver uma solução rápida. Isso mostra que a professora mudou, porém preservou os princípios e intencionalidades expressas no guia, bem como exerceu um maior controle na comunicação com os estudantes.

Em outro grupo, a professora Márcia contestou a solução dos estudantes da situação-problema referente à quantidade de areia e cimento necessário para o levante do muro da escola. A situação-problema estava subdividida em duas questões. A primeira consistia em uma tabela que mobilizava o conteúdo matemático de grandezas diretamente proporcionais e, com isso, solicitava a quantidade de latas de cimento e areia. Já a segunda solicitava essas quantidades para o levante do muro da escola, sugerindo que os estudantes considerassem a área do muro da escola que correspondia a 120 m^2, e comparassem com os valores da tabela. Abaixo, apresentamos a situação-problema:

➢ **AREIA E CIMENTO**

O cimento e a areia são usados no preparo da argamassa, mistura utilizada para unir os blocos.
Para o levante do muro prepara-se a argamassa misturando uma lata de cimento e oito latas de areia, que chamamos de TRAÇO da argamassa.
Simbolicamente representamos por 1: 8 → lê-se um para oito.
Com essa quantidade é possível levantar 4m² de muro.

1) Baseado nessas informações complete a tabela abaixo sabendo que as grandezas "quantidade de cimento" e "quantidade de areia" são grandezas diretamente proporcionais.

Levante	$4m^2$	$8m^2$		$32m^2$		$128m^2$
Quantidade de cimento (em latas)	1		4			
Quantidade de areia (em latas)	8				128	

2) Observando os resultados da tabela complete: No levante do muro da nossa escola utilizaremos:
a) _____ latas de cimento
b) _____latas de areia
(Lembre-se que é melhor sobrar do que faltar)

Figura 2 – Partes da atividade correspondente à quantidade de areia e cimento

Notemos que abaixo da alternativa b da segunda questão a professora enfatizou para os estudantes, na própria atividade, que essas latas podem ser contabilizadas acima da quantidade exata para o levante do muro da escola. Esse lembrete sugere que o resultado encontrado será maior que o necessário. Entretanto, na solução da segunda questão, os estudantes registraram a quantidade exata de latas necessárias para a construção do muro, ou seja, subtraíram as quantidades referentes a 128 m^2 pelas quantidades referentes a 8 m^2, encontrando as quantidades de latas para 120 m^2, o que correspondeu exatamente a área do muro da escola.

A solução dessa questão foi registrada pelos estudantes no final da segunda aula. Na terceira aula, a professora iniciou contestando essa solução dos estudantes:

> **(O28) Professora Márcia:** Aqui você não achou 32? Porque aqui oh: Observando o resultado da tabela complete. No levante do muro da nossa escola utilizaremos quantas latas de cimento? Aqui fala a quantidade de cimento em latas. Oh, quantas? [Apontando para a última coluna do quadro]
> **(O29) Estudante 6:** 32.
> **(O30) Professora Márcia:** E porque você colocou 30?
> [Estudantes ficam em silêncio pensando]
> **(O31) Professora Márcia:** Aqui também. Quantidade de areia em latas. Quanto é? [Apontando para a última coluna do quadro]
> **(O32) Estudante 6:** 256.
> **(O33) Professora Márcia:** E porque colocou 240? Entendeu? Você vai colocar os valores corretos e aí a gente vai continuar as próximas questões.
> [Após a intervenção da professora, os estudantes apagaram os valores e colocaram aqueles correspondentes à última coluna]

Nesse recorte, a professora Márcia contestou a solução encontrada pelos estudantes, conduzindo para outra que ela almejava que eles realizassem. Nesse caso, a professora (O28 e O31) apontou que a quantidade de latas de cimento e areia correspondesse aos valores obtidos na última coluna, ou seja, aos valores relacionados a 128 m^2. Notemos que a natureza da pergunta da professora e a sua ação inibiram a explicação da questão pelo grupo de estudantes, silenciando-os.

Nessa condução, Márcia (O33), também, declarou que aqueles valores é que estavam corretos e, assim, correspondiam àquelas quantidades. Com isso, ela induziu que os estudantes apagassem e registrassem o que foi ratificado. Isso demonstra que a professora exerceu um maior controle nas soluções dadas pelos estudantes. A partir desse controle, os estudantes realizaram as ações estabelecidas pela professora para atender as suas expectativas.

A partir de outro ponto de vista, notamos que no guia do planejamento a professora tinha agendado a solução que ela induziu para os estudantes. Portanto, a intervenção e comunicação da professora no grupo podem ser entendidas como uma preservação dos resultados encontrados por ela, ou seja, na tentativa de legitimar apenas os resultados que ela planejou para a atividade.

Nas aulas da professora Márcia, encontramos evidências, também, de um grupo de estudantes contestando algumas informações da atividade a partir de situações do dia a dia, conforme podemos observar:

> **(O34) Estudante 7:** Professora a gente está fazendo esta conta errada que uma caçamba não tem 5000 quilos! Eu sei que é 5 metros. Eu trabalho em um material de construção.
> **(O35) Professora Márcia:** 5 metros c-ú-b-i-c-o-s.
> **(O36) Estudante 7:** Então!
> **(O37) Estudante 8:** 5000 quilos só se for em uma caçamba de três eixos.
> **(O38) Professora Márcia:** Espera aí, que agora ele disse que é sabido! Vamos discutir.
> **(O39) Estudante 7:** Uma caçamba pega até 4000 quilos.
> **(O40) Professora Márcia:** Não pega não!
> **(O41) Estudante 7:** Pega! Eu trabalho em um material de construção professora!

> **(O42) Professora Márcia:** Ou ela pega 5 ou ela pega 6.
> **(O43) Estudante 7:** Não, não.
> **(O44) Estudante 8:** Tem umas que pega só 3.
> **(O45) Estudante 7:** Tem no tanque da caçamba o tanto do quilo que ela pode pegar. Se passar da balança a federal multa.
> **(O46) Professora Márcia:** Oh! Psiu! Essa informação aí ela é oficial. Você sabe o que é uma informação oficial?
> **(O47) Estudante 7:** Não.
> **(O48) Estudante 8:** Que é superior, vem de cima.
> **(O49) Professora Márcia:** Vem de cima, muito bem! Vem de cima, não sou eu que estou inventando não. Pode ser que na sua loja as coisas sejam feitas com 4 mil, mas o correto é vender 5.
> **(O50) Estudante 7:** Não é não professora. Mas aqui eu vou considerar assim, porque é a senhora que está dizendo!
> **(O51) Professora Márcia:** A gente pode discutir isso melhor no final da atividade.

Nesse recorte, os estudantes 7 e 8 contestaram a veracidade das informações contidas na atividade, especificamente, a quantidade de areia que uma caçamba pode transportar. Baseados em situações do dia a dia e no mundo do trabalho, os estudantes afirmaram que uma caçamba pode transportar até 4000 quilos e outras conseguem transportar apenas 3000 quilos. Além disso, alegaram que a ultrapassagem dos quilos recomendados nas caçambas pode ocasionar infrações de trânsito.

Entretanto, a professora (O40) discordou da contestação dos estudantes e, posteriormente, em (O46) e (O49), justificou que essa informação da atividade constituiu-se como um dado oficial e por isso sugeriu como verdadeira. A partir da justificativa e da posição da professora naquele contexto, o estudante 7, em (O50), argumentou a favor das considerações da mesma em relação às informações contidas na atividade, não obstante discordasse dela.

Portanto, esse trecho mostra a professora exercendo maior controle sob a legitimidade das informações contidas na atividade. Também, notamos a professora sinalizando que aquelas informações devem ser reconhecidas pelos estudantes naquela prática pedagógica. Abaixo, há uma breve explicação da professora em relação à legitimidade das informações:

> **(E3) Professora Márcia:** Para fazer esta atividade eu pesquisei e optei por fazer essa pesquisa no bairro da escola. Então, as informações eu coletei no bairro em dois materiais de construção. E depois fiz uma entrevista com um pedreiro conhecido e um sobrinho engenheiro, para eu ter noções de algumas coisas que na hora que eu estava organizando esse trabalho me pareceram obscuras. Aí, o pedreiro e o engenheiro me ajudaram, mas o pedreiro pela sua prática me ajudou muito mais. Por isso, que quando os estudantes me perguntaram sobre aqueles dados eu informei que eram oficiais, não eram inventados. Eles podem até saber de outros pesos de caçambas, mas o que continha na atividade era um peso correspondente a uma caçamba que existe, porque foi o material de construção e pedreiro que me confirmaram. Então, não poderiam dizer que eram inventados.

Nesse trecho, a professora Márcia explicou que realizou uma pesquisa para elaborar a atividade e informar os dados quantitativos da mesma. Além disso, pontuou

que essas informações eram oficiais e verídicas, pois foram pesquisadas em locais ou por pessoas que entendiam da prática de construção. Portanto, Márcia justificou que a legitimidade das informações estava relacionada à pesquisa que ela realizou com especialistas daquela prática. Isso mostra o porquê ela exerceu um maior controle sob a legitimidade das informações da atividade, as quais deveriam ser reconhecidas pelos estudantes. Por outro ponto de vista, mostra uma resistência da professora em mudar ou incluir outras informações advindas dos estudantes que entendiam, também, daquela prática, ou seja, em preservar as informações e trabalhar apenas com essas.

Em relação à aula do professor Chico, um grupo de estudantes estava reunido discutindo a veracidade das medidas do volume da mochila informadas pelo professor para o desenvolvimento da atividade. Nessa discussão, alguns estudantes concordavam com as medidas estabelecidas pelo professor enquanto outros discordavam dessas medidas. No recorte abaixo, os estudantes solicitaram a presença do professor a fim de encontrar um acordo e prosseguirem no cálculo das medidas:

> **(O52) Estudante 1:** Professor, ele está dizendo que o senhor está errado. Ele diz uma coisa e o senhor outra.
> **(O53) Professor Chico:** Faça o que eu digo!
> **(O54) Estudante 1:** Está vendo?
> **(O55) Estudante 2:** Mas está errado!
> **(O56) Professor Chico:** O quê?
> **(O57) Estudante 2:** A profundidade é para dentro. Lembra da profundidade do mar? Como é que profundidade é para o lado?
> **(O58) Professor Chico:** Mas é assim meu filho! Para calcular o volume da mochila você tem que medir a altura, largura e profundidade [indicando as medidas da forma expressa pela figura 3 abaixo]
> **(O59) Estudante 2:** Está errado!
> **(O60) Professor Chico:** Mas é assim! Olhe, volume é igual a H vezes L vezes P. [mostrando o cartaz em suas mãos] Calculem aí!
> [Estudantes começam a calcular o volume enquanto o estudante 2 balança a cabeça representando um não]

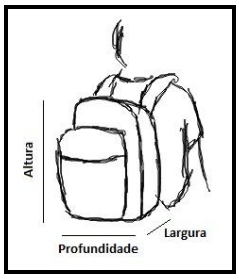

Figura 3 – Representação das medidas do volume indicadas pelo professor [sic]

O recorte acima foi marcado pelo desacordo de alguns estudantes e pela intervenção do professor induzindo os mesmos a concordarem com as suas informações. Notemos que a intervenção do professor Chico (O53), no grupo, foi,

inicialmente, diretiva ao indicar quem os estudantes deveriam seguir e o que ele (O58 e 60) esperava ser realizado pelos estudantes. Embora o estudante 2, em (O57), tivesse apontado uma incompreensão acerca da localização da profundidade, o professor (O58 e 60) continuou reforçando as suas informações, sinalizando as medidas na mochila e, posteriormente, apresentando essas medidas na fórmula em um cartaz. Nesse caso, o professor exerceu explicitamente o controle sob as ações dos estudantes.

Com isso, entendemos que o professor não se preocupou em entender a explicação do estudante e preservou as informações que ele tinha pesquisado. Portanto, isso mostra que o professor tentou resistir aos textos produzidos pelo estudante, conservando o que ele tinha planejado. Na entrevista, o professor justificou sua intervenção no grupo:

> **(E4) Professor Chico:** Eu fui enfático no grupo, porque aqueles alunos são "retados" e costumam perturbar muito minhas aulas. Eles não prestam muita atenção no que eu dizia durante a aula. Por isso, que eu mediei assim. Agora, quanto às medidas, eu só fui perceber que havia um equívoco em casa. Quando eu olhei as respostas dos alunos e o cartaz, percebi que não estava correto. Daí, em outra aula, expliquei isso melhor a eles e consertei.

O professor Chico argumentou que a intervenção no grupo decorreu da indisciplina dos estudantes. Segundo Chico, os estudantes não prestaram a devida atenção ao que ele comunicava, por isso que sua intervenção foi de natureza mais diretiva e enfática a quem eles deveriam seguir. Essa indisciplina dos estudantes provocou um controle mais explícito por parte do professor, bem como impediu que o professor oportunizasse uma análise dos argumentos do estudante. Notemos que o professor, posteriormente, a partir da análise das soluções dos estudantes, deparou-se com as incompreensões realizadas por ele para representar as medidas do volume da mochila. Isso põe em evidência que o professor não se atentou aos argumentos dos estudantes por conta da indisciplina e resistiu a mudanças e correções das medidas indicadas por ele. Com isso, Chico preservou as informações planejadas a *priori*.

Os dados e análises apresentados nessa categoria sugerem que o texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem não sofreu algumas modificações quando foi operacionalizado na sala de aula devido à resistência do professor e a fidelidade dele ao texto do planejamento. Conforme a categoria anterior e baseado na teoria de Bernstein (1990, 2000), argumentamos que as modificações refletem a *transformação do texto*. Entretanto, nessa categoria notamos a *resistência a transformação do texto pedagógico do planejamento*, quando o professor evitou que

houvesse mudanças textuais, sendo que essa resistência foi condicionada pela *fidelidade ao texto pedagógico do planejamento*.

Na tentativa de globalizar os resultados, observamos que os professores Cau, Márcia e Chico mostraram-se resistentes a transformação do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem nas seguintes situações: encontrar uma estratégia para resolver o problema da falta de informações coletadas; contestar as estratégias utilizadas pelos estudantes para solucionar a situação-problema; discordar das contestações advindas dos estudantes em termos da veracidade dos dados contidos na atividade ou a veracidade das informações datadas pelo professor. Em cada uma das resistências a transformação do texto do planejamento, notamos uma preservação do texto pedagógico do planejamento, ou seja, entendemos que a resistência a transformação vinculou-se a fidelidade ao texto e, além disso, relacionou-se à algumas características da relação pedagógica.

Dessa maneira, a fidelidade ao texto do planejamento ocorreu quando os professores legitimavam apenas: o que eles consideravam como legítimo para os estudantes seguirem, as soluções que eles planejaram a *priori*, as pesquisas realizadas na elaboração do planejamento, o conhecimento matemático mobilizado e suas representações no desenvolvimento da atividade. Nesse contexto, a resistência a transformação e a fidelidade foram marcadas por um maior controle por parte do professor. À luz da teoria de Bernstein (1990, 2000), as formas de controle expressam o enquadramento, que no caso desta pesquisa, foi marcado por um enquadramento forte, embora consideremos que os controles assumidos por cada professor apresentaram naturezas diferentes.

Para fundamentarmos isso, traremos outros conceitos teóricos que abordam a lógica de qualquer prática pedagógica. Bernstein (1990) apresenta e examina cinco regras que fundamentam a prática pedagógica. Contudo, notamos que apenas uma dessas perpassou nos dados dessa categoria, a saber: as *regras criteriais*. Essa regra diz respeito aos critérios que se espera que os estudantes (adquirentes) reconheçam e realizem para a produção do texto legítimo àquele contexto (BERNSTEIN, 2000). De tal modo, essa regra está relacionada à, pelo menos, duas outras regras, as quais são denominadas de *regras de reconhecimento* e *regras de realização*.

Nas aulas dos professores, observamos que a resistência a transformação aliada à fidelidade ao texto do planejamento foram marcadas por um maior controle por parte do professor sob as ações dos estudantes ao indicarem o que eles deveriam reconhecer e

realizar para atingir as expectativas do professor. Ou seja, o enquadramento foi forte em termos das regras criteriais, de modo que os estudantes produzissem o texto legítimo e considerado como tal para o professor. Nesse enquadramento forte, os professores explicitavam o quê os estudantes deveriam reconhecer e o quê os estudantes deveriam realizar, em outras palavras, deixavam as regras e critérios claros a fim de que os estudantes tomassem posse das regras de reconhecimento e de realização.

Nos dados, também, encontramos algumas situações particulares que aconteceram nessa categoria. Por exemplo, nas aulas da professora Márcia, notamos que houve diferentes contestações partindo de diferentes sujeitos. Nos dados, referente à solução da quantidade de latas de areia e cimento, a professora contestou a resolução dos estudantes, mostrando uma resistência à transformação do texto e uma fidelidade ao texto. Já nos dados relativo à veracidade das informações, foram os estudantes que contestaram as informações das atividades e dos professores, respectivamente. Em ambos os casos, os professores discordaram das contestações, resistindo às transformações que poderiam ocorrer se concordassem e mostrando uma fidelidade ao texto pedagógico do planejamento.

Segundo Bernstein (1990), qualquer enquadramento carrega consigo os procedimentos para a sua perturbação e contestação, as quais podem provocar mudanças nos princípios de integração social dos estudantes. Entretanto, tanto a perturbação quanto a contestação podem partir do professor ou dos estudantes, podendo subverter as regras de realização. Além disso, o teórico argumenta que as perturbações e contestações são resistências provocadas pelos princípios regulativos que podem acontecer dentro dos princípios classificatórios.

Baseado nisso, entendemos que alguns dados dessa categoria, citados anteriormente, refletem uma tentativa de subverter as regras de realização e as imposições do enquadramento. Porém, analisamos que mesmo a contestação partindo do professor ou dos estudantes havia uma resistência a transformação do texto pedagógico do planejamento, notavelmente, por parte do professor. Ao mesmo tempo, mostra um aspecto novo que não foi localizado pela teoria de Bernstein (1990, 2000), no caso, a fidelidade ao texto pedagógico do planejamento, também, partindo do professor. Por fim, evidenciamos que as justificativas dadas pelo professor para convencer os estudantes a seguirem o caminho trilhado por eles nem sempre os convenciam, mas a posição instituída por cada sujeito naquele contexto comunicativo

fazia os estudantes realizarem o que os professores almejavam para a atividade. Ou seja, a desistência na contestação dava-se, também, dentro dos princípios classificatórios.

Além disso, observamos outras particularidades no que tange às diferentes naturezas do controle assumido pelos professores, embora se caracterizasse por um enquadramento forte. Bernstein (1990, 2000) sugere que as variações ou mudanças no enquadramento podem ter graus diferentes. Nessa direção, compreendemos que um mesmo enquadramento pode assumir também graus variados, por exemplo, um enquadramento fraco pode variar em termos do seu grau, ou seja, mais fraco, menos fraco, dentre outros. Nessa categoria, notamos que o enquadramento permaneceu forte em todos os recortes apresentados, entretanto, constatamos que a natureza desse enquadramento teve graus diferentes, a partir da forma como os professores interviram nos grupos, ou seja, por meio das perguntas ou afirmações colocadas por eles, estando de acordo com a relação pedagógica estabelecida entre professores e estudantes.

A intervenção da professora Cau, por exemplo, tem natureza diferente da intervenção dos demais professores. Devemos tomar a mesma como diferente, pois a professora se preocupava em ouvir as argumentações dos estudantes, embora, por vezes apresentasse um enquadramento forte. Já as intervenções dos professores Chico e Márcia foram mais diretivas, pois foram marcadas por interrupções nas argumentações ou estratégia dos estudantes a fim de estabelecerem as regras e deixar explícitos os critérios que esperavam ser atingidos. Assim, o controle permaneceu por parte do professor, embora sua natureza fosse diferente.

Na seção seguinte, trazemos uma globalização para a análise dos dados vinculando a revisão de literatura apresentada nas primeiras seções, na tentativa de gerar uma compreensão para o objetivo que norteou a presente investigação. Além disso, apresentamos conclusões e algumas implicações decorrentes do estudo.

6. À guisa de discussão

A análise dos dados apresentadas neste artigo sugerem que a operacionalização do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem foi manifestada pela *transformação*, *fidelidade* e *resistência a transformação*. Tanto a transformação quanto a resistência a transformação apareceram nos dados vinculadas à fidelidade. Assim, esboçamos duas categorias que foram ilustradas por meio de recortes da observação e entrevista, a saber: *a transformação e a fidelidade ao texto pedagógico do planejamento*

do ambiente de modelagem e *a resistência a transformação e a fidelidade ao texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem*. Tais categorias deram visibilidade ao objetivo deste estudo.

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 (ARAÚJO; BARBOSA, 2005; ZBIEK; CONNER, 2006; OLIVEIRA, 2012; SANTANA; BARBOSA, 2012; SILVA; SANTANA, 2012) sugere que há momentos ou situações em sala de aula que professores não são adeptos a transformações textuais quando os estudantes participam do ambiente de modelagem. 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 apresentassem uma fidelidade ao mesmo, bem como resistiram às transformações textuais do planejamento do ambiente de modelagem devido a sua fidelidade ao texto. Isso mostra novas vertentes não agendadas pela teoria de Basil Bernstein, as quais foram resultantes da reflexão dialética entre os dados empíricos e a teoria.

Por outro lado, alguns conceitos teóricos foram úteis para justificar as manifestações que caracterizaram a operacionalização 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, fidelidades e resistência a transformações. Com isso, encontramos que tanto a transformação do texto quanto a resistência a transformação derivaram de variações no enquadramento, seja entre forte ou fraca, ou ainda entre uma dessas. No entanto, a fidelidade teve uma natureza diferente da transformação e da resistência porque ela condicionava a variação vinculando a um enquadramento sempre forte.

A fidelidade ao texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem perpassou nas duas categorias deste artigo. Em ambas, apontamos que a fidelidade referiu-se à preservação ou à 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 estabelecida com os estudantes na tentativa de preservar o texto pedagógico do planejamento. Mesmo quando o texto foi transformado, o professor não se distanciava dele, preservando alguns textos do planejamento, já na resistência a transformação é explícito a

preservação textual. Isso mostra a atuação do controle pelo professor em ambos os casos e sempre presente na relação pedagógica.

Nas entrevistas, não houve explicações do professor quanto essa regulação constante, nem tampouco o porquê dessa fidelidade mesmo na transformação. Podemos gerar algumas hipóteses de que o professor busca ter o controle sobre a relação, de modo a ter mais segurança e conhecimento do texto que circula na prática pedagógica. Tal hipótese nos leva a compreender o porquê da formatação e/ou regulação do professor sob o texto pedagógico dos estudantes (OLIVEIRA, 2012; SANTANA; BARBOSA, 2012).

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 formas de operacionalizar o texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem matemática na prática pedagógica escolar.

Agradecimentos

Agradecemos aos membros do Grupo de Orientação e Pesquisa em Educação Matemática (GOPEMAT), pelos comentários a versão preliminar deste artigo: Jamerson dos Santos Pereira, Meline Nery Melo Pereira, Wedeson Oliveira Costa e Wagner Ribeiro Aguiar. Agradecemos, também, aos professores participantes da pesquisa Cau, Márcia e Chico, bem como a banca de qualificação do mestrado composta por Jonei Cerqueira Barbosa e Laurizete Ferragut Passos. Por fim, comunicamos nosso agradecimento à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro prestado para a realização deste artigo.

7. Referências

ALRØ, H.; SKOVSMOSE, O. **O diálogo 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 modelling. In: HAINES, C. ET AL. (Eds.). **Mathematical modelling: education, engineering and economics.** Chischeter: 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.

BERNSTEIN, B. **Pedagogy, symbolic control and identify:** theory, research, critique. Lanham: Rowman & Littlefield, 2000. 230 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.

FOX, J. L. A justification for mathematical modelling experiences in the preparatory classroom. In: **29th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia**, pp. 221-228. July, 2006, Canberra, Austrália. Disponível em: http://www.merga.net.au/documents/RP232006.pdf

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.

LUNA, A. V. A. **A modelagem matemática na formação continuada e a recontextualização pedagógica desse ambiente em salas de aula.** 184 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, 2012.

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

MEADE, P.; MCMENIMAN, M. **Stimulated recall: An effective methodology for examining successful teaching in science.** Australian Educational Researcher, 19(3), 1-18, 1992.

MEIJER, P. C.; BEIJAARD, D.; VERLOOP, N. Examining teachers' interactive cognitions using insights from research on teachers' practical knowledge. In: Sugrue, C.; Day, C. (Eds.). **Developing Teachers and Teaching Practice**. London and New York: Routledge/Falmer, 2002.

MEYER; J. F. C. A.; CALDEIRA, A. D.; MALHEIROS, A. P. S. **Modelagem em Educação Matemática.** Belo Horizonte: Autêntica, 2011. 142p. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

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.

SKOVSMOSE, O. Cenários para Investigação. **Bolema – Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro (SP), Ano 13, n. 14, p. 66-91, 2000.

SOUZA, E. G. Um debate sobre o uso da modelagem matemática a partir das inferências dos alunos. In.: CONFERÊNCIA NACIONAL DE MODELAGEM MATEMÁTICA, 5.,2007, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: Universidade Federal de Ouro Preto e Universidade Federal de Belo Horizonte, 2007. 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.

UMA ANÁLISE DO TEXTO PEDAGÓGICO DO PLANEJAMENTO DO AMBIENTE DE MODELAGEM MATEMÁTICA COM A LENTE TEÓRICA DE BASIL BERNSTEIN

Resumo: Neste artigo, propomos interpretações conclusivas sobre o texto do planejamento do ambiente de modelagem matemática à luz da teoria sociológica de Basil Bernstein. Para viabilizar essas interpretações, foi realizada uma análise transversal dos resultados de dois artigos que retratam esse texto em contextos diferentes, mas complementares. No primeiro artigo, os dados foram coletados em um curso de formação continuada sobre modelagem matemática, no qual analisamos a constituição do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem, por três professores da educação básica. Enquanto que no segundo artigo, os dados foram coletados nas salas de aula desses três professores participantes do curso, nas quais analisamos a operacionalização do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem. A análise dos dados sugere que o texto pedagógico do planejamento é um texto regulador da prática pedagógica escolar, pois o mesmo é regulado pelas regras e dimensões que constituíram o texto pedagógico do planejamento no contexto da formação. Além disso, os resultados indicam que a constituição foi marcada por transformações que produziram um sentido próprio ao texto, e a operacionalização foi manifestada por transformações e resistência a transformações, as quais desencadearam aproximações ou distanciamentos limitados. Essas últimas manifestações foram reguladas pela fidelidade ao texto, traduzida em termos dos princípios de controle na relação pedagógica, na tentativa de preservar as expectativas do professor.

Palavras-chave: Texto pedagógico; Planejamento; Modelagem matemática; Regulação.

1. Introdução

No âmago das investigações sobre a formação de professores em matemática, especialmente, a contribuição dos diferentes espaços de formação, é notória uma articulação entre esses espaços e a sala de aula (FERREIRA, 2003; FIORENTINI; CASTRO, 2003; RIBEIRO, 2005; NACARATO; PAIVA, 2008). Os autores argumentam que essa articulação tem um caráter promissor no processo de ensino e aprendizagem da matemática escolar, uma vez promoverá um espaço de debate e reflexão sobre o que nutre esse processo e o que poderá ser realizado para o aprimoramento da prática.

A participação do professor da educação básica nos espaços de formação é fundamental para converter a articulação em uma produção efetiva. O professor tem o papel de mediar e mover o que circulou nos espaços de formação para a sala de aula. A

teoria de Basil Bernstein (1990, 2000) fornece conceitos teóricos explicativos e analíticos do sistema educacional e tem sido muito utilizada em investigações da área da Educação Matemática, tanto no âmbito internacional (MORGAN; TSATSARONI; LERMAN, 2002; LUBIENSKI, 2004; JABLONKA; GELLERT, 2011) quanto no âmbito nacional (OLIVEIRA, 2010; LUNA, 2012; BARBOSA, 2013; dentre outros). Particularmente, essa conversão pode ser entendida pelo que o teórico denomina de *recontextualização*, ou seja, como um movimento de textos de um contexto para outro. O termo *texto* é empregado para designar representações pedagógicas cuja função é remeter a uma determinada prática a fim de comunicar alguma coisa, sendo que ele pode assumir diferentes formas, tais como: oral, escrita, gestual, e etc.

Nesse sentido, estamos sugerindo que há uma recontextualização de um contexto de formação para o contexto da sala de aula. Segundo Bernstein (2000), esses contextos compõem campos do sistema educacional diferentes. Por exemplo, o contexto da formação é um dos contextos que compõe o *campo de recontextualização pedagógica*, enquanto que o contexto da sala de aula, qualquer que seja o nível de ensino, compõe o *campo de reprodução*. Quando a recontextualização visa à pedagogização do conhecimento, o autor denomina de *recontextualização pedagógica*.

Segundo Bernstein (2000), a recontextualização pedagógica pode ser mediada por uma agência, por um grupo de agentes ou mesmo por um único agente. Nesse caso, estamos interessadas em analisar a recontextualização pedagógica sendo mediada por um agente, especificamente, o professor. Esse agente assume uma função recontextualizadora de mediar o deslocamento de textos de um contexto para outro, por isso pode ser denominado de *agente de recontextualização*. Os estudos de Silva (2009) e Luna (2012) mostram a análise da recontextualização pedagógica em sala de aula a partir do deslocamento de diferentes textos e/ou contextos mediados por professores.

Em Silva (2009), a autora analisou a recontextualização pedagógica de textos expressos pelos materiais curriculares de Ciências, projetados pelo Ministério da Educação, para a sala de aula de dois professores de Ciências. Com base na análise realizada, a autora identificou que a recontextualização pode assumir maior ou menor extensão a depender da mediação realizada pelos professores nas salas de aula. Enquanto um professor preservou os textos expressos nos materiais, em sala de aula, o outro professor preconizou os textos no sentido oposto aquele expresso pelo material, preservando os princípios subjacentes a relação pedagógica vigente.

Em Luna (2012), a autora analisou a recontextualização pedagógica de textos que circularam em um curso de formação continuada sobre modelagem matemática para a sala de aula, sendo mediada por três professoras da educação básica. Nesse estudo, a autora identificou que a recontextualização aconteceu a partir da relação com as experiências vivenciadas no curso de extensão e as especificidades de cada contexto escolar no qual as professores estavam envolvidas. Desse modo, os resultados indicam que houve textos sobre modelagem que circularam no curso que foram deslocados para a sala de aula de maneira similar, enquanto outros textos foram enquadrados pelas práticas anteriores desenvolvidas nas aulas de matemática dos professores, de maneira diferente dos textos que circularam no curso.

Ambos utilizaram outro conceito teórico para compreender o processo de recontextualização pedagógica, no caso, o chamado *discurso pedagógico* ou *princípio recontextualizador*. Bernstein (2000) define o *discurso pedagógico* como um princípio que apropria outros textos e coloca em uma relação mútua e especial, com vistas à sua transmissão e aquisição seletivas. Esse princípio atua na recontextualização pedagógica no deslocamento de textos de sua prática e contextos substantivos, relocando aqueles textos de acordo com seu próprio princípio de focalização e ordenamentos seletivos. Em outras palavras, o princípio opera na recontextualização gerando um ordenamento interno a fim de estabelecer uma comunicação especializada pela qual a transmissão/aquisição é efetuada.

O estabelecimento dessa comunicação é a criação de um texto, pois esse texto é a realização ou materialização do discurso pedagógico. Segundo Bernstein (2000), o texto passa por um processo de *transformação* no campo de recontextualização pedagógica e no campo de reprodução, fruto da recontextualização e da atuação do discurso pedagógico. Essa transformação refere-se a qualquer mudança ocasionada no texto. O autor chama atenção que há, pelo menos, duas transformações de um texto. A primeira refere-se à transformação do texto no interior do campo de recontextualização, quando o mesmo é apropriado por agentes de recontextualização. Já a segunda, refere-se à transformação do texto transformado no processo pedagógico, quando ele se torna ativo no processo de produção dos adquirentes, no campo de reprodução.

Tanto o estudo de Silva (2009) quanto o de Luna (2012) focalizam a recontextualização, dando pouca atenção as transformações textuais. Embora as autoras analisem os textos produzidos no interior dos dois campos, há uma análise aparente do que Bernstein (1990) chama de primeira transformação do texto. Isso porque as autoras

comparam o que circulou ou o que está expresso no campo de recontextualização do que é produzido no campo de reprodução. Portanto, a comparação retratou a primeira transformação. Neste artigo, estamos interessadas em gerar uma compreensão teórica de um texto recontextualizado do campo de recontextualização pedagógica para o campo de reprodução e as suas transformações no interior desses campos.

Dessa maneira, o presente artigo é um trabalho teórico cujo propósito é promover interpretações conclusivas a partir de uma revisão e análise da literatura existente e por meio das lentes teóricas assumidas pelas pesquisadoras (CLINGAN, 2008). Nesse caso, utilizaremos a lente teórica de Basil Bernstein dando destaque ao texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem matemática[1] mediado por três professores de matemática da educação básica. Esse texto é entendido como as tomadas de decisões do professor para atingir determinados objetivos pedagógicos, o qual traduz princípios de ordenamento interno e relação mútua com vistas a sua transmissão e aquisição seletivas.

Para constituir este trabalho, utilizamos os resultados de dois artigos. Os dados desses artigos foram coletados em contextos diferentes. O primeiro desenvolveu-se em um curso de formação continuada sobre modelagem matemática, no qual investigamos a constituição do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem. Enquanto que o segundo desenvolveu-se nas salas de aula de três professores participantes desse mesmo curso, nas quais analisamos a operacionalização do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem. Por conta disso, entendemos que ambos são complementares, uma vez que se trata de um texto pedagógico que foi sendo transformado ao longo da recontextualização. Além disso, este artigo pode gerar uma compreensão da relação entre as duas transformações do texto, a partir de uma análise transversal dos resultados dos referidos artigos.

Este trabalho está organizado por seções. Na segunda seção, apresentamos os resultados do artigo que retratam a constituição textual a partir do curso de extensão. Na terceira seção, discorremos sobre os resultados do artigo que retrata a operacionalização do texto nas salas de aula de matemática. Já a quarta seção é dedicada à análise transversal das seções anteriores, ou seja, dos resultados dos artigos, cruzando com o quadro teórico de Basil Bernstein (1990; 2000) e com a revisão de literatura existente.

[1] A modelagem matemática é compreendida 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 (BARBOSA, 2009).

Por fim, na quinta seção, apontamos as conclusões do artigo e as implicações para futuras investigações.

2. A constituição do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem no campo de recontextualização pedagógica

A constituição do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem foi investigada no curso de formação continuada sobre modelagem matemática, no qual três professores da educação básica aceitaram participar da pesquisa. A coleta de dados iniciou-se quando os participantes começaram a tomar decisões para implementar a modelagem nas salas de aula. Desse modo, a constituição do texto aconteceu em um contexto (no caso, de formação) que compõe o campo de recontextualização pedagógica.

Os três professores participantes da pesquisa foram: Cau, Márcia e Chico[2]. Eles tiveram a função de criar o texto pedagógico do planejamento para mediar a recontextualização de um contexto de formação para o contexto escolar. No contexto de formação, desenvolveu-se a fase de *antecipação* do planejamento (VASCONCELLOS, 2010), a qual se caracteriza como uma fase em que o agente prevê, projeta, traça, planifica, idealiza ações, etc. Nessa fase, acontece o processo inicial da recontextualização pedagógica, ou seja, há deslocamento de textos de contextos variados. Nesse processo inicial, os professores Cau, Chico e Márcia combinaram ou associaram uma variedade de textos vinculados à modelagem matemática, ao planejamento de ensino, a prática pedagógica vigente, as modalidades de ensino, dentre outros. Essa combinação foi denominada de *hibridização textual*, por consistir em um conjunto de representações pedagógicas que remetem a uma determinada prática.

Nesse sentido, a hibridização conduz para a primeira *transformação textual*, na medida em que os textos são deslocados, articulados e modificados a fim de servir para outros propósitos, diferentemente dos propósitos dos textos que circularam no curso de formação, por exemplo. Essa transformação é regulada por um princípio que se apropria de textos desse contexto e de outros contextos para estabelecer uma articulação e uma

[2] Pseudônimo ou próprio nome escolhidos pelos participantes para identificá-los nos dados da pesquisa.

relação mútua, denominado por Bernstein (1990) de *discurso pedagógico de reprodução*[3]. Assim, temos que a hibridização é o resultado da atuação desse discurso.

O discurso pedagógico de reprodução está baseado nas regras que estabelecem a lógica de qualquer prática pedagógica e criam a comunicação especializada (BERNSTEIN, 2000). Há quatro regras que estabelecem a lógica interna de uma prática pedagógica, ou seja, precedem o conteúdo a ser conduzido, tais como: as *regras de seleção* (dizem respeito aos princípios que estabelecem a seleção do tema, do conteúdo ou dos dados em/para uma atividade escolar), as *regras de sequenciamento* (referem-se aos princípios que estabelecem uma progressão ou ordenamento da aprendizagem em/para uma dada atividade escolar), as *regras de compassamento* (dizem respeito aos princípios que estabelecem a velocidade esperada ou uma taxa temporal relacionadas ao período necessário à aprendizagem e as regras de sequenciamento) e as *regras criteriais* (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).

Por fim, temos uma quinta regra, denominada de *regras de recontextualização*, que engloba essas quatro regras e cria o conteúdo a ser transmitido. Além disso, a função dessa regra é constituir e regular o discurso pedagógico de reprodução (BERNSTEIN, 1990). Por conta disso, temos que as regras de recontextualização regulam as demais regras que precedem o conteúdo da comunicação.

Ao analisar a constituição textual do planejamento pelos professores Cau, Chico e Márcia, observamos que eles agendaram as regras que precedem o conteúdo a ser conduzido para estabelecer um ordenamento interno. Em vista disso, entendemos que essa ordenação se deu a partir das três dimensões, que segundo Vasconcellos (2010) compõe a fase de *antecipação* do planejamento, a saber: *realidade*, *finalidade* e *plano de mediação*.

A *realidade* é o ponto de partida de qualquer planejamento, pois é preciso conhecer o contexto que se quer intervir, sua estrutura e funcionamento (VASCONCELLOS, 2010). Com base isso, traça-se *o quê* acompanhado de *para quem* se pretende dirigir. Em relação a essa dimensão, os professores Cau, Chico e Márcia agendaram as regras de seleção e traçaram o tema da atividade de modelagem e relacionaram com determinadas turmas de estudantes que pretendiam implementar o ambiente de modelagem.

---

[3] De acordo com Bernstein (2000), esse discurso é criado pelo campo recontextualizador pedagógico, o qual fornece princípios e regras que podem ser inseridos no campo de reprodução.

A professora Cau selecionou o tema Reciclagem, porque o mesmo já foi debatido em outros projetos no contexto escolar e despertou o interesse e motivação dos estudantes. O professor Chico selecionou o tema Mochila escolar devido à sugestão da formadora do curso e da proximidade dos estudantes com o tema. Por fim, a professora Márcia selecionou o tema a queda do muro da escola, porque consistia em uma situação atual que a escola estava enfrentando no momento em que ela estava selecionando o tema da atividade. De maneira geral, a seleção do tema teve relação com o acesso dos estudantes sobre o mesmo e, consequentemente, a participação no contexto comunicativo. À luz da teoria de Bernstein (2000), essa seleção demarcou um controle maior por parte do professor, embora houvesse uma relação com a realidade ou interesse dos estudantes.

A partir dessa dimensão, o professor associou o que pretende transmitir de acordo com as características do contexto escolar e dos estudantes (RIBEIRO, 2005; LUNA, 2012; BARBOSA, 2013), tentando equilibrar com os princípios que regulam as práticas pedagógicas escolares (SILVA, 2009; LUNA, 2012; BARBOSA, 2013). Com isso, os agentes estão conduzindo os princípios no campo de recontextualização pedagógica ao campo de reprodução. Ao analisar isso, em termos das tarefas elaboradas por professores em um programa de formação, Barbosa (2013) identificou que há um movimento inverso da recontextualização pedagógica. O autor denominou esse movimento de *recontextualização reversa*.

A *finalidade* é outra dimensão proposta por Vasconcellos (2010) que diz respeito à explicitação da intencionalidade, ao sentido a ser dado à ação, ao estado futuro das coisas, à direção para guiar o horizonte, e etc. Essa dimensão reflete *o porquê* das coisas, assumindo como resultado os fins, os objetivos ou as metas. Os professores Cau, Márcia e Chico idealizaram objetivos ou finalidades pedagógicas que guiaram a elaboração do texto pedagógico do planejamento.

Do ponto de vista teórico, podemos articular os objetivos com as regras criteriais, ou seja, com os critérios a serem transmitidos. Conforme Bernstein (2000), os critérios referem-se ao que se espera que os estudantes assumam e apliquem em prática, de modo que eles podem ser explícitos ou implícitos. Por exemplo, quando os critérios são explícitos, o estudante tem algum conhecimento desses critérios porque eles são tornados públicos, já quando os critérios são implícitos, o estudante não tem conhecimento desses critérios porque eles não são tornados públicos. Os critérios

explícitos sugerem que os objetivos estão claros e/ou bem demarcados, enquanto que os critérios implícitos tornam os objetivos ocultos e/ou difusos.

As atividades organizadas pelos professores são condicionantes da prática pedagógica (BARBOSA, 2013) que podem limitar ou possibilitar a comunicação na relação pedagógica entre professor e estudantes (PRADO; SILVA; SANTANA, 2013). Por outro lado, as atividades podem indicar se os critérios a serem assumidos pelos estudantes estão explícitos ou implícitos e, consequentemente, a "visibilidade" dos objetivos pedagógicos. A professora Márcia organizou uma atividade de modelagem fechada[4], em que foram tornados públicos, para os estudantes, os critérios a serem assumidos e aplicados naquela prática. Portanto, a professora agendou critérios explícitos e objetivos bem demarcados. Já os professores Chico e Cau organizaram atividades de modelagem semifechadas[5], que sugeriam algumas ações para os estudantes. Nesse caso, Chico e Cau tornaram os critérios implícitos, cujos objetivos estavam ocultos. Tanto na atividade fechada quanto na semifechada, identificamos, a *priori*, que há um maior controle na comunicação pedagógica por parte do professor.

Por fim, temos o *plano de mediação* como uma terceira dimensão proposta por Vasconcellos (2010). Essa dimensão refere-se à previsão das ações, do movimento, da sequência de operações a serem realizadas. Trata-se de uma dimensão mais operacional na criação de alternativas concretas, na qual se projeta um plano de intervenção ou mediação. Tal dimensão reflete o *como* fazer e *quais recursos* utilizar. Os professores Cau, Chico e Márcia tomaram várias decisões sobre suas ações, sobre as ações dos estudantes e os recursos a serem utilizados para a construção de um plano que foi denominado de guia de planejamento do ambiente de modelagem.

Nessa dimensão, por exemplo, houve um agendamento das regras de sequenciamento e regras de compassamento. Os três professores organizaram os momentos da aula estabelecendo um sequenciamento lógico ou progressão gradativa das ações do professor e dos estudantes, estabelecendo uma ordem para o início, meio e fim da atividade. Aliado aos momentos da aula, os professores projetaram o tempo para a implementação do ambiente de modelagem no contexto escolar. Isso significa que o planejamento do tempo para o desenvolvimento dos momentos da aula implica uma

[4] Atividade cujas questões são estruturadas e sequenciadas, na qual são indicados os conteúdos matemáticos a serem mobilizados e as estratégias de resolução a serem seguidas. Tais indicações convergem para a produção de uma única solução (PRADO; SILVA; SANTANA, 2013).

[5] Atividade cujas questões são sequenciadas, tendo algumas indicações que as tornam estruturadas e a falta de algumas indicações que possibilitam variações nas soluções dos estudantes (PRADO; SILVA; SANTANA, 2013).

previsão das possibilidades dos estudantes reconhecerem e realizarem um texto legítimo[6] aquele contexto comunicativo. Trata-se de uma especulação do professor quanto à velocidade para a produção textual dos estudantes. De certa maneira, há um controle operando essa organização e ordenamento interno, mais aparente pelo professor.

Além disso, nos momentos da aula, os professores esboçaram uma condução no desenvolvimento do ambiente de modelagem e a forma de organização dos estudantes. Isso mostra um agendamento das regras hierárquicas. Particularmente, a professora Márcia explicou que a sua forma de condução foi planejada de acordo com a própria relação pedagógica que é estabelecida entre ela e os estudantes, em quaisquer ambientes de aprendizagem. Inclusive, ela indicou que na prática vigente há uma dependência da figura do professor na produção textual dos estudantes. Essa dependência ocasionará um ritmo de comunicação mais lento no que tange às regras de compassamento e sequenciamento, bem como um diálogo fragmentado. Isso corrobora com os resultados dos estudos que indicam que o professor considera a relação pedagógica que existe nas salas de aula (RIBEIRO, 2005; SILVA, 2009; LUNA, 2012; BARBOSA, 2013).

As três dimensões não se limitam apenas ao agendamento das regras apresentadas acima, mas essas regras perpassaram em mais de uma dimensão na constituição textual do planejamento mediada pelos professores. Nessa seção, mostramos apenas alguns exemplos para situar o artigo. Com o agendamento das regras e das dimensões, os professores organizaram o *planejamento da atividade* de modelagem e o *planejamento das ações do professor*. Esses planejamentos formam as representações que constituem o *texto pedagógico do planejamento*, nesse caso, do ambiente de modelagem. A seguir, esboçamos uma compreensão geral da constituição do planejamento, ao articular uma relação dos conceitos teóricos de Basil Bernstein (2000) com os conceitos de Vasconcellos (2010).

[6] São os textos produzidos pelos estudantes e adequados aquele contexto comunicativo (BERNSTEIN, 2000). Esses textos produzidos pelos estudantes não representam o mesmo texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem, mas são decorrentes da operacionalização do texto pedagógico do planejamento.

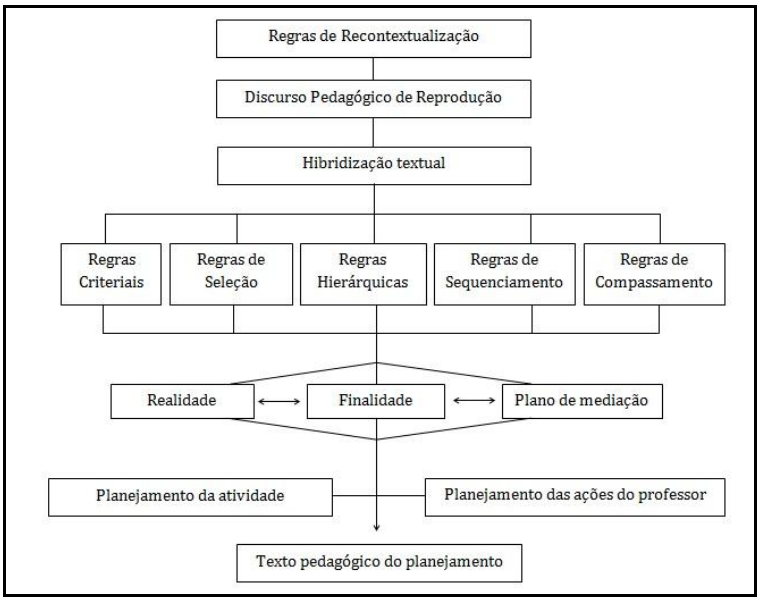

Figura 1– A constituição do texto pedagógico do planejamento na fase de antecipação

Nessa figura, há uma proporção gradativa de conceitos que foram organizados, de cima para baixo, delineando a constituição do texto pedagógico do planejamento. Podemos notar que das regras de recontextualização até as cinco regras, temos o processo inicial da constituição marcado pelo deslocamento, combinação e articulação de textos de acordo com os princípios e o agendamento de regras que precedem o conteúdo a ser transmitido e o conteúdo propriamente dito. Já das três dimensões até a produção textual, temos o processo mais "visível" da formação do texto pedagógico do planejamento, pois é possível identificar as tomadas de decisões sendo consolidadas.

Na hibridização, identificamos "aparentemente" a primeira *transformação textual*, mas não a localizamos na figura porque ela faz parte de todo o processo de constituição textual. Conforme Bernstein (1990), essa transformação acontece no deslocamento de textos e, também, no processo de seleção, simplificação, condensação e elaboração. Em vista disso, entendemos que a constituição textual implica em uma transformação constante na fase de antecipação e, assim, perpassa em todas as partes da figura.

3. A operacionalização do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem no campo de reprodução

A operacionalização do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem foi investigada na sala de aula dos três professores da educação básica,

participantes ativos do curso de formação e que aceitaram participar da pesquisa. A professora Cau implementou o ambiente de modelagem em uma turma do 3º ano do ensino médio de uma escola pública e estadual no município de Feira de Santana, no estado da Bahia. O professor Chico implementou em uma turma do 8º ano do ensino fundamental II, também, de uma escola pública e estadual no município de Feira de Santana. Por fim, a professora Márcia implementou em uma turma da Educação de Jovens e Adultos de uma escola pública e municipal de Feira de Santana. Desse modo, a operacionalização do texto aconteceu em um contexto (no caso, escolar), em níveis diferentes, que compõe o campo de reprodução.

No contexto escolar, desenvolveu-se a fase de *realização* do planejamento (VASCONCELLOS, 2010), a qual se caracteriza como o fazer acontecer, concretizar, operacionalizar, tornar real, etc. Essa fase aconteceu na prática pedagógica, ou seja, na relação pedagógica entre professor e estudantes, a partir da regulação das *regras de avaliação*. De acordo com Bernstein (2000), as regras de avaliação são constitutivas de qualquer prática pedagógica, pois elas têm como finalidade transmitir critérios. Com base nessa finalidade, tais regras regulam as práticas pedagógicas escolares, ou seja, a relação entre a transmissão e aquisição do *discurso pedagógico de reprodução* (SILVA, 2009).

Por sua vez, o discurso pedagógico de reprodução é materializado por meio do *texto pedagógico*, nesse caso, *do planejamento* do ambiente de modelagem. Tal texto tem a função de alcançar determinadas finalidades pedagógicas, as quais podem ser entendidas como os critérios a serem transmitidos e adquiridos na prática pedagógica. Embora esse texto seja formado por representações idealizadas, na prática pedagógica ele poderá sofrer transformações. Bernstein (2000) aponta a segunda transformação de um texto, na medida em que o mesmo se torna ativo no processo de produção dos adquirentes (estudantes). Isso significa que os estudantes podem ter algum espaço para gerar transformações no texto.

Nas salas de aula dos professores Cau, Chico e Márcia, identificamos que a operacionalização do texto foi manifestada pela *transformação textual*, uma vez que houve modificações que conduziram para isso. Por exemplo, na aula da professora Cau houve um momento em que ela decidiu mudar o sequenciamento da aula para incorporar uma discussão entre a apresentação do vídeo e a leitura de um texto escrito. Tal discussão não foi projetada anteriormente pela professora, mas incorporada no momento da aula para viabilizar uma dinâmica e atender aos objetivos pedagógicos. Em

outro momento da aula, a falta de informações coletadas pelos estudantes gerou um diálogo entre a professora e os estudantes na tentativa de encontrar uma estratégia para resolver a situação-problema proposta na atividade. Essas situações geraram transformações textuais.

Entretanto, nos dois momentos citados, houve uma preservação ou conservação de textos planejados a *priori* pelo professor. Traduzimos isso como a *fidelidade ao texto* pedagógico do planejamento. Nas situações citadas, embora com a mudança no sequenciamento da aula, a professora Cau preservou os momentos planejados, gerando alterações parciais. Já na tentativa de encontrar uma estratégia que resolvesse a falta de informações, a professora Cau legitimou apenas as sugestões dos estudantes que conduziam para uma solução semelhante à desenhada por ela, no guia do planejamento, descartando a sugestão dos estudantes que conduziam para caminhos diferentes do planejado a *priori*. Nas aulas dos professores Chico e Márcia, encontramos, também, tais evidências empíricas que reforçam essas compreensões analíticas[7].

Além da transformação textual, encontramos evidências empíricas que a operacionalização do texto, também, se manifestou pela *resistência a transformação textual*. Ou seja, houve situações nas salas de aula em que os professores resistiram a mudanças no texto pedagógico do planejamento. Por exemplo, na aula da professora Márcia, um grupo de estudantes estava resolvendo as situações-problema referentes ao orçamento dos blocos no levante do muro da escola quando houve a intervenção da professora. Nessa intervenção, a professora induziu outros caminhos para os estudantes seguirem mais rápido que o caminho encontrado por eles. Nesse caso, a professora induziu que os estudantes deveriam abandonar a estratégia inicial utilizada por eles, para desenvolver a estratégia dela. Ao analisar a estratégia induzida pela professora, observamos que se trata de uma estratégia similar a prevista a *priori* no guia do planejamento. Portanto, entendemos que a resistência a transformação foi condicionada pela *fidelidade ao texto*.

Na aula do professor Chico, um grupo de estudantes estava reunido discutindo a veracidade das medidas do volume da mochila informadas pelo professor no início da aula. Nessa discussão, alguns estudantes concordavam com as medidas estabelecidas pelo professor enquanto outros discordavam dessas medidas. A intervenção do

[7] As análises realizadas pelos demais professores a respeito da transformação textual, serão poupadas de descrição por menores, sugerindo que o leitor consulte o artigo que investiga a operacionalização do texto, para maiores detalhes.

professor no grupo foi diretiva ao indicar rapidamente que eles deveriam concordar com ele e realizar o que era esperado por ele. Essa intervenção mostrou que o professor não se preocupou em entender as explicações dos estudantes que discordavam, preservando as informações que ele tinha previsto na atividade. Esse momento, também, se configura como a resistência a transformação textual condicionada pela fidelidade ao texto. A figura, a seguir, esboça os conceitos e compreensões delineados nessa seção:

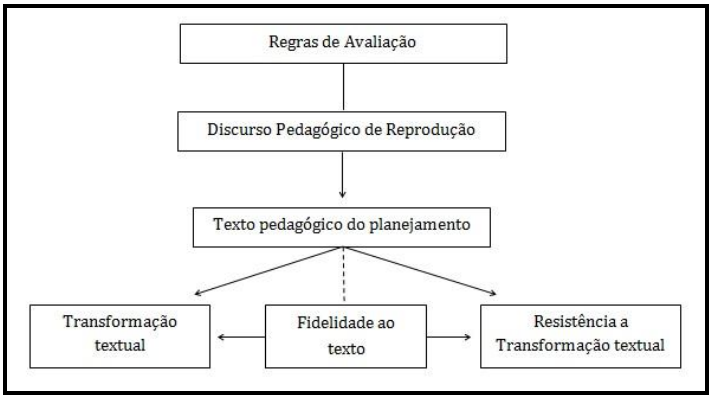

Figura 2 – A operacionalização do texto pedagógico do planejamento na fase de realização

Nessa figura, há, também, uma proporção gradativa de conceitos que foram organizados de cima para baixo, desenhando a operacionalização do texto pedagógico do planejamento. A partir da teoria de Bernstein (2000), temos as regras de avaliação como reguladoras da prática pedagógica escolar, por isso localizamos na parte superior da figura. Na sequência, localizamos o princípio recontextualizador que estabelece a lógica de qualquer prática pedagógica, o denominado discurso pedagógico de reprodução. A materialização desse discurso é o texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem. Esse texto pode ser manifestado pela transformação ou resistência à transformação, por conta disso há duas setas partindo do texto a tais manifestações. Além disso, localizamos a fidelidade ao texto como uma manifestação que está entre a transformação e a resistência a transformação. As setas que partem da fidelidade indicam que a mesma é reguladora das outras duas manifestações.

A fidelidade ao texto foi uma manifestação presente na relação pedagógica que demarcava um enquadramento forte[8] pelo professor. Isso significa que a fidelidade é

[8] O enquadramento é um conceito teórico que se refere às formas de comunicação na relação pedagógica, podendo assumir variações entre forte ou fraca. Quando o enquadramento é forte, o professor regula as características da prática pedagógica que constituem o contexto comunicativo. Quando o enquadramento é fraco, os estudantes têm um grau maior de regulação sobre as características da prática pedagógica que constituem o contexto comunicativo (BERNSTEIN, 1990).

uma manifestação que direciona as expectativas do professor. Tal manifestação não permite que o texto produzido pelos estudantes se distancie do texto pedagógico do planejamento, mas se aproxime. Portanto, temos que a fidelidade regula a comunicação na relação pedagógica entre professor e estudantes, delineando as expectativas do professor naquele contexto comunicativo.

4. Do campo de recontextualização pedagógica para o campo de reprodução: a recontextualização do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem

A recontextualização de textos de um campo para outro pode gerar diferentes processos recontextualizadores (LUNA, 2012), ou, em outras palavras, originar recontextualizações de maior ou menor extensão (SILVA, 2009). Ambos os estudos, tem comparado o texto inicial expresso por um campo de recontextualização com o novo texto que circula no campo de reprodução. Com isso, o novo texto recontextualizado não confere com o texto inicial. De fato, trata-se de textos diferentes, produzidos por agentes diferentes, com finalidades e princípios diferentes, sendo comparados.

Neste artigo, analisamos o processo de constituição e operacionalização de um texto específico que traduz o que será/foi transmitido, como será/foi transmitido e o porquê será/foi transmitido para/no contexto escolar. Comparando com os estudos anteriores, argumentamos que o texto analisado nesta pesquisa refere-se ao novo texto que as autoras observaram apenas no campo de reprodução. Ou seja, apontamos que o novo texto foi produzido inicialmente no próprio campo de recontextualização. Com isso, analisamos o texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem produzido por um agente de recontextualização que esteve presente nos dois campos e teve a função de mediar esse texto.

No campo de recontextualização pedagógica, esse texto admite transformações, assim como no campo de reprodução. Isso não significa que esse texto em um campo e o movimento dele para o outro torna o conteúdo da comunicação diferente, isto é, “os textos” não são diferentes. Por outro lado, não podemos afirmar que esses textos são iguais, pois eles admitem transformações. Além disso, esses textos são expressos ora pela oralidade, ora pela escrita, isso reforça que os textos não são iguais. Assim, concluímos que esses textos são semelhantes ou similares.

Do campo de recontextualização pedagógica, no qual localizamos a fase de antecipação, para o campo de reprodução, que sucedeu a fase de realização, houve a recontextualização pedagógica do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem matemática. Nessa recontextualização, a fase de realização pode assumir contornos semelhantes ou não da fase de antecipação, pois para Vasconcellos (2010) a fase de realização é fruto da fase de antecipação, mas pode desencadear caminhos diferentes do projetado na fase de antecipação.

Pesquisadores têm mostrado que a aula vivida toma como referência a aula projetada, mas a aula vivida depende das possibilidades de comunicação ocasionadas na relação entre professor e estudantes (SILVA, 2012; AINLEY; LUNTLEY, 2007). Nas palavras de Bernstein (2000), a relação pedagógica é a chave do nível micro do sistema educacional, e nela ou a partir dela é possível entender o processo de transmissão e aquisição. Diante disso, a relação pedagógica pode dirigir para aproximações ou distanciamentos do texto pedagógico do planejamento.

Nos estudos de Ainley e Luntley (2007), as aulas dos três professores ingleses e participantes da pesquisa resultaram em aproximações ou distanciamentos do projetado pelos professores a *priori*. Na aula de dois professores, o desenvolvimento da lição ocorreu conforme o planejado antecipadamente, pois os professores tentaram manter o *script* e não exploraram oportunidades que surgiram durante a lição. Em uma análise bernsteiniana, isso mostra que a relação estabelecida proporcionou uma aproximação do planejado inicialmente, pois houve um controle explícito por parte do professor para que isso acontecesse.

Já na aula do terceiro professor, os autores perceberam que o desenvolvimento da tarefa não aconteceu conforme o planejado anteriormente, porque as sugestões dos estudantes foram legitimadas, conduzindo para um caminho não perspectivado pelo professor. Assim, podemos inferir que a relação estabelecida provocou um distanciamento, porque o professor explorou as oportunidades que surgiram durante a lição, permitindo que os estudantes tivessem algum controle na mesma. Sobre esse último caso, os autores apontam que apesar das oportunidades na lição conduzirem para caminhos não perspectivados, o professor teve noção que tais oportunidades não fugiriam do propósito e continuariam explorando o conteúdo pretendido com a lição.

Nas aulas dos três professores brasileiros, participantes desta pesquisa, descritas neste artigo e analisadas em termos da transformação textual e resistência a transformação textual, notamos um condicionamento em ambos, por meio da fidelidade

ao texto. Embora perspectivamos uma análise com outra teoria e, específica, no ambiente de aprendizagem da modelagem, os resultados referentes aos distanciamentos e as aproximações são "visíveis", também, nos resultados dos demais estudos. A diferença é que neste estudo "apareceram" as três manifestações nas aulas dos três professores. Podemos observar que na categoria transformação textual, o texto operacionalizado distanciou-se do texto antecipado, seja por razões do contexto escolar seja das oportunidades na relação pedagógica. Entretanto, esse distanciamento não tomou grandes proporções para mudanças totais, mas parciais porque a fidelidade ao texto não permitiu que isso acontecesse.

Por outro lado, na categoria resistência a transformação textual, o texto operacionalizado se aproximou do texto antecipado, ao analisarmos o controle explícito na relação pedagógica por parte do professor. Também, nessa categoria, a fidelidade ao texto condicionou a relação dando origem a própria resistência a transformação. Nos estudos de Fiorentini e Castro (2003), um futuro professor passou por situações semelhantes quando preparou uma aula diferente da habitual no estágio supervisionado, mas na relação houve uma centralidade na figura do professor não permitindo que ele desenvolvesse uma maior interação com os estudantes. Com isso, os autores concluíram que o professor foi fiel ao planejamento.

Nas categorias e nesse exemplo, temos a fidelidade como reguladora da comunicação na prática pedagógica. Tal fidelidade é regulada por um agente que participou da fase de antecipação, o professor. Por isso, como o professor foi o agente que projetou um ambiente de aprendizagem e tinha finalidades/objetivos pedagógicos a serem alcançados, ele apresentou um maior controle na relação pedagógica e, consequentemente, na comunicação estabelecida entre ele e os estudantes. Isso significa que o ambiente foi organizado e efetivado intencionalmente, bem como significa que o mesmo foi regulado por um agente de recontextualização.

Ao realizar inferências teóricas, podemos compreender que a fidelidade é um princípio ativado pelo enquadramento forte. Como o enquadramento forte é traduzido por um controle maior por parte do professor, temos a fidelidade como um princípio de controle. Além disso, como há uma intencionalidade no processo de transmissão e aquisição, a fidelidade é regulada pela dimensão *finalidade*, dimensão proposta por Vasconcellos (2010). Essa regulação é específica na relação entre a constituição e a operacionalização do texto pedagógico do planejamento e justifica uma regulação mais ampla das regras de recontextualização com as regras de avaliação. Isso põe em

evidência que o texto pedagógico do planejamento operacionalizado no campo de reprodução é regulado pelo texto pedagógico do planejamento constituído no campo de recontextualização pedagógica e, sobretudo, a partir das regras e dimensões que compõem cada um dos campos. Portanto, findamos essa seção apontando que o texto pedagógico do planejamento é regulador da prática pedagógica escolar, pois o mesmo é regulado pelas regras e dimensões que constituíram o texto pedagógico do planejamento, no campo de recontextualização pedagógica.

5. Conclusões, implicações e investigações futuras

Na tentativa de globalizar os resultados, temos que a recontextualização do texto pedagógico do planejamento alcançou uma extensão maior quando houve transformações textuais e, assim, um distanciamento limitado por conta da fidelidade ao texto. Além disso, alcançou uma extensão menor quando houve resistências a transformações textuais, gerando aproximação diante da fidelidade ao texto. Com isso, argumentamos que a segunda transformação do texto foi pontual, ao considerar que o texto não mudou completamente, mas na relação pedagógica houve uma regulação constante.

A partir dos resultados do estudo de Luna (2012), inferimos que a primeira transformação mudou substancialmente, gerando um novo texto ao compararmos com outros textos que circularam no contexto da formação. Nesta pesquisa, a constituição do texto mostra essa primeira transformação acontecendo no campo de recontextualização pedagógica, ao compararmos com os textos que circulou nele. A hibridização textual, por exemplo, mostra que o texto é novo se comparado com o que circulou no espaço de formação. Assim, concluímos que a natureza da primeira transformação é diferente da natureza da segunda transformação, conferindo novos resultados à relação entre essas transformações e a própria teoria de Basil Bernstein (1990, 2000).

Também, concluímos que os resultados deste artigo não são específicos da formação continuada, mas se assemelham com os da formação inicial. O estudo de Fiorentini e Castro (2003) é um exemplo de investigação na formação inicial que obteve resultados semelhantes. Por outro lado, os resultados analisados neste artigo se assemelham com resultados de outros ambientes de aprendizagem, o que ratifica a não especificidade dos resultados. Tanto o estudo de Fiorentini e Castro (2003) quanto o

estudo de Ainley e Luntley (2007) são exemplos de investigações que mostram resultados similares com os descritos e analisados neste artigo.

Essas argumentações representam conclusões, mas também implicações. Por exemplo, para a teoria de Bernstein, os resultados desta pesquisa sugerem ampliações dos conceitos e análises teóricas. Para os espaços de formação, temos que repensar ações pedagógicas que possam flexibilizar a regulação do texto pedagógico do planejamento produzido pelo professor. Essas ações perspectivam o apoio, mas também perspectivam desafios aos princípios de controle na constituição do texto e, principalmente, na operacionalização do texto pedagógico. Isso significa que os espaços de formação precisam favorecer uma reflexão, mais específica, sobre a relação pedagógica e as formas de comunicação entre professor e estudantes na sala de aula. Tais implicações sugerem investigações empíricas e futuras das autoras desta pesquisa, que constitui um desafio e trará implicações para a prática escolar.

6. Referências

AINLEY, J.; LUNTLEY, M. The role of attention in expert classroom practice. **Journal of Mathematics Teacher Education**. 10(1), 3-22.

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.

BARBOSA, J. C. Designing written tasks in the pedagogic recontextualising field: proposing a theoretical model. **7th International Conference on Mathematics Education and Society**, Cape Town, 2-7, April 2013.

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

BERNSTEIN, B. **Pedagogy, symbolic control and identify:** theory, research, critique. Lanham: Rowman & Littlefield, 2000. 230 p.

CLINGAN, J. **An understanding of textual/theoretical research.** Prescott College. Manuscript. 2008.

FERREIRA, A.C. Um olhar retrospectivo sobre a pesquisa brasileira em formação de professores de Matemática. In: FIORENTINI, D. (Org.). **Formação de Professores de Matemática: explorando novos caminhos com outros olhares.** Campinas, SP: Mercado de Letras, 2003.

FIORENTINI, D.; CASTRO, F. C. Tornando-se professor de matemática: o caso de Allan em prática de ensino e estágio supervisionado. In: FIORENTINI, D. (Org.). **Formação de Professores de Matemática: explorando novos caminhos com outros olhares.** Campinas, SP: Mercado de Letras, 2003.

JABLONKA, E.; GELLERT, U. Ideological roots and uncontrolled flowering of alternative curriculum conceptions. In: GELLERT, U.; JABLONKA, E.; MORGAN, C. (Eds.). **Proceedings of the Sixth International Mathematics Education and Society Conference.** Freie Universitat Berlin, 2010.

LUBIENSKI, S. Decoding mathematicas instrucion: a critical examination of na invisible pedagogy. In: MULLER, J; DAVIES, B; MORAIS, A. (Eds). **Reading Bernstein, Researching Bernstein.** Londres: Routledge & Falmer, 2004.

LUNA, A. V. A. **A modelagem matemática na formação continuada e a recontextualização pedagógica desse ambiente em salas de aula.** 184 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, 2012.

MORGAN, C.; TSATSARONI, A.; LERMAN, S. Mathematics teachers' positions and practices in discourses of assessment. **British Journal of Sociology of Education**, London, v. 23, n. 3, p. 443-459, 2002.

NACARATO; A. M.; PAIVA, M. A. V. A formação do professor que ensina matemática: estudos e perspectivas a partir das investigações realizadas pelos pesquisadores do GT 7 da SBEM. In: NACARATO; A. M.; PAIVA, M. A. V. (Org.). **A formação do professor que ensina matemática: perspectivas e pesquisas.** Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

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.

PRADO, A. S.; SILVA, L. A.; SANTANA, T. S. Uma análise bersteiniana de tarefas de modelagem do caso 1. In: VIII CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM MATEMÁTICA, 8., 2013, Santana Maria. **Anais...** Rio Grande do Sul: SBEM, 2013. p. 1-12. 1 CD-ROM.

RIBEIRO, R. M. **O papel da reflexão sobre a prática no contexto da formação continuada de professores de matemática.** 2005. 127f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2005.

SILVA, M. P. G. **Materiais curriculares e práticas pedagógicas no 1º ciclo do ensino básico: estudo de processos de recontextualização e suas implicações na aprendizagem científica.** 2009. 617f. Tese (Doutorado em Educação) – Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2009.

SILVA, E. F. Aula de Matemática I: o dito, o planejado e o vivido. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 35., 2012, Porto de Galinhas. **Anais...** Pernambuco: ANPED, 2012. p. 1-16. 1 CD-ROM.

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

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Esse termo de consentimento livre e esclarecido pretende explicitar os procedimentos adotados nas pesquisas do Núcleo de Pesquisas em Modelagem Matemática (NUPEMM) e nas demais publicações dos membros e a forma de utilização dos dados coletados, com o propósito de deixar transparente, tanto quanto possível, a relação entre os envolvidos, o tratamento e uso das informações que serão recolhidas.

Os encontros do curso e algumas aulas destinadas à realização do ambiente de modelagem matemática na sala de aula serão filmados, as entrevistas após as aulas serão gravadas e transcritas e as narrativas das aulas serão utilizadas. Esses dados serão os materiais empíricos das pesquisas, cujo objetivo é observar, descrever e compreender como professores planejam e implementam o ambiente de modelagem na prática pedagógica.

A identidade dos participantes da pesquisa será mantida em sigilo, utilizando pseudônimos escolhidos pelos participantes, caso desejem manter em sigilo. Nas publicações e nos relatórios parciais e finais do curso de extensão não será mencionada a instituição onde foram realizadas as filmagens das aulas para que se preserve a identidade do grupo.

O acesso aos registros dos dados será exclusivo dos coordenadores do curso, sob responsabilidade das professoras Lilian Aragão da Silva e Andréia Maria Pereira de Oliveira, cuja divulgação parcial se restringirá às ocasiões relacionadas ao desenvolvimento da pesquisa, ou seja, as informações provenientes da análise dos dados serão utilizadas pelas pesquisadoras em publicações, eventos científicos, nos relatórios parciais e finais do curso.

Feira de Santana, 14 de abril de 2012.

Pesquisadora Andréia	Andréia Maria Pereira de Oliveira Nome	_____ Assinatura
Pesquisadora Lilian	Lilian Aragão da Silva Nome	_____ Assinatura
Participante da Pesquisa	_____ Nome	_____ Assinatura

_____
Pseudônimo escolhido