

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ.
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA E A
MATEMÁTICA

FLAVIA POLLYANY TEODORO

**A RECONTEXTUALIZAÇÃO DA MODELAGEM MATEMÁTICA NA PRÁTICA
PEDAGÓGICA NOS ANOS INICIAIS**

MARINGÁ

2018

FLAVIA POLLYANY TEODORO

**A RECONTEXTUALIZAÇÃO DA MODELAGEM MATEMÁTICA NA PRÁTICA
PEDAGÓGICA NOS ANOS INICIAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação para a Ciência e a Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Lilian Akemi Kato

MARINGÁ

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Biblioteca Central - UEM, Maringá, PR, Brasil)

T314r Teodoro, Flavia Pollyany
A recontextualização da Modelagem Matemática na
prática pedagógica nos anos iniciais / Flavia
Pollyany Teodoro. -- Maringá, 2018.
169 f. : il. color., figs., quadros

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Lilian Akemi Kato.
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de
Maringá, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-
Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática,
2018.

1. Modelagem Matemática - Formação de professores
- Anos iniciais. 2. Recontextualização Pedagógica.
I. Kato, Lilian Akemi, orient. II. Universidade
Estadual de Maringá. Centro de Ciências Exatas.
Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência
e a Matemática. III. Título.

CDD 21.ed. 510.71

Mariza Nogami
CRB 9/1569

FLAVIA POLLYANY TEODORO

**A recontextualização da Modelagem Matemática na prática
pedagógica nos anos iniciais**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática do Centro de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em *Ensino de Ciências e Matemática*.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dra. Lílian Akemi Kato

Universidade Estadual de Maringá – UEM



Prof. Dra. Andréia Maria Pereira de Oliveira

Universidade Federal da Bahia – UFBA



Prof. Dr. Marcelo Carlos de Proença

Universidade Estadual de Maringá – UEM

Maringá, 05 de Fevereiro de 2018.

*Aos meus pais, meus maiores incentivadores e exemplos de
inspiração, humildade e perseverança.*

AGRADECIMENTOS

“É sobre escalar e sentir que o caminho te fortaleceu” (Ana Vilela). Estas poucas palavras expressam a minha caminhada fortalecida constantemente por vocês, aos quais deixo aqui, os meus sinceros agradecimentos.

À Deus, meu maior firmamento, por me guiar e ser presença constante em minha vida.

À minha família, meu alicerce e minha fonte de inspiração. De modo especial, aos meus sobrinhos pelas energias renovadoras, as quais me impulsionaram e motivaram nesta caminhada.

Ao meu companheiro de todas as horas, Edmar, pelo incentivo expresso sempre em palavras motivadoras. E, principalmente, por compreender a minha ausência.

À professora Lilian, orientadora desta pesquisa, pelos ensinamentos, paciência e comprometimento. Obrigada por acreditar em mim. Sua vitalidade me inspira!

Aos professores, Andréia Maria Pereira de Oliveira e Marcelo Carlos de Proença, componentes da banca, pelas ricas discussões e sugestões ao longo da realização desta pesquisa, desde a qualificação até a defesa. Vocês enriqueceram nossa pesquisa!

Ao Grupo GIEMEM pelas grandiosas contribuições. Em especial, a vocês que tornaram-se grandes amigos, Ana Caroline, Bárbara, Daniela, Michele, Priscila e Wellington. Obrigada pelas palavras de incentivo. Vocês foram essenciais para mim. E me mostraram que a carreira acadêmica vai além das produções e titulações, ela revela a preciosidade de ter amigos!

Aos membros da sublinha Modelagem Matemática na formação de professores, Bárbara e Wellington, pelas profícuas discussões e sugestões no desenvolvimento desta pesquisa.

Aos meus colegas do Programa de Pós Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática (PCM), Cleyton, Lorena, Vanessa e Wilian, pelas experiências e desespos compartilhados.

À secretária de Educação do município de Sarandi, pela receptividade no desenvolvimento desta pesquisa. Em particular às professoras, Laura, Luiza e Helena, que se prontificaram a participar, oportunizando o acompanhamento de suas salas.

À Sandra, secretária do PCM, pela atenção e receptividade ao longo da pesquisa.

À CAPES devido ao apoio financeiro para o desenvolvimento da pesquisa nestes dois anos.

À todos, o meu muito OBRIGADA!

“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar. Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota.”

Madre Teresa de Calcutá.

TEODORO, Flavia Pollyany. **A recontextualização da Modelagem Matemática na prática pedagógica nos anos iniciais**. 2018, 169f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2018.

RESUMO

Este estudo teve por objetivo investigar a recontextualização pedagógica da Modelagem Matemática de professores dos anos iniciais na prática pedagógica, após vivenciarem uma formação em Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática. Para tanto, buscamos subsídios na Teoria dos Códigos de Bernstein (1996, 1998, 2000) que fundamenta-se na estruturação social do discurso pedagógico e suas formas de transmissão e aquisição possibilitadas nesse processo. Este estudo de natureza qualitativa, abarcou o contexto do curso de extensão e as aulas de Matemática de três professoras, sujeitos da pesquisa. Os dados referentes à pesquisa foram coletados por meio da observação, com registros em áudio e vídeo e entrevistas com as professoras. Para a descrição e interpretação dos dados foram organizadas categorias oriundas do processo de recontextualização da Modelagem pelas professoras na prática pedagógica segundo alguns encaminhamentos da Modelagem, são elas: *escolha do tema, problematização do tema, matematização e socialização*. As interpretações dessas categorias sugerem que as professoras recontextualizaram a Modelagem vivenciada no curso de extensão para a sala de aula, por meio de similaridades e diferenças no processo de formação, reveladas nas emergências de três aspectos recontextualizadores: *i) experiência com a formação em Modelagem; ii) vivência da própria prática e iii) especificidade dos anos iniciais*, que foram regulados por regras na comunicação da prática pedagógica. Estes aspectos foram manifestados por diferentes combinações, ao relacionarem-se na recontextualização da Modelagem na prática pedagógica.

Palavras-chave: Modelagem Matemática. Recontextualização Pedagógica. Formação de professores. Anos iniciais.

TEODORO, Flavia Pollyany. **The recontextualization of Mathematical Modeling in the pedagogical practice in the early years.** 2018, 169p. Thesis (Master Course in Education for Science and Mathematic) – State University of Maringá, Maringá, 2018.

ABSTRACT

This article aimed to investigate the educational recontextualization of Mathematical Modeling with teachers in their early years of practice, after studying Mathematical Modeling from the perspective of Mathematics Education. The research was founded on Bernstein's Theory of Codes (1996, 1998, 2000), which is based on the social structuring of the pedagogic discourse and its methods of transmission and acquisition made possible in this process. This study of qualitative nature dealt with the context of the university extension programs and the Mathematics classes of three different teachers participating in the research. The data were collected through observation of these teachers with audio and video records and interviews with them. For the purpose of interpretation and description, the data were organized in categories deriving from the recontextualization process of Modeling by these teachers in their educational activities, according to some of the elements of Modeling, which were: *determining the subject*, its *problematization*, *mathematization*, and *socialization*. The interpretation of these categories suggest that the teachers recontextualized the notion of Modeling present in the extension program to the classroom, through similarities and differences in the education process, revealed upon reflecting on three recontextualizing aspects: i) *experience with Modeling education*; ii) *experience with own practice*; iii) *specificity in the early years*, which were regulated by rules of communication in Teaching. These aspects were expressed by different combinations, in their relations in the recontextualization of Modeling in Teaching.

Keywords: Mathematical Modeling. Educational Recontextualization. Education of Teachers. Early years.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: O aluno e o professor nos casos de Modelagem.25

Quadro 2: Principais sinais acordados para transcrição no Brasil. 66

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Basil Bernstein.....	34
Figura 2: Processo de Recontextualização	39
Figura 3: Atividade – Celular	61
Figura 4: Atividade – Jiboia	62
Figura 5: Atividade – O Pé Grande	63
Figura 6: Pegada do ladrão.....	93
Figura 7: Material.....	114

Sumário

1	INTRODUÇÃO	13
2	ENCAMINHAMENTOS TEÓRICOS	20
2.1	Modelagem Matemática na Educação Matemática	21
2.2	Formação de professores e a Modelagem Matemática.....	26
2.3	Ações de formação em Modelagem Matemática	31
2.4	Introdução a teoria de Bernstein e a Modelagem neste contexto	34
2.5	A recontextualização em práticas pedagógicas de Modelagem Matemática	40
3	ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA	50
3.1	O enfoque qualitativo da pesquisa.....	51
3.2	O contexto da pesquisa	52
3.3	Sujeitos da pesquisa.....	60
3.4	As atividades de Modelagem implementadas pelas professoras	61
3.5	Procedimento de coleta e análise dos dados	64
4	DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	68
4.1	Escolha do tema.....	69
4.1.1	Professora Laura	70
4.1.2	Professora Luiza	74
4.1.3	Professora Helena	76
4.1.4	Considerações sobre a categoria Escolha do tema.....	77
4.2	Problematização do tema.....	78
4.2.1	Professora Laura	80
4.2.2	Professora Luiza	84
4.2.3	Professora Helena	92
4.2.4	Considerações sobre a categoria Problematização do tema.....	94
4.3	Matematização.....	96
4.3.1	Professora Laura	98
4.3.2	Professora Luiza	104
4.3.3	Professora Helena	117
4.3.4	Considerações sobre a categoria Matematização.....	125
4.4	Socialização	126
4.4.1	Professora Laura	128

4.4.2 Professora Luiza	135
4.4.3 Professora Helena	140
4.4.4 Considerações sobre a categoria Socialização	150
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	152
REFERÊNCIAS	158
APÊNDICES.....	164

1. INTRODUÇÃO

A Modelagem Matemática nas últimas décadas tem se consolidado como uma proposta pedagógica para o ensino e a aprendizagem de Matemática, ganhando espaço e reconhecimento no âmbito educacional.

Isso tem conduzido uma periodicidade de publicações, especialmente, em periódicos, anais de eventos científicos ou acadêmicos e em pesquisas *stricto sensu*. Este contexto de reflexões e produções tem ensejado uma série de temáticas produzidas por pesquisadores, os quais têm buscado por compreensões sobre a prática da Modelagem Matemática¹, referente aos diferentes contextos do conhecimento, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental² até o Ensino superior.

Diversas pesquisas desenvolvidas nos anos iniciais fundamentam-se nas possibilidades e potencialidades que a Modelagem pode oferecer nesse nível de ensino, para a aprendizagem da Matemática (TORTOLA, 2012; BURAK; KAVIATKOVSKI, 2014; SILVA; KÜBLER, 2014; LUNA; SOUZA, 2014; TORTOLA, 2016; ZANELLA, 2016), e para pensá-la de modo crítico e reflexivo (DIAS; CHAVES, 2009; LUNA; SOUZA; SANTIAGO, 2009). Contudo, as possibilidades de aprender Matemática a partir da inserção da Modelagem nas práticas pedagógicas nos anos iniciais, implicam diretamente na formação do professor dos anos iniciais para o desenvolvimento dessa tendência metodológica (MALHEIROS, 2014; SOUZA; LUNA, 2014).

Silva e Klüber (2012) em um levantamento no banco de teses e dissertações da Capes do período de 1987 a 2010, na busca por investigar *em que níveis de ensino estão focadas as pesquisas brasileiras sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática e o que isso revela?*, verificaram a tímida presença da Modelagem nos anos iniciais. Para os autores, a carência desses estudos pode ser justificada pela formação dos pesquisadores, autores dos trabalhos analisados, pois, muitos desses pesquisadores são formados em Matemática, logo torna-se preferível pesquisar/atuar nos demais anos, que não, nos anos iniciais. Nesta direção, os autores sugerem aos professores dos anos iniciais a formação inicial ou continuada em Modelagem, considerando que, serão eles a atuarem neste nível escolar.

¹A partir deste momento usaremos o termo Modelagem para nos referirmos à Modelagem Matemática na Educação Matemática.

² Para evitar repetições o termo anos iniciais do Ensino Fundamental a partir de então será substituído por anos iniciais.

Revisitando a literatura, encontramos apenas duas pesquisas *stricto sensu* dedicadas ao estudo da formação de professores que atuam nos anos iniciais em Modelagem. Kaviotkoviski (2012) investigou as concepções de professores dos anos iniciais a respeito do ensino da Matemática por meio da Modelagem, após participarem de um espaço de formação continuada. Enquanto, Ribeiro (2016) dedicou-se à compreender as contribuições da formação continuada de professores dos anos iniciais em um contexto de Modelagem, visando à reflexão dos conhecimentos matemáticos necessários à prática nesse nível de ensino.

Os estudos de Kaviotkoviski (2012) e Ribeiro (2016) refletem a ausência de uma formação orientada pela prática, ou seja, a formação em Modelagem experienciada em sala de aula pelos professores dos anos iniciais. Luna (2012) investigou as ações de três professores da Educação Básica, após vivenciarem uma formação em Modelagem, todavia esta não se voltava especificamente aos anos iniciais, visto que apenas uma professora participante da pesquisa lecionava nesse nível de ensino. Isso nos mostra a necessidade de avançarmos nas reflexões sobre os modelos de formação, veiculados na comunidade que pesquisa sobre Modelagem Matemática, de modo particular nos anos iniciais.

De acordo com Souza e Luna (2014, p. 63), a inserção da Modelagem na formação inicial ou continuada de professores dos anos iniciais “[...] necessita de análises a respeito da natureza da formação que se propõe ou que se pode propor para professores que atuam nessa específica etapa de ensino”. Para Barbosa (2001b), o processo formativo deve ocorrer em dois domínios, na experiência como aluno e como professor. O primeiro domínio, ele envolve entre outras ações, o desenvolvimento e a análise de atividades de Modelagem, enquanto no segundo, orienta debates sobre o papel do professor ao orientar essas atividades.

Em consonância, Almeida, Silva e Vertuan (2012) atestam a importância de oferecer aos professores, experiências em aprender sobre a Modelagem, por meio da Modelagem e de ensinar usando a Modelagem. Assim, compreendemos que o professor no papel de aluno, aprende por meio da Modelagem, enquanto como professor, aprende sobre e como ensinar a Modelagem. Ao mesmo tempo, essas barreiras não são fixas. As experiências na condição de aluno, por exemplo, contribuem, também, para a aprendizagem no domínio de professores, na medida em que subsidiam, de alguma forma, suas práticas profissionais.

Assim, neste estudo iniciamos com uma formação orientada pela prática dos professores dos anos iniciais, por intermédio de um curso de extensão, como forma de oportunizar a eles uma formação experienciada na prática. E a partir desta prática, produzir reflexões sobre como a Modelagem é movida do curso de extensão para a sala de aula, considerando, as especificidades dos anos iniciais.

Esse movimento de mover a Modelagem vivenciada pelos professores em espaços de formação para a sala de aula é operado segundo Bernstein (1996, p. 272), por uma *recontextualização pedagógica*, em que o *texto pedagógico* compreendido como “[...] um texto produzido/reproduzido e avaliado nas – ou através das (e sempre para as) – relações sociais de transmissão e/aquisição”, é deslocado de um contexto para outro. Bernstein, sobre um viés sociológico, estruturou o discurso pedagógico em termos de transmissão e aquisição da relação pedagógica. Segundo o autor, esta relação ocorre orientada por *princípios* que regulam as regras de comunicação, ou seja, *o que pode ser dito e como pode ser dito* na comunicação da prática pedagógica.

Bernstein (1996) define a prática pedagógica como as relações sociais oriundas de um determinado contexto para a produção e reprodução cultural. Nesta direção, no cerne deste estudo, compreendemos a prática pedagógica a partir da relação estabelecida entre professor e aluno no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos (OLIVEIRA, 2010), de modo particular, no trabalho com a Modelagem.

De acordo com Luna (2012, p. 10), o reconhecimento na forma de comunicação na relação professor e aluno, em prática de Modelagem agendada pela recontextualização pedagógica “[...] podem provocar variações nos princípios que regulam as modalidades de organização pedagógica de cada contexto, possibilitando mudanças nas práticas pedagógicas”. Assim, há que se considerar que a Modelagem vivenciada por professores em espaços de formação ou mesmo referenciada nos documentos oficiais, não é a mesma trabalhada em sala de aula. Há um “princípio recontextualizador”, que seleciona e modifica o discurso do professor na formação para a prática pedagógica, movendo-o de uma posição para a outra (OLIVEIRA, 2010).

No estudo desenvolvido com professores dos anos finais do Ensino Fundamental, Oliveira (2010) verificou que as *tensões* manifestadas nos discursos dos professores, foram recorrentes à recontextualização da Modelagem para as práticas pedagógicas, mediante a descontinuidade do discurso relativo à Modelagem e o recorrente na prática de sala de aula.

Nessa mesma direção, Aguiar (2014) constatou que os professores dos anos finais do fundamental recontextualizam os textos dos materiais curriculares educativos³ às práticas pedagógicas. As tarefas organizadas nesses materiais nem sempre são desenvolvidas da maneira como foram propostas. Normalmente, elas são adaptadas, considerando-se o

³ Os materiais curriculares educativos é uma produção do Grupo Colaborativo em Modelagem Matemática (GCMM) da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Ele é disponibilizado por meio de um *website*, denominado Colaboração *ONLINE* em Modelagem Matemática (COMMa).

cotidiano do aluno, os conteúdos disciplinares, bem como a inexperiência dos alunos com tarefas investigativas em sala de aula.

No mapeamento que realizamos, com o intuito de analisarmos os focos de pesquisas inerentes a recontextualização da Modelagem, verificamos que os estudos desenvolvidos por Oliveira (2010); Silva, Barbosa e Oliveira, (2012); Silva (2013a), Silva (2013b); Luna, (2012); Silva e Oliveira (2014), Aguiar (2014); Silva e Oliveira (2016) reportam-se ao *princípio recontextualizador* dessa prática educativa, nos anos finais do Ensino Fundamental e médio da Educação Básica. Apenas em Luna (2012) observou-se a recontextualização da Modelagem em uma prática nos anos iniciais.

Entretanto, o foco da discussão voltava-se à Educação Básica, e não, especificamente, aos anos iniciais. Embora, essas pesquisas repercutam no âmbito da Educação, investigar como esse processo ocorre, estritamente, no contexto dos anos iniciais, ou seja, olhar como os professores transformam seus discursos na prática, com atividades de Modelagem na sala de aula com as crianças, apresenta-se como uma oportunidade para refinarmos nossos olhares para esse processo de adaptação na prática pedagógica.

Toda adaptação é concernente a especificidade do contexto, no caso da prática pedagógica, deve-se levar em conta a especificidade do aluno, da turma, da escola, assim como da sociedade. Para Luna e Souza (2014), nos anos iniciais, esse processo ocorre de modo ainda mais peculiar dado a especificidade do contexto. Normalmente, configurado pelas rodas de conversas e leitura de textos literários, estes ambientes fecundos à investigação e problematização podem ser demarcados pelas práticas pedagógicas de Modelagem nos anos iniciais.

Tortola e Almeida (2014) no estudo desenvolvido com alunos do 4º ano do Ensino Fundamental, no desenvolvimento de atividades de Modelagem, verificaram que, uma das peculiaridades da Modelagem nesse nível de escolaridade, concerne a linguagem⁴ utilizada no desenvolvimento da atividade de Modelagem, uma vez que, “os usos da linguagem orientam o caminhar dos alunos pela atividade e, reciprocamente, o desenvolvimento da atividade orienta os usos da linguagem” (TORTOLA; ALMEIDA, 2016, p. 101).

A partir disso, entendemos que a prática de Modelagem nos anos iniciais requer um trabalho diferenciado na elaboração e desenvolvimento em sala de aula, fazendo-se necessário, espaços de formação que auxiliem os professores nas práticas, de acordo com as

⁴ Os autores consideram como linguagem, toda forma de expressão dita de modo falado, escrito, gestos, sons, representações gráficas, entre outros.

necessidades e particularidades dos alunos e, também, dos professores atuantes nesse nível de ensino, normalmente não licenciados em Matemática.

Luna e Barbosa (2015, p. 369) ao analisarem os textos produzidos por professores no contexto de formação, apresentam o discurso de uma professora, Mara, a qual vivenciou a prática de Modelagem em sala de aula: *Quando eu fui desenvolver a atividade, eu tive a preocupação de esclarecer sobre pirataria pra que eles entendessem. A hora do convite tava formulado na minha cabeça, eu sabia o momento que eu ia convidar. Eu sabia que era importante naquela classe eu fazer a leitura toda com eles [...].* A respeito deste episódio, os autores reconheceram a relevância da legitimidade do discurso do professor em ambientes de Modelagem. Tal legitimidade incide sobre o reconhecimento do texto produzido em um determinado contexto.

Impulsionados por essa legitimação, é que buscamos compreender sobre a prática recontextualizada pelos professores dos anos iniciais em atividades de Modelagem, para ensejar reflexões sobre o trabalho de Modelagem neste nível de ensino. Haja vista que, essa proposta “[...] envolve um modo de agir característico, com ações e encaminhamentos específicos, que constitui seu procedimento” (TORTOLA, 2016, p. 268).

Face à especificidade da Modelagem nos anos iniciais, Luna, Souza e Santiago (2009, p. 154) já haviam sugerido o agendamento de estudos dessa temática remetendo-nos a refletir: *Quais as especificidades do desenvolvimento da Modelagem neste nível de ensino?* Para Tortola (2016, p. 272), além da particularidade no uso das linguagens pelos alunos “[...] a formação e a atuação do professor, bem como o seu envolvimento com os alunos, também se mostram como especificidades a considerar”.

Nesse sentido, nos atemos a Luna e Souza (2014, p. 43) que atestam, “se a sua configuração é peculiar, [...] é uma ação relevante à elaboração de propostas de formação em Modelagem de professores dos anos iniciais”. Desse modo, vislumbrando fomentar as discussões e reflexões sobre a formação desses professores, é que elucidamos a relevância dessa pesquisa, ao buscarmos investigar como os professores dos anos iniciais recontextualizam na prática pedagógica a Modelagem vivenciada em um curso de formação continuada.

É válido destacarmos que remetemos nosso olhar a toda forma de expressão apresentada na relação aluno e professor, como oral, escrita e gestual. Todas, com o intuito de identificar o modo como a recontextualização ocorre em ambientes de Modelagem, nesse nível escolar. Assim como Oliveira (2010) reconhecemos que,

Não se trata de reduzir a prática pedagógica ao discurso, pois ela é composta de ações e discursos presentes em um contexto social, mas colocar o zoom nos discursos que são produzidos por agentes posicionados, os professores, em um determinado contexto, a sala de aula (p. 29).

Ademais, o interesse por esse estudo, desvela-se na incipiência das pesquisas sobre Modelagem na formação de professores dos anos iniciais, posto que, se o ambiente é profícuo à essa proposta pedagógica, conforme atestam Luna, Souza e Santiago (2009), Tortola (2012, 2016), Luna e Souza (2014), Zanella (2016) entre outros, torna-se oportuno propiciar espaços de formação que viabilizem sua prática em sala de aula.

Face ao exposto, ao considerarmos as especificidades dos anos iniciais e as ações pedagógicas oriundas desta fase escolar, é que nos reportamos a Modelagem na formação continuada de professores dos anos iniciais, na intenção de investigarmos: *Como professores dos anos iniciais recontextualizam na prática pedagógica a Modelagem Matemática vivenciada em um curso de formação continuada?*, à luz da teoria dos códigos de Bernstein, dado que, suas nuances teóricas podem fornecer subsídios para compreendermos o fenômeno investigado.

Ante a problemática instituída, nosso objetivo de pesquisa traduz-se em investigar a *recontextualização pedagógica* da Modelagem Matemática de professores dos anos iniciais na prática pedagógica, após vivenciarem uma formação em Modelagem Matemática, na perspectiva da Educação Matemática.

Para atender ao objetivo proposto, o qual, visamos investigar, por meio da produção discursiva dos professores, o modo como eles recontextualizam a Modelagem Matemática em sala de aula, após o processo formativo, se fez necessário o cumprimento dos seguintes objetivos específicos:

- Analisar os textos veiculados por professores e formadores em um curso de formação continuada sobre Modelagem Matemática.
- Investigar os textos dos professores dos anos iniciais na prática de Modelagem Matemática em sala de aula.

A promoção dos objetivos possibilitou investigar como a Modelagem é recontextualizada pelos professores em salas de aula dos anos iniciais da Educação Básica, subsidiado pelos aportes teóricos da Modelagem e guiado pela teoria de Bernstein (1996, 1998, 2000).

Este texto está organizado em cinco capítulos, apresentados a seguir:

No primeiro capítulo, discorremos a introdução, na qual delineamos os caminhos da pesquisa, situando-a na comunidade de pesquisadores em Modelagem e apresentando a relevância deste estudo para a compreensão das práticas em Modelagem nos anos iniciais, e ainda, para fomentar as discussões sobre a formação em Modelagem de professores neste nível de ensino, considerando suas especificidades e a incipiência de pesquisas na área. Por fim, apresentamos o objetivo delineado para esse estudo, bem como os objetivos específicos que nos auxiliaram na investigação.

No segundo capítulo, discorremos sobre os aportes teóricos que subsidiaram nosso estudo. Para tanto, apresentamos a Modelagem na perspectiva da Educação Matemática, e discutimos aspectos inerentes à formação de professores em Modelagem. Assim como, elucidamos algumas ações de formação em Modelagem. Ante a teoria de Bernstein, realizamos uma introdução aos seus preceitos e também apresentamos a recontextualização em práticas de Modelagem.

No terceiro capítulo, explanamos os aspectos metodológicos da pesquisa. Sua natureza qualitativa, o contexto no qual essa pesquisa inseriu-se, e de modo conciso, descrevemos as três professoras sujeitos deste estudo. Apresentamos as atividades de Modelagem implementadas pelas professoras na sala de aula. Enfim, discorremos os procedimentos para a coleta e análise de dados.

No quarto capítulo, descrevemos as categorias emergentes de nosso estudo, segundo alguns encaminhamentos da Modelagem, analisadas à luz teórica de Bernstein e da literatura, apontando as formas de recontextualização da Modelagem, operadas pelas professoras dos anos iniciais.

No quinto capítulo, tecemos nossas considerações sobre o estudo realizado, apresentando algumas reflexões acerca dos resultados obtidos e apontando algumas implicações desse estudo para a formação de professores em Modelagem.

2. ENCAMINHAMENTOS TEÓRICOS

Com o objetivo de fundamentar e subsidiar nosso estudo, neste capítulo reportamos a Modelagem Matemática no âmbito da Educação Matemática, apresentando discussões que engendram o debate sobre essa prática educativa ao ensino da Matemática. Discorremos, também, sobre a formação de professores e a Modelagem, além de apresentarmos algumas ações de formação nesta perspectiva. Ao finalizar, realizamos uma introdução a teoria de Bernstein e apresentamos algumas práticas recontextualizadas em aulas de Modelagem.

2.1. Modelagem Matemática na Educação Matemática

O estudo sobre a Modelagem Matemática no contexto educacional surgiu internacionalmente na década de 1960, com o movimento chamado “utilitarista” que visava a Modelagem como aplicação prática dos conhecimentos matemáticos para a ciência e a sociedade (BIEMBENGUT, 2009).

No Brasil, o movimento pela Modelagem na Educação iniciou-se, praticamente, ao mesmo tempo, motivado pelos movimentos educacionais internacionais. Aristides Camargo Barreto, Ubiratan D’Ambrosio, Rodney Carlos Bassanezi, João Frederico Meyer, Marineusa Gazzetta e Eduardo Sebastiani tornaram-se precursores ao impulsionar o movimento pela Modelagem Matemática, no final dos anos 1970 e início dos anos 1980.

Aristides C. Barreto foi o primeiro a trabalhar Modelagem na Educação Brasileira, utilizando-se de modelos matemáticos para abordar conteúdos na prática de sala de aula. Representou o Brasil em eventos nacionais e internacionais, publicando seus trabalhos em revistas e anais de eventos. Rodney C. Bassanezi inspirado nas concepções e experiências de Barreto, em 1980 iniciou o trabalho com a Modelagem em um curso de formação de professores, passando a difundir a Modelagem em cursos de formação continuada e pós-graduação por todo o Brasil (BIEMBENGUT, 2009).

As experiências vivenciadas por Bassanezi e Barreto impulsionaram o estudo da Modelagem na Educação Brasileira. Ao divulgarem e apresentarem suas propostas e experiências com Modelagem, novas pesquisas foram realizadas por outros precursores, ganhando novos adeptos por todo o país (BIEMBENGUT, 2009). Além do reconhecimento nos documentos normativos da Educação Matemática.

Segundo Malheiros (2014), a Modelagem passou a integrar os documentos oficiais do Ministério da Educação (MEC) em 2006, como uma proposta pedagógica possível para o ensino de Matemática. No documento do MEC, que propõe orientações curriculares para o Ensino Médio, a Modelagem é compreendida como, a “habilidade de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real” (BRASIL, 2006, p. 84).

Mais especificamente, no Estado do Paraná, as Diretrizes Curriculares da Educação Básica (DCE) sugerem, a partir de 2008, a Modelagem como metodologia de ensino para fundamentar a prática pedagógica na Educação Básica.

Na comunidade de pesquisas, Souza e Barbosa (2014), atestam que as discussões emergentes do contexto escolar e acadêmico têm suscitado a consolidação da Modelagem

como campo de pesquisa. Em consonância, Klüber *et al.* (2015) assinalam a abrangência das pesquisas em Modelagem, que se desvela na pluralidade de temas e aponta seu “*estágio de maturidade*”, inerente às reflexões da comunidade de Modelagem em relação às suas próprias produções.

Considerando os investimentos de pesquisas na área, destaca-se a realização de eventos de periodicidade, como a Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática (CNMEM), evento bianual iniciado em 1999 e o Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática (EPMEM), também bianual iniciado em 2004. Além da inserção da Modelagem como linha de pesquisa em programas de pós-graduação, que em um trabalho conjunto entre pesquisadores e professores tem buscado “configurar situações na sala de aula e nas produções científicas que, [...] sinalizem que atividades de Modelagem podem atender interesses e necessidades da formação matemática dos estudantes da contemporaneidade” (ALMEIDA; VERTUAN, 2011, p. 19).

Nesse processo colaborativo, surgem diferentes abordagens da Modelagem atreladas aos seus objetivos didáticos, que se apresentam fundamentadas na pluralidade e particularidades das concepções emergentes na comunidade de Modelagem. Do mesmo modo, tais concepções encontram-se veiculadas nos espaços de formação, levando-se em conta, igualmente, os objetivos didáticos da formação, como a que realizamos em nosso estudo. Cabe ressaltarmos que não adotamos uma única concepção de Modelagem nessa formação, porém, compreendemos que os encaminhamentos e orientações que respaldaram o trabalho com a Modelagem no curso de extensão, se aproximaram dos preceitos de Barbosa (2001a), Burak (2004, 2010), e Almeida, Silva e Vertuan (2012).

Esclarecemos que reconhecemos as especificidades das concepções admitidas por esses autores. Assim, ao apresentá-las nessa seção, não intencionamos agrupá-las em termos de uma mesma compreensão, mas sim, apresentar os entrelaces que estabelecemos em nossa proposta de formação e que nos subsidiaram.

Em nossa proposta os encaminhamentos dados ao desenvolvimento das atividades pelos professores aproximaram-se, sobretudo, dos sugeridos por Almeida, Silva e Vertuan (2012), em virtude de algumas das atividades de Tortola (2012, 2016) desenvolvidas e discutidas no curso de extensão, serem na perspectiva desses autores. Atrelados a esses encaminhamentos foram apresentadas aos professores três possibilidades da prática de Modelagem, sugeridas por Barbosa (2001a). Também, a importância em desenvolver atividades a partir do tema de interesse dos alunos, conforme orientado por Burak (2004, 2010).

Para Almeida, Silva e Vertuan (2012), a Modelagem é concebida como *alternativa pedagógica*, em que, as atividades de Modelagem partem de uma situação inicial (*problemática*), sendo utilizada uma série de procedimentos para chegar a uma situação final (*solução para a situação inicial*). Esse processo perpassa diversos encaminhamentos tais como, inteiração, matematização, resolução e interpretação de resultados e validação. É oportuno destacarmos que estes encaminhamentos não foram apresentados em termos de nomenclatura aos professores no curso de extensão. No decorrer desse curso, eles foram identificados pelos professores e indicados com outras terminologias.

Ao recorrermos aos preceitos de Burak (2004) sobre a Modelagem, elucidamos a posição defendida por ele de que a Modelagem deve preceder do interesse do aluno e/ou grupo. A razão para considerar o interesse dos alunos no trabalho com Modelagem, segundo o autor, encontra respaldo na Psicologia por elucidar aspectos motivacionais em ambientes investigativos. Além de que, “não se pode intervir, de forma adequada, numa realidade que não se conhece” (BURAK, 2004, p. 5). Com a intencionalidade de que os professores no curso de extensão vivenciassem e refletissem a relevância dessa prática no ensino de Matemática é que propusemos a eles à elaboração e desenvolvimento de atividades oriundas de um tema de interesse deles.

Sobre a manifestação de temas de interesse dos alunos, Burak (2010) reconhece possibilidades de surgimento, a partir de uma situação originária do contexto escolar ou mesmo por situações decorrentes do dia a dia do aluno. Além da possibilidade de surgir em meio a noticiários de comunicação. Para o autor,

Um simples passeio, organizado para uma tarde na praça próximo da escola, pode se constituir mais do que um simples passeio, pode ensejar o estudo de temas diversos tais como: a urbanização da praça, os tipos de vegetação predominantes, as características predominantes, a frequência de pessoas, quais as características dos seus frequentadores, quais os principais benefícios e malefícios trazidos pela localização, enfim muitos aspectos podem ser objeto de ricas e sugestivas discussões (BURAK, 2010, p. 21).

No cerne destas discussões instauradas por professor e aluno, Burak (2010) sublinha que a experiência possibilitada na busca por conhecer mais sobre o tema, inteirando e decidindo acerca das informações que se revelam pertinentes ao estudo, desenvolve atitudes críticas na formação do indivíduo.

Burak (2010) também chama a atenção para os temas que, inicialmente, podem não revelar aspectos matemáticos de estudo, em razão dos alunos não compreenderem a proposta da atividade de Modelagem. Conforme ocorreu com uma das professoras, sujeito da nossa

pesquisa, que ao sugerir aos alunos a escolha por um tema para o desenvolvimento da atividade, constatou que o tema escolhido por eles, não vislumbrou inicialmente aspectos matemáticos.

Ademais, o autor destaca que a diversidade na natureza das informações coletadas, em termos qualitativo e quantitativo, permite ao professor discutir não somente questões matemáticas, mas questões advindas de outras áreas do conhecimento. Tornando o estudo mais enriquecedor.

A concepção de Modelagem como um *ambiente de aprendizagem*, conforme Barbosa (2001a, p. 6) em que “os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade”, também orientou o desenvolvimento da nossa proposta de formação. Quando possibilitado aos professores o entendimento da natureza social da Matemática e o desenvolvimento de capacidades cognitivas, emergentes da autonomia exercida na construção do conhecimento.

Nesse *ambiente de aprendizagem* sugestivo à *indagação* e *investigação*, a articulação entre essas duas competências pode desenvolver atitudes críticas e reflexivas ao longo das atividades. A primeira competência é inerente à busca por um problema decorrente da situação proposta, e, que não se restringe apenas à problematização inicial, mas que permeia todo o processo de resolução (BARBOSA, 2001a).

A *investigação* por sua vez, remete a busca, escolha e organização dos dados. Esse processo não pressupõe procedimentos previamente estabelecidos, podendo desvelar-se frente a pressupostos intuitivos. Além disso, considera-se essas duas competências indissociáveis, visto que, elas andam na mesma direção, de modo que, “se o aluno não avança no conhecimento das informações sobre a situação em estudo, não pode indagá-la; e vice-versa” (BARBOSA 2001a, p. 7).

Dentre as diversas formas de organizar e conduzir atividades dessa natureza na sala de aula, Barbosa (2001a) aponta três possibilidades, denominadas por ele de *Casos*. Estes *Casos* não são prescritivos, eles apenas podem orientar o trabalho da Modelagem em sala de aula. O quadro 1 ilustra de modo mais sistematizado, o papel do aluno e do professor nas diferentes possibilidades orientadas pelo autor.

Quadro 1: O aluno e o professor nos casos de Modelagem

	Caso 1	Caso 2	Caso 3
Elaboração da situação- problema	Professor	Professor	Professor/aluno
Simplificação	Professor	Professor/aluno	Professor/aluno
Dados qualitativos e quantitativos	Professor	Professor/aluno	Professor/aluno
Resolução	Professor/aluno	Professor/aluno	Professor/aluno

Fonte: Barbosa, (2001a, p. 9)

No *Caso 1* o professor apresenta aos alunos o problema de pesquisa e fornece os dados pertinentes para a resolução da atividade, enquanto que, no *Caso 2*, o professor apresenta uma situação problema de outra área do conhecimento, cabendo aos alunos a busca por informações que deem conta de resolver a questão proposta. No *Caso 3*, a partir de situação extra matemática, os alunos são responsáveis pela definição do problema, como, pela coleta e organização de dados necessários à resolução da atividade.

Os diferentes encaminhamentos conduzem o professor a diferentes estratégias de intervenções, mediante as distintas formas de envolvimento dos alunos na atividade. No *Caso 1*, é maior grau de envolvimento dele na atividade, enquanto que no *Caso 3*, em virtude do aluno apresentar maior autonomia e responsabilidade sobre o desenvolvimento da atividade, o professor exerce menos influência sobre as tomadas de decisões.

No emaranhado dessa discussão, reconhecemos que a abordagem dos *casos* propostos por Barbosa (2001a) quando refletida no curso de extensão, representou mais que regiões de possibilidades no desenvolvimento de atividades de Modelagem pelos professores no seu grau de envolvimento nas atividades. A experiência nos diferentes níveis de envolvimento com a Modelagem, oportunizada aos professores em formação no curso de extensão, revelou o amadurecimento e segurança na prática. Desse modo, é considerável admitirmos essas competências como uma construção edificada ao longo do processo formativo.

Considerando a complexidade do processo formativo, de modo particular a formação de professores em Modelagem Matemática, nas duas próximas seções apresentamos subsídios que fundamentaram e orientaram essa modalidade de estudo.

2.2. Formação de professores e a Modelagem Matemática

[...] a aprendizagem é o “motor” do desenvolvimento profissional e da mudança. Aprender é alterar/ampliar/rever/avançar em relação aos próprios saberes, à própria forma de aprender e a prática pedagógica (FERREIRA, 2013, p. 164).

O atual contexto educacional incide por mudanças no processo formativo, visando ressignificação no processo de ensino e aprendizagem. Para Garnica (2005), o redirecionamento deste processo pressupõe a desconstrução da dicotomia imposta entre formação inicial e continuada, como processos dissociáveis e isolados. Dado que,

[...] quando adotamos uma visão dicotômica entre a formação inicial e formação permanente, estamos impedindo que se veja a **combinação** que deve existir entre elas, pois acreditamos que ambas são complementares, formando um continuum capaz de trazer benefícios mútuos e inovações que alimentam a prática pedagógica (GARNICA, 2005, p. 36, grifo nosso).

Desta forma, conceber a formação inicial dissociada da formação continuada é romper com a aceção de que a formação é um processo contínuo e necessário ao desenvolvimento profissional. Segundo Ferreira (2013, p. 149), no desenvolvimento profissional do professor, frequentemente, “pensa-se e planeja-se em termos de momentos isolados e predefinidos”. Neste seguimento, a autora sinaliza uma lacuna na relação entre formação inicial e continuada, visto que, elas não se comunicam e, comumente, se apresentam em momentos de estanque, sem conexão. Como forma de superação a esta dissociação, ela propõe o trabalho colaborativo entre escola e universidade, por acreditar no fundamentalismo desta parceria ao desenvolvimento profissional docente.

Nos dizeres de Dias e Almeida (2004, p. 3) considerar que a formação ocorre apenas no momento inicial e ainda sem conexão com a formação continuada é “[...] negar a história de vida do professor; é negá-lo como sujeito de possibilidades”, que traz consigo grandes experiências que devem ser valorizadas e compartilhadas. Assim como em Ferreira (2013), as autoras apostam no trabalho coletivo ao apontarem uma ponte entre os saberes.

A formação continuada proporciona aos professores uma (re)elaboração de seus saberes iniciais em confronto com suas experiências práticas, num processo coletivo de troca de experiências. Esse processo coletivo possibilita conhecimento mútuo e vinculação entre os pares, e entre o coletivo e a instituição: fazer-se professor no processo continuado requer intencionalidade, envolvimento, disponibilidade para mudança, espaço institucional, coragem, riscos, flexibilidade mental, enfrentamento de alterações previsíveis e imprevisíveis (DIAS; ALMEIDA, 2004, p. 3).

O trabalho colaborativo envolvendo escola e universidade anunciado por Ferreira (2013) apresenta-se meio a um processo permanente de formação, que perpassa a formação inicial e estende-se pela continuada. O ideário desta configuração formativa revela a aprendizagem mútua dos agentes envolvidos, na qual, pesquisadores universitários e futuros professores (alunos licenciandos) ensinam e aprendem com os professores, que buscam o aperfeiçoamento da prática em programas de formação continuada. A intenção é romper com o paradigma formativo existente de que, a universidade ensina e o professor aprende, para posteriormente executar.

A troca de experiência é elucidada por Garnica (2005) como expoente à prática reflexiva, haja vista que,

Ao expor e examinar as teorias práticas, para si próprio e para seus colegas, os professores vão construindo hipóteses para perceber seus avanços e suas falhas, e ao construir essas hipóteses sobre seu trabalho na sala de aula, o professor passa a ter uma ação de investigação de sua prática pedagógica (GARNICA, 2005, p. 15).

Pensar a experiência compartilhada e reflexiva nos espaços de formação é assegurar que “o saber profissional do professor se constitui na e a partir da prática pedagógica”, uma vez que, é a partir da experiência que o professor reflete e compreende o significado da prática (NACARATO *et al*, 2013, p. 200).

Em Pimenta (1997) três saberes são discutidos como necessários para o exercício da profissão docente: *saberes da experiência*, arraigado da experiência individual e compartilhada entre os pares, *saberes do conhecimento*, que requer a articulação entre o saber específico e as premissas da contemporaneidade, e *saberes pedagógicos*, instituído na ação e fundamentado na leitura crítica da prática. Esses saberes, segundo a autora, encontram-se imersos numa prática de reflexão na ação, sobre a ação e sobre a reflexão na ação.

A prática reflexiva permeada de saberes que a sustenta e a orienta, perpassa os diversos modos de conceber o processo de ensino e aprendizagem, que se diferem nos objetivos didáticos, imbricado na especificidade das tendências educacionais. No âmbito da Educação Matemática, por exemplo, diversas são as competências e habilidades requeridas ao professor na abordagem das tendências educacionais existentes. A exemplo disso, temos a Modelagem Matemática, em cuja, alguns domínios são indicados por estudiosas da área.

Chaves e Santo (2011) conferem aos professores seus fazeres ao utilizar Modelagem em sala de aula, permeado no planejamento e mediação, e que devem ser subsidiados pelos conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais.

Os conceituais englobam os conhecimentos acerca da Matemática, seu ensino e sua aprendizagem, e os conhecimentos que dizem respeito à Modelagem no ensino, sua adoção e seu planejamento; os procedimentais, compreensões acerca do fazer Modelagem e do fazer Modelagem para a sala de aula; e os atitudinais, os papéis que o professor precisa assumir na mediação do processo em sala de aula (p. 176).

Barbosa (2001c) ao questionar-se sobre os “domínios” necessários em atividades de Modelagem na formação inicial inferiu não existir uma única resposta. Mas, evidências em seu estudo com professores em formação inicial e o posicionamento sóciocrítico assumido, permitiu reconhecer a relevância do *domínio pedagógico* e do *domínio reflexivo* à prática de Modelagem.

Para o autor, estes domínios desvelam-se em ambientes formativos que privilegiam a reflexão e a discussão sobre a prática e sua significação. A prática confere ao professor habilidades de Modelagem, de Matemática e a operacionalização em sala de aula, que por vezes, estão ligadas a procedimentos da Modelagem e ao conteúdo matemático propriamente dito. Enquanto a significação incide sobre o sentido atribuído ao ensino da Matemática e seu papel na sociedade por meio desta prática. Este segundo, encontra-se ancorado pela visão sócio-crítica, que resguarda à Modelagem, possibilidades de debates sociais sobre a Matemática (BARBOSA, 2001c).

Conquanto sabemos, que a imersão dos domínios inerentes a prática de Modelagem encontram-se revestidos de aspectos externos ao processo formativo, que subsistem em interface com escola e sociedade, e que portanto, são influenciados por diversos aspectos do processo educacional. Em Barbosa (2001c) é apontado o receio dos professores em levar a Modelagem para sala de aula, por acreditarem que as autoridades escolares, os pais e até mesmo os alunos podem manifestar-se desfavoráveis à inserção desta prática no currículo. Em consonância Ceolim e Caldeira (2015), no estudo com professores recém-formados identificaram como obstáculo à inserção da Modelagem em sala de aula, as posturas “tradicional” e “conservadora” vigentes nas escolas, que impossibilitam a flexibilidade do currículo para a conciliação com tarefas de Modelagem.

Por certo, o currículo programático é se não, considerado o mais influente aspecto que inviabiliza o trabalho com a Modelagem e outras propostas pedagógicas em sala de aula. Burak (2004) afirma que uma das maiores inquietações, externalizadas pelos professores no uso da Modelagem, é atribuída à incompatibilidade com a matriz curricular, visto que em tarefas de Modelagem, a situação em estudo é que dita as regras para a abordagem do conteúdo, e não ao contrário, como de práxis dos professores, o que torna imprevisível o conteúdo e, por conseguinte a efetivação do currículo.

De modo semelhante em Dias (2005, p. 74) a preocupação com o conteúdo programático foi apontada pelos professores que se mostraram receosos ao uso da Modelagem, ao proferirem “... não sei se utilizando Modelagem Matemática seria capaz de dar conta de todo o conteúdo”. Segundo Barbosa (2001c), uma razão para tal insegurança no uso da Modelagem está ligada ao fato do professor atribuir como elemento central o conteúdo programático, e não os procedimentos da tarefa de Modelagem, ou seja, por colocar o conteúdo à frente do processo de ensino da Matemática. Essa subordinação ao conteúdo é para o autor fruto da cultura Matemática escolar, que privilegia o cumprimento dos programas curriculares.

Compreendemos que a postura educacional engessa e limita a prática pedagógica, ao ferir a autonomia resguardada ao professor. Entretanto, como sublinha Burak (2004) se as diretrizes prezam por mudanças dos métodos tradicionais no ensino da Matemática, torna-se necessária a superação da alienação ao currículo existente no âmbito educacional. Em sintonia a esta assertiva, Oliveira (2010) aposta na prática da Modelagem, pela flexibilidade desta abordagem metodológica ao ensino da Matemática.

A presença da modelagem nas práticas pedagógicas rompe com a ideia do currículo linear, porque a natureza aberta desse ambiente de aprendizagem, no qual não se pode prever o conteúdo a *priori*, possibilita envolver os alunos no estudo de conteúdos não necessariamente contemplados no nível escolar. Na implementação da modelagem, o professor pode realizá-la de diferentes maneiras nas fases referentes à elaboração da situação problema, simplificação, coleta dos dados qualitativos e quantitativos e resolução do problema (OLIVEIRA, 2010, p. 14).

Porém, esse perspectivar sobre a Modelagem não ocorre de forma imediatista. Assim como Barbosa (2001c, p. 225), acreditamos “não ser possível esperar saltos nas concepções dos professores. [...] nenhuma experiência presente liquidará as experiências passadas, sedimentadas no decorrer do tempo”. Além de que, a maneira como os professores concebem a Modelagem reflete as suas concepções da Matemática e seu ensino. Nesse sentido, os condicionantes que integram as concepções de Modelagem dos professores, não estão somente ligados a experiência com a Modelagem, mas ao emaranhado de suas experiências (BARBOSA, 2001c). Desse modo,

Dependendo da forma como o professor conceber Modelagem, ele poderá julgar-se em condições de decidir sobre as possibilidades, ou não, e sobre a disposição, ou não, de usar Modelagem no currículo e sobre “como” fazê-lo. Se o professor não se julga suficientemente esclarecido e seguro, resta-lhe negar a possibilidade (p. 230).

Sabemos que a incorporação da Modelagem no ensino de Matemática, que vulgo apresenta-se em meio às inseguranças, requer mudança de postura do professor. Há que se considerar que a conduta assumida pelo professor em ambiente de Modelagem difere da admitida no modo tradicional de ensinar. Ceolim (2015) orienta aos programas de formação que viabilizem estratégias formativas, as quais preparem os professores para assumir novas abordagens pedagógicas.

Meyer, Caldeira e Malheiros (2013) consideram que a tomada de consciência na utilização da Modelagem em sala de aula deve ser amparada pela argumentação da possibilidade dessa prática ao ensino da Matemática.

[...] formar professores de Matemática na perspectiva da Modelagem significa pensar que possa existir uma determinada concepção que sustente teoricamente, mas também uma prática- uma pedagogia - que leve em conta aspectos relacionados não somente a Matemática por ela mesma, mas também a possibilidade de ela ser incorporada, na sala de aula, como um elemento que possa ser visto da mesma forma como uma ferramenta para a compreensão e tomada de decisão na realidade vivida pelos autores do processo [...] (MEYER; CALDEIRA; MALHEIROS, 2013 , p. 65).

Nestas características é necessário que os professores encontrem nos programas de formação auxílio no uso da Modelagem e evidências da relevância ao ensino da Matemática por meio dela, para que se sintam confiantes e levem tal confiança para a sala de aula. Dias (2005) reconheceu que a formação em Modelagem proporcionada aos professores da Educação Básica, oportunizou a eles desenvolver novas compreensões sobre a Matemática e seu ensino, por meio da experiência em: aprender sobre, por meio e usando a Modelagem Matemática. Afinal, apenas o conteúdo matemático não viabiliza ao professor fazer Modelagem, é preciso que ele vivencie nos espaços de formação a prática (DIAS; ALMEILDA, 2004).

Neste processo de se conceber um novo direcionamento ao ensino da Matemática por meio da Modelagem, é preciso também, que os espaços formativos mobilizem e valorizem os interesses dos professores, para que eles se reconheçam membros constituintes de sua formação (BARBOSA, 2001c). Assim, como Dias (2005) reconhecemos que a formação torna-se profícua quando o professor empreende uma função investigativa de sua própria prática, corroborando ao seu desenvolvimento profissional.

Além disso, as discussões levantadas nos levam à reflexão da natureza dos programas de formação em Modelagem. Nesse caminho, na seção seguinte, apresentamos algumas estratégias de formação identificadas na literatura, sugestíveis a configuração dos espaços

formativos em Modelagem Matemática, que fundamentaram e subsidiaram a estruturação do processo formativo oferecido aos professores dos anos iniciais de nosso estudo.

2.3. Ações de formação em Modelagem Matemática

A Modelagem representa um desafio aos professores no ensino da Matemática, que entre uma abordagem e outra, ainda se veem presos a “prática tradicional”, relativamente vigente nas salas de aulas. Considerando essa realidade, é aceitável à comunidade de Modelagem, que “a tarefa da formação é, portanto, oferecer aos professores a possibilidade de se moverem para esta proposta”, de modo que possam familiarizar-se, levando-a para a sala de aula (BARBOSA, 2001b, p. 8).

No âmbito dessa discussão, com referência nos diferentes aspectos relacionados a prática em atividades de Modelagem, Barbosa (2001b) identificou implicações teórico-práticas, que possibilitaram organizar algumas estratégias de formação, para serem trilhadas nos espaços de formação.

De modo semelhante, Souza e Luna (2014) ao inteirar-se das pesquisas em Modelagem nos anos iniciais buscaram estabelecer algumas ações de formações em Modelagem para os professores deste nível escolar. E valendo-se deste ambiente profícuo às questões formativas, as autoras também procuraram a partir dos estudos literários, concernentes à formação Matemática dos professores, apontar encaminhamentos para a superação de algumas fragilidades identificadas nos estudos.

Considerando a abrangência das ações de formação em Modelagem propostas por Barbosa (2001b) e da especificidade das ações sugeridas por Souza e Luna (2014) aos anos iniciais, os quais são foco de nosso estudo, discutiremos sobre elas que, a nosso ver, além de apresentarem similaridades, se complementam à proposta formativa sugerida em nosso estudo.

Conceber a Modelagem na perspectiva sociocrítica⁵ é uma das propostas de formação apresentada por Souza e Luna (2014). Para as autoras, os temas inerentes às situações do dia a dia possibilitam aos professores compreenderem o papel da Matemática na sociedade, de maneira que os saberes matemáticos transpassem o do conteúdo especializado.

Para Souza e Luna (2014) nos espaços de formação desvelam-se as possibilidades de ampliação de repertórios matemáticos dos professores que aquém das quatro operações

⁵ Barbosa (2003) compete a Modelagem à perspectiva sócio-crítica, na alusão de propiciar o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo do papel da Matemática nos debates sociais.

elementares da Matemática, comumente trabalhadas nos anos iniciais do fundamental, podem explorar outros conteúdos matemáticos no desenvolvimento de atividades de Modelagem. Nesta perspectiva, as autoras sugerem também ao formador, que incentive os professores a identificarem blocos de conteúdos sugeridos nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (BRASIL, 1997).

Segundo os PCNs, os conteúdos de Matemática abordados nos anos iniciais do Ensino Fundamental, estão organizados em quatro blocos, a saber: Números e Operações; Espaço e Forma; Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação.

Valendo-se das implicações que o contexto de formação em Modelagem pode promover, é plausível considerar que, os professores tenham familiaridade na resolução dessas tarefas. Nesta direção, Barbosa (2001b, p. 10) pressupõe em *atividades de Modelagem* o professor no papel de aluno, no qual ele aprende a investigar, problematizar, conjecturar e validar suas hipóteses. De forma que, “ao ter experiências com Modelagem na posição de aprendiz, pode projetá-las de alguma maneira para seu trabalho”, por exemplo, questionando: *Estas atividades seriam possíveis em suas salas de aula? Como?* E na troca de experiências, propiciada nos espaços de formação, as práticas de Modelagem vão se efetivando.

As práticas de ensino nos anos iniciais apresentam uma configuração peculiar. Para Souza e Luna (2014), as especificidades dessas práticas, que se desvelam em rodas de conversas, leitura de textos e narração de histórias, devem ser configuradas nos espaços de formação em Modelagem. Em consonância Ribeiro (2016) reconhece relevante considerar, nos programas de formação continuada, os saberes e as experiências que os professores têm arraigados das práticas de sala de aula. Fazendo-se valer dessas vivências e levando em conta suas inquietações e interesses no processo formativo.

Outra ação de formação para professores dos anos iniciais, remete à especificidade dos registros matemáticos. Segundo Tortola (2012), alunos dos anos iniciais tendem a apresentar seus modelos matemáticos por diferentes representações, como na forma falada, escrita, numérica, tabular, gráfica e figural. Nesta fase, os alunos não compreendem a simbologia e o formalismo matemático, logo descrevem a situação matemática de acordo com a sua linguagem, por meio do seu entendimento. Diante desta assertiva, Souza e Luna (2014) orientam formadores e professores que tematizem e discutam os diferentes registros matemáticos produzidos neste nível escolar.

Estendendo a discussão sobre as orientações na formação em Modelagem, Barbosa (2001b) sugere *o estudo de casos*, apontado como uma experiência inspiradora aos professores em formação, que podem vestir-se de práticas legítimas de sala de aula e projeta-

las em práticas com a Modelagem. Conforme elucidado pelo autor, é a experiência docente de sala de aula, contada na riqueza de detalhes, a saber, as ações do professor, suas percepções no desenvolvimento da atividade, as interações entre os alunos e os diálogos entre aluno e professor.

A relevância desta estratégia sugerida por Barbosa (2001b) tem marco ainda, no “confronto” entre as diferentes abordagens pedagógicas em Modelagem, quando estas, num processo abrangente de comparações e reflexões das múltiplas experiências, orientam os professores dentro das possibilidades e limitações de práticas com a Modelagem em sala de aula, tornada possível na aproximação com suas experiências, conforme ocorrido no curso de extensão com os professores dos anos iniciais.

Toda vivência compartilhada possibilita aos pares, reflexões sobre os conhecimentos e as práticas mobilizadas no processo. Para Luna e Souza (2014) as práticas de Modelagem realizadas na “perspectiva colaborativa” entre formador e professor corroboram à essa aceção, quando instituídas ao trabalho conjunto e mútuo de aprendizagens. Kaviotkoviski (2012, p. 90) compartilha desse entendimento e sugere o acompanhamento dos professores em sala de aula, possibilitando que a experiência vivenciada nos cursos de formação seja colocada em prática sobre a orientação dos formadores, na intenção de que as práticas educativas “cheguem à sala de aula e lá permaneçam”.

A essa prática orientada e compartilhada, Barbosa (2001b, p. 13) confere as *intervenções em sala de aula*, que oportunizam ao professor, a experiência refletida na própria prática, orientadas por formadores e ou “grupo de monitoramento⁶”. Nesta proposta compete ao formador orientar e acompanhar os professores nas práticas de Modelagem em sala de aula. Em nosso estudo, esta prática orientada ocorreu no próprio curso de extensão, quando os professores se dispuseram a desenvolver uma atividade de Modelagem no próprio curso, sendo orientados pelos formadores.

Tomando como orientação as propostas de formação, apresentadas nesta seção, na elaboração e desenvolvimento do curso de extensão oferecido aos professores em formação é que buscamos responder a questão norteadora deste estudo: *Como professores dos anos iniciais recontextualizam na prática pedagógica a Modelagem Matemática vivenciada em um curso de formação continuada?* Subsidiados pela teoria dos códigos de Bernstein, discutida

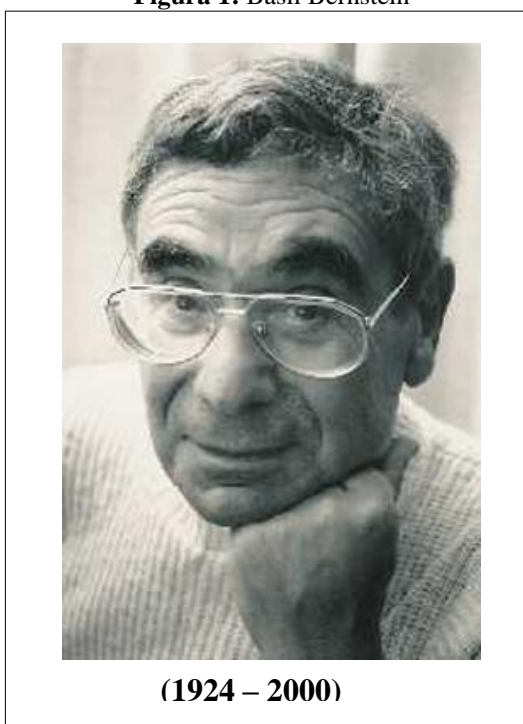
⁶ Considera-se grupo de monitoramento, os formadores e professores envolvidos em projetos de intervenções na prática com Modelagem Matemática.

na seção seguinte, a qual se apresenta como um importante aporte teórico para a fundamentação e compreensão da transformação e adaptação da Modelagem em sala de aula.

2.4. Introdução à teoria de Bernstein e a Modelagem neste contexto

Considerado um importante sociólogo britânico do século XX, e de modo particular, sociólogo da Educação, Basil Bernstein foi professor do Instituto de Educação da Universidade de Londres e diretor da *Sociological Research Unit*. Suas publicações sobre a sociologia da linguagem e a estruturação do discurso pedagógico das relações sociais iniciaram-se em 1958 e desenvolveram-se, continuamente, até 2000. Inicialmente, ele pautou-se na compreensão das relações sociais no processo de comunicação das classes sociais. Ampliando às relações sociais no âmbito educacional, buscando compreender os princípios de transmissão e aquisição da prática pedagógica.

Figura 1: Basil Bernstein



Fonte: <http://essa.ie.ulisboa.pt/tbernstein.htm>

Em Bernstein (1996) a *prática pedagógica* é compreendida como as relações sociais oriundas de um determinado contexto para a produção e reprodução cultural. Tais relações pressupõem a existência de uma relação social hierárquica, orientada por uma *regulação* de

poder e controle no processo comunicativo entre transmissor e adquirente, em nosso caso, entre formador e professor, e professor e aluno.

Para analisar os princípios de poder e controle na comunicação da prática pedagógica, Bernstein (1998) elencou dois conceitos: *classificação e enquadramento*. A *classificação* diz respeito *ao que pode ser dito* na comunicação entre os agentes, ou seja, é o conteúdo da comunicação. O princípio de *classificação* numa relação de poder na comunicação cria *regras de reconhecimento*, que possibilitam reconhecer a legitimidade do texto produzido em um determinado contexto.

Trazendo um exemplo do curso de extensão proposto nesse estudo, os professores nesse contexto possuíam clareza do conteúdo da comunicação, pois, sabiam que as discussões no desenvolvimento das atividades deveriam voltar-se à prática de sala de aula. Assim, mediante as reflexões e discussões suscitadas nos discursos dos formadores, os professores reconheciam *o que poderia ser dito* no contexto, conferindo a legitimidade do texto do curso de extensão.

Para Bernstein (1996, p. 32) o *texto* em termos de comunicação representa “a forma da relação social feita visível, palpável, material”. Um texto é considerado legítimo quando este se adapta ao contexto especializado de sua produção. Em nosso estudo assumimos como *texto*, os *discursos* ditos na forma verbal, escrita ou gestual, apresentados pelos formadores e professores no curso de extensão e pelos alunos e professores no desenvolvimento de atividades de Modelagem em sala de aula.

Luna (2012) elucidou que o texto legitimado em um ambiente de Modelagem destoa do texto produzido em cursinhos preparatórios, que usualmente utilizam-se de lista de exercícios, consideradas como legítimas dessa prática, com conteúdos matemáticos pré-estabelecidos, diferente da prática de Modelagem, em que reconhece-se à legitimidade do texto na problemática levantada, sem que os conteúdos sejam preestabelecidos pelo professor. Para Bernstein (1996) as regras de reconhecimento - *classificação*, estabelecidos nesses contextos ditam as regras da legitimidade do texto.

Para Bernstein (1998) a *classificação* é considerada forte quando se tem definido *o que pode ser dito* pelos agentes, aluno e professor. Ao contrário, quando não se está claro *o que pode ser dito* entre eles, temos uma *classificação* fraca. Desse modo, quanto mais forte for a *classificação*, mais estável será a relação no contexto. Para Oliveira (2010) o discurso da Matemática escolar revela uma *classificação* forte, pois a legitimidade de seu texto é culturalmente e socialmente reconhecida no contexto escolar. A autora ainda acrescenta que, de modo geral, professores e alunos reconhecem o que é legítimo ou não, em sala de aula.

O *enquadramento*, por sua vez, refere-se a forma como o discurso é produzido, ou seja, *como pode ser dito* o texto legítimo ao contexto com que estão inseridos. A forma de comunicação na prática pedagógica elaborada nesse contexto cria *regras de realização* na produção do discurso, que controla a seleção, sequência e ritmo da comunicação (BERNSTEIN, 1996). Em um ambiente de Modelagem em razão da imprevisibilidade da prática da Modelagem, o professor pode não possuir controle sobre as formas de seleção, sequenciamento e ritmo no conteúdo de comunicação, o que torna comum *situação de tensão* na prática pedagógica (OLIVEIRA, 2010).

Análogo à *classificação*, o *enquadramento* apresenta-se em variações entre forte ou fraco. Dizemos que o *enquadramento* é forte, quando o professor enuncia um texto legítimo ao aluno, que compreende *como pode ser dito*. Caso o texto não se configure legítimo ao aluno, este desconhece o modo *como pode ser dito*. Dessa maneira, quando o professor age controlando a comunicação na intenção de legitimar seu texto, ele revela o fortalecimento do *enquadramento*. De outro modo, quando o aluno intervém sobre a comunicação, demonstrando também controle sobre ela, diz-se que o *enquadramento* foi enfraquecido pelo professor.

O ambiente de Modelagem descrito por Luna, Souza e Santiago (2009) em um estudo desenvolvido com alunos do 5º ano apresenta uma situação em que o professor enfraquece o *enquadramento*, possibilitando a participação dos alunos.

Profª: Ontem solicitei que vocês trouxessem hoje para a escola as duas últimas contas de água da casa de vocês. Na opinião do grupo, por que eu pedi estas contas?

Cça: Para comparar o consumo de água gasto pela família da gente e os das famílias que receberam cisternas pelo governo.

Profª: Tudo bem. Então como podemos fazer essa comparação. O que devo considerar?

Cça: Pró [referindo-se a professora], acho que tem que saber a quantidade de pessoas na família e vê o que gasta por mês.

Profª: Só esses dados me possibilitam fazer essas comparações?

Cça: Acho que sim. É só ver o que nossa família gasta e pronto!

Profª: E com a conta, como posso fazer isso?

Cça: Vê o tanto de dias que utilizou a água.

Profª: E o que mais?

Cça: Vê o tamanho da cisterna e o tanto de pessoas.

Conforme observa-se no diálogo anterior, ao operar um *enquadramento* fraco, o professor possibilitou ao aluno exercer o controle sobre a comunicação instaurada no

ambiente de Modelagem, inferindo que as contas de água seriam para fazer comparações de consumo, e a forma como iriam compará-las.

Em Tortola e Almeida (2014, p. 70) na atividade de Modelagem desenvolvida com alunos do 4º ano do Ensino Fundamental envolvendo a temática água, por exemplo, é possível identificarmos, o direcionamento do professor na escolha da problemática, por meio do fortalecimento dos princípios de *classificação e enquadramento*. Neste caso, a abrangência do tema escolhido pelos alunos, fez com que o professor orientasse-os na definição da questão problema: “*Prof: Vocês estão vendo que água é um tema muito amplo, não é? Tem muitas coisas, não é mesmo? Então a gente precisa pesquisar alguma coisa mais específica. [...]*”. Nessa abordagem, a legitimidade do texto foi reconhecida pelos alunos, que compreenderam a proposta e passaram pesquisar sobre a quantidade comportada por uma caixa de água, reportando a problemática: *Quantos litros de água precisa ter na caixa de água da minha casa?*

Santana (2011), em seu estudo verificou o enfraquecimento da *classificação e enquadramento*, quando na situação proposta pelo professor, uma aluna buscou discutir aspectos que não haviam sido discutidos pelos demais alunos, sugerindo uma nova configuração no desenvolvimento da atividade, impressa no enfraquecimento dos princípios. Em contrapartida, o professor realizou o fortalecimento, indicando os aspectos a serem discutidos e sua forma de realização. Essa passagem revelou também, a variação específica dos princípios de *classificação e enquadramento*, que operam no fortalecimento e enfraquecimento da comunicação.

Ainda para Bernstein (2000), os princípios de *classificação e enquadramento*, estabelecem fronteiras *entre e dentro*, respectivamente, das categorias, como exemplo *entre e dentro* das categorias agentes (aluno e professor), discursos (Matemática, Física) e práticas (tradicional e não tradicional). Essas fronteiras designadas de isolamento são constituídas de “[...] intervalos, interrupções, deslocamentos, que estabelecem categorias de similaridade e diferença” na relação de comunicação. A especificidade da categoria é estabelecida pelo grau do isolamento, quanto mais forte for o isolamento, mais especializada ela será (BERNSTEIN, 1996, p. 44). Para Luna (2012) as disciplinas escolares apresentam fronteiras explícitas, estabelecidas pelo grau de isolamento em seu discurso, ou seja, pela delimitação que cada disciplina possui ao *que pode ser dito* em cada uma delas.

Outro exemplo, que nos permite compreender a relação entre as categorias encontra-se no estudo de Silva (2013a), que verificou uma classificação forte regida pela relação de poder na categoria agente (formador e professor) no espaço de formação. Durante o planejamento a

priori do professor que se deu no contexto formativo, as posições assumidas pelos agentes foram explicitamente distintas, ou seja, “academicamente diferentes”, quando o formador sugeriu o tema da atividade e o professor se portando no papel de adquirente presumiu ser a melhor escolha a ser feita, sugerindo fronteiras entre eles.

Nesta pesquisa a relação *entre* e *dentro* das categorias deu-se na relação entre os agentes (formadores e professores no curso de extensão e entre alunos e professor na sala de aula), entre os discursos (Modelagem e não Modelagem) e entre as práticas (Modelagem e Tradicional). Revelada por regras de reconhecimento e realização, ao *que pode ser dito* e *como pode ser dito* em cada categoria.

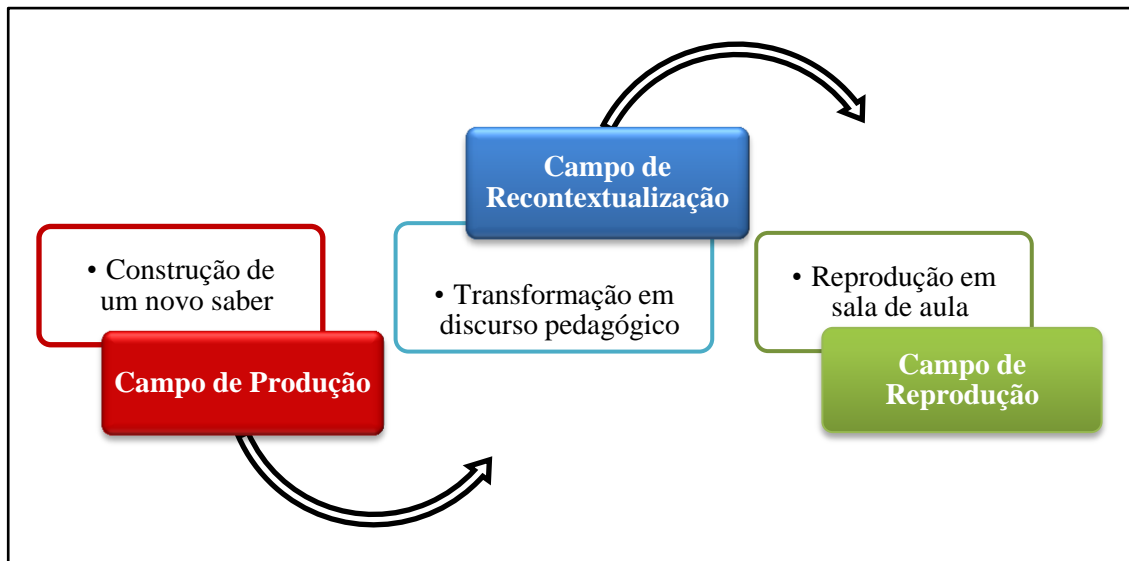
Para prosseguirmos, apresentaremos outra compreensão de Bernstein (2000) sobre os princípios. Para o teórico, a *classificação* e o *enquadramento*, são construtos imbricados, haja vista que, ao mesmo tempo que se reconhece o texto legítimo ao contexto, o mesmo se realiza na relação de poder (*classificação*) e controle (*enquadramento*).

Ademais, conferindo a especificidade dos discursos em contextos escolares, Bernstein (1996) reconhece-os como *discursos pedagógicos*, em que sua particularidade remete a apropriação de variados discursos, os quais são “[...] produzidos, reproduzidos, trocados, distinguidos e apropriados” ao contexto pedagógico (BERNSTEIN, 1996, p. 39). Nesse sentido torna-se impróprio considerar similaridades entre o *discurso pedagógico* e os demais discursos, haja vista, a relação particular deste, com a prática pedagógica (BERNSTEIN, 2000).

Para compreender a produção e reprodução do *discurso pedagógico*, Bernstein (1998, 2000) elenca três campos: *campo de produção*, que refere-se a construção de um novo saber, *campo de recontextualização*, que apropria-se do texto do campo de produção e transforma no discurso pedagógico, e *campo de reprodução*, refere-se à prática pedagógica em sala de aula. O segundo campo opera como intermediário na construção do discurso pedagógico.

A figura 2, a seguir, ilustra o movimento entre os campos no processo de recontextualização do discurso pedagógico de acordo com Bernstein (1998, 2000).

Figura 2: Processo de Recontextualização



Fonte: A autora

As disciplinas escolares como, por exemplo, a Matemática, são resultado desse processo recontextualizador, que seleciona, transforma e adapta o discurso do *campo de produção* para o *campo de reprodução*, a sala de aula. Para Bernstein (1996, p. 271), as principais competências dos campos recontextualizadores reportam-se em “criar, manter, mudar e legitimar o discurso, a transmissão e as práticas organizacionais que regulam os ordenamentos internos do discurso pedagógico”. Nesse sentido, a recontextualização pode ocorrer de acordo com os interesses considerados nesse campo.

De acordo com Bernstein (1996), os *campos recontextualizadores* apresentam-se como: *campo de recontextualização oficial* e *campo de recontextualização pedagógico*. O primeiro integra às agências estatais e departamentos especializados, o segundo inclui universidades e organizações educacionais, como editoras, jornais e revistas. Nosso estudo faz alusão ao segundo campo, tomando como referência o espaço formativo em Modelagem Matemática, oportunizado aos professores dos anos iniciais em formação continuada.

Na intenção de elucidarmos algumas práticas de Modelagem recontextualizadas em ambientes de sala de aula por professores da Educação Básica, à luz da teoria de Bernstein, na seção seguinte apresentamos alguns estudos presentes na literatura sobre o processo de recontextualização, conforme já apresentado em Teodoro e Kato (2017).

2.5. A recontextualização em práticas pedagógicas de Modelagem Matemática

Estudos empíricos têm revelado alguns aspectos recontextualizadores na prática pedagógica em ambientes de Modelagem (OLIVEIRA, 2010; LUNA, 2012; SILVA, 2013a; SILVA, 2013b; AGUIAR, 2014), os quais têm ensejado discussões sobre a formação de professores em Modelagem Matemática, ao apontarem algumas implicações da recontextualização da Modelagem para a sala de aula.

Oliveira (2010) ao realizar um estudo com três professores da Educação Básica, que lecionavam em escolas públicas em turmas de 6^a, 8^a série e (7^a e 8^a série)⁷ de fluxo de regularização escolar, intencionou investigar as *tensões nos discursos* dos professores na implementação da Modelagem Matemática nas práticas pedagógicas, buscando compreender como as *situações de tensões* ocorreram e como os professores reagiram, diante das dúvidas, dilemas e incertezas da prática com a Modelagem em sala de aula.

Neste processo, foram manifestadas oito *tensões*, a saber: *a tensão da escolha do tema, a tensão do sequenciamento e do ritmo na prática pedagógica, a tensão da participação dos alunos, a tensão da abordagem das respostas dos alunos, a tensão da abordagem do conteúdo matemático, a tensão das situações inesperadas, a tensão da interação com os alunos e a tensão da intervenção do professor*. Todas oriundas de três aspectos da prática pedagógica em Modelagem como: *no planejamento das ações, nas ações da prática pedagógica e na abordagem das ações dos alunos*.

A *tensão da escolha do tema* integrou as dúvidas das professoras em qual tema escolher. Os professores do 6^a e 7^a/8^a séries, por exemplo, demoraram a implementar uma atividade de Modelagem, temendo a escolha do tema, pois eles vislumbravam uma temática que propiciasse maior envolvimento dos alunos, e ainda, que fossem próximos de suas ações. Para a escolha, o professor da 8^a série considerou o contexto social dos alunos, optando pelo tema *cesta básica*, em razão de vários deles consumirem cesta básica. Na turma da 6^a série, o tema trabalhado foi *análise do consumo de água*, em razão de um projeto de meio ambiente que estava sendo desenvolvido na escola. E na turma de 7^a/8^a série escolheu-se *o salário mínimo e o custo de vida de uma família em Conceição do Jacuípe*, considerando-se ser do interesse deles.

De outro modo, *a tensão do sequenciamento e do ritmo na prática pedagógica*, foi verificada mediante a participação e envolvimento dos alunos, em que requereu dos

⁷ Usaremos a notação 7^a/8^a série para designar 7^a e 8^a série de fluxo de regularização escolar.

professores um novo direcionamento da tarefa planejada. Como ocorreu com o professor da 8ª série, que ao deparar-se com outras questões levantadas pelos alunos sobre a temática discutida, demonstrou tensão em como conduzir a discussão. De modo análogo, os professores da 6ª e 7ª/8ª séries também demonstraram esta tensão.

A *tensão da participação dos alunos* foi apresentada no momento em que, o professor da 6ª série teve que decidir a maneira adequada de propor a atividade, de modo que os alunos participassem das tomadas de decisões, exercendo autonomia na investigação. E também, quando os professores da 7ª/8ª e 8ª séries perceberam resistência de alguns alunos em participar da atividade, fazendo-se necessárias estratégias de envolvê-los na atividade, gerando assim, tensões. Em consonância a *tensão da abordagem das respostas dos alunos*, manifestou-se quando alguns alunos da 8ª série modificaram os itens da cesta básica elencados na sala de aula, chegando a diferentes respostas para a atividade. E também quando os alunos da 6ª série elencaram diferentes itens a serem trabalhados na conta de água. Para essas situações surgiram questões: *O que fazer para discutir as respostas dos alunos? Como intervir na abordagem das respostas dos alunos? Respondo as escolhas dos alunos ou os deixo discutir?*

Durante a discussão do tema, os professores da 8ª e 7ª/8ª séries perceberam o engajamento dos alunos, o que requereu um novo direcionamento na discussão, ou seja, novos questionamentos para o andamento da atividade. Na discussão promovida pelo professor da 7ª/8ª série, outras questões foram levantadas pelos alunos, gerando a tensão no professor a respeito de como proceder. Nesta passagem foi manifestada a *tensão da interação com os alunos* com questionamentos do tipo: *O que pergunto mais? Como continuar discutindo o tema?*

Em outra situação, quando o professor da 6ª série verificou que os alunos não haviam resolvido a questão proposta em meio as dificuldades matemáticas, ele buscou formas de mediar sem direcionar e ao mesmo tempo causar motivação aos alunos, revelando a *tensão da intervenção do professor*. Na turma do professor da 7ª/8ª série, essa tensão foi manifestada quando a discussão de um grupo de alunos estendeu-se ao prazo planejado pelo professor, causando tensão de, *Como poderia intervir? Como intervir quando os alunos se engajam na resolução do problema?*

A *tensão da abordagem do conteúdo matemático* decorreu da insegurança dos professores sobre como abordar o conteúdo matemático na prática de Modelagem, em meio às dificuldades apresentadas pelos alunos. Por exemplo, na turma da 6ª série em que os alunos apresentaram dificuldade em calcular o volume e capacidade, conteúdos requeridos na

atividade. Na ocasião o professor demonstrou tensão em como proceder, recorrendo à professora que o acompanhava em sala de aula. O professor da 8ª série precisou prorrogar o trabalho com gráfico planejado na atividade, para trabalhar os erros cometidos pelos alunos no cálculo de regra de três e porcentagem. O professor da 7ª/8ª manifestou tensão na imprevisibilidade do conteúdo matemático para a resolução da atividade. Em sua turma, os alunos utilizaram o conteúdo abordado anteriormente à prática de Modelagem.

Como característica em ambientes de Modelagem, a imprevisibilidade de uma atividade investigativa gerou a *tensão das situações inesperadas*. Mediante às dificuldades dos alunos com o conteúdo matemático, a falta de informações, as quais eles deveriam pesquisar para resolverem a atividade, e “interesses inesperados” apresentados por eles, os professores buscaram estratégias que superassem essas lacunas, gerando tensões. Algumas estratégias novas, outras já utilizadas em sala de aula. Algumas orientadas pela professora, que os acompanhavam, e outras buscadas na literatura em artigos e relatos de experiências estudados, conforme fizeram os professores da 7ª/8ª e 8ª séries.

De acordo com Oliveira (2010), as *tensões nos discursos* apresentadas pelos professores em seu estudo, foram decorrentes do processo de recontextualização da Modelagem Matemática na prática em sala de aula. Neste processo, a descontinuidade entre o discurso vigente da prática pedagógica, e o discurso da Modelagem, se fizeram presentes no momento em que os professores definiram *o que falar e como falar* nas práticas de Modelagem.

Luna (2012) em um estudo semelhante ao nosso, observou a recontextualização da Modelagem na prática pedagógica, em que participaram três professores da Educação Básica, em turmas do 5º e 6º ano do Ensino Fundamental, e 2º ano do Ensino Médio, após vivenciarem uma formação continuada. Nesse movimento ela organizou três categorias, as quais ela convencionou chama-las de: *controle das relações sociais e dos conteúdos*⁸, inerente à relação professor-aluno e aluno-aluno; *as relações sociais e a organização do ambiente de Modelagem*, intrínseco ao sequenciamento e ritmo da atividade de Modelagem, *o papel da matemática no ambiente de Modelagem*, relativo à abordagem da Matemática na resolução da atividade.

Na categoria *o controle das relações sociais e dos conteúdos*, Luna (2012) observou que os professores do 5º e 2º ano, procederam de forma diferente do formador⁹ no curso de

⁸ Luna (2012) refere-se ao conteúdo, as informações contidas na tarefa de Modelagem Matemática.

⁹ Os formadores neste contexto foram oito integrantes do Núcleo de Pesquisas em Modelagem Matemática (NUPEMM) da Universidade Estadual de Feira de Santana.

extensão, ao realizarem apenas a leitura da tarefa de Modelagem, sem discutir a temática de estudo. Admitindo, portanto, legítimo ao contexto, apenas o texto contido na tarefa. E quando dirigiam aos alunos, formulavam perguntas mais fechadas, o que refletiam em respostas curtas dadas por eles, pouco fecundas às discussões. Além disso, em alguns momentos buscavam responder às próprias perguntas sem dar espaços aos alunos. Já o professor do 6º ano, promoveu a discussão sobre o tema, dando espaço a participação dos alunos com informações que não estavam no material.

Na categoria *as relações sociais e a organização do ambiente de modelagem*, Luna (2012) reportou a organização do trabalho em grupo e o desenvolvimento das tarefas. No início do curso de extensão, o formador informou aos professores que o trabalho em conjunto era característico em tarefas de Modelagem, por ser favorável às discussões e trocas de ideias. Nas salas de aula, os professores organizaram os alunos em grupos. Entretanto, a proposta do trabalho em grupo foi apresentada de formas distintas. Na turma do 6º ano, o professor propôs como uma “tarefa diferenciada”, na qual eles deveriam formar grupos, sem discutir a importância do trabalho nesse formato. No 2º ano, o professor apenas orientou que formassem grupos. E na sala do 5º ano, antes mesmo que o professor inferisse sobre a possibilidade do trabalho ser realizado em grupo, em razão de a prática ser familiar a eles, os alunos questionaram-no se a atividade seria desenvolvida em grupo.

Durante o desenvolvimento das tarefas descritas no trabalho de Luna (2012), as etapas sequenciadas pelos professores do 6º e 2º ano, destoaram da experiência vivenciada no espaço formativo. Na sala de aula, o professor do 2º ano, por exemplo, forneceu aos alunos uma fórmula para a resolução da tarefa, indicando uma forma de resolução, diferentemente, do formador no curso de extensão, que em suas intervenções apenas orientava os professores nesse processo, sem dar indicativos de estratégias de resolução. Para a autora o controle do professor sobre a resolução da tarefa, ocorreu em razão das dificuldades apresentadas pelos alunos, assim como, mediante aos conteúdos e prazos a serem cumpridos.

Concernente a categoria *o papel da matemática no ambiente de Modelagem*, Luna (2012) verificou semelhanças e diferenças na ação do professor na sala de aula em relação às ações do formador durante o curso de extensão. Durante o curso de extensão o formador discutiu a relevância de considerar as diferentes possibilidades de resolução em uma tarefa de Modelagem e o papel da Matemática na atividade. De modo análogo, na sala de aula, o professor do 2º ano, embora tenha indicado o uso da fórmula, discutiu diferentes estratégias possibilitadas no uso dela, fazendo relação com o contexto da tarefa.

De outro modo, o professor do 5º ano ao expor os tipos de gráficos aos alunos durante a atividade, revelou a desarticulação do conteúdo matemático com a tarefa, uma vez que, os alunos na busca por representar a situação de estudo, optaram pelo gráfico familiar à eles, e não ao gráfico apropriado à situação. O que revelou desconexão da Matemática com a situação problema, e por assim dizer, diferença na conduta do professor em relação ao encaminhamento dado pelo formador no espaço de formação.

Para a autora, a Modelagem foi movida para a sala de aula mediante a diferença e a similaridade ao texto vinculado no espaço de formação, entre formador e professor e o observado em sala de aula, na relação professor e aluno, regulados por *princípios* específicos do âmbito escolar. Nesta direção, ela observou uma relação entre a pedagogia sugerida no curso de extensão e a pedagogia vigente em sala de aula pelos professores.

Como implicações desse processo recontextualizador, Luna (2012) assinala que a adaptação e transformação do texto de Modelagem pelo professor, ao mobilizar *o que pode ser dito* e *como pode ser dito* em sua aula, podem configurar possibilidades de mudanças na prática, integrando à ela: discussões por meio da Matemática de temas do dia a dia e de outras áreas do conhecimento, o trabalho em grupo com alunos, o uso de diferentes recursos na discussão do tema e o desenvolvimento de distintas estratégias matemáticas na resolução da situação proposta.

Ao buscar investigar a recontextualização da Modelagem a partir do *planejamento a priori* de três professores que atuavam no 8º ano do Ensino Fundamental, 3º ano do Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos (EJA), Silva (2013a) verificou que durante a prática de Modelagem em sala de aula, em alguns momentos os professores transformaram o texto pedagógico do planejamento, ainda que, demonstrando fidelidade à ele. Em outros, eles manifestaram fidelidade ao planejamento, resistindo transformá-lo, corroborando o agendamento das 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.*

De acordo com Silva (2013a), a categoria *a transformação e a fidelidade ao texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem* revelou que a transformação da ação do professor esteve condicionada ao seu planejamento. Na turma do 3º ano, o professor, inicialmente, indicou o conteúdo pretendido em seu planejamento, promovendo o sorteio de gráficos para a resolução da tarefa, mas, em meio a solicitação dos alunos, ele deixou a escolha livre, com a intenção de oportunizar autonomia a eles. Entretanto, o professor manteve o conteúdo de seu planejamento.

Nesta mesma turma, durante a problematização, o professor diante da ausência de algumas informações no desenvolvimento da tarefa, mostrou-se leal ao seu planejamento, quando optou por manter a problemática elaborada *a priori*, utilizando-se de alguns dados hipotéticos para a resolução, operando a transformação do planejamento na inclusão das informações, mas mantendo-se fiel a situação-problema de origem.

Silva (2013a) também identificou nessa categoria o aspecto temporal como elemento da transformação do planejamento. Na sala de aula, temendo que a discussão da temática demandasse muito tempo, o professor do 8º ano optou por deixá-la para o final da tarefa. Assim, ele iniciou a tarefa com a resolução da situação-problema. Isso ocorreu em razão da redução do horário de aula pela escola, devido à falta de água.

Na categoria *a fidelidade e a resistência à transformação do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem*, Silva (2013a) observou a hesitação dos professores em transformar o texto do planejamento. Diante da falta de informações para a resolução da tarefa, um aluno do 3º ano contestou sugerindo uma estratégia. Todavia, o professor do 3º ano resistiu, buscando prosseguir com seu planejamento. Do mesmo modo, esse professor resistiu à resolução apresentada por um grupo de alunos, orientando uma resolução, que embora não fosse a mesma de seu planejamento, fosse próxima. Segundo o professor, tal resolução era mais “rápida” e mais compreensível aos alunos.

Silva (2013 a) também verificou a resistência do professor quando um grupo de alunos do EJA, trabalhadores de construções civis contestaram as informações fornecidas na tarefa, alegando entenderem do assunto. Na ocasião, o professor persistiu, justificando a veracidade das informações de sua pesquisa para a elaboração da tarefa.

De acordo com a autora, a transformação, resistência e fidelidade ao planejamento pelos professores foram reguladas por regras de reconhecimento e de realização, ou seja, pelos princípios de *classificação* e *enquadramento* durante as práticas, em que textos legitimados pelos professores foram enunciados, na intenção de que aos alunos reconhecessem e realizassem a atividade conforme o planejado pelos professores. Nesta relação pedagógica, a transformação e a resistência ao texto do planejamento pelos professores, procederam do fortalecimento e enfraquecimento do *enquadramento*, enquanto a fidelidade foi subsidiada regularmente pelo fortalecimento do *enquadramento*. Para a autora, *o planejamento a priori* elaborado pelo professor, pode ser considerado um regulador da prática pedagógica.

Os estudos realizados por Aguiar (2014) ensejaram discussões sobre a recontextualização dos textos de materiais curriculares educativos por três professores do 7º,

8º e 9º ano para a prática pedagógica, e os princípios que operaram neste processo, isto é, as regras inerentes ao processo de comunicação que regulam a prática pedagógica em sala de aula.

Para Aguiar (2014), os três *princípios* identificados na prática pedagógica dos professores, intitulados de: *princípio das questões que afetam o cotidiano dos estudantes*, *princípio dos conteúdos disciplinares prescritos* e *princípio da ausência de experiência do estudante com tarefas investigativas*, derivaram das ações dos professores na escolha do material curricular educativo, na alteração dos momentos sugeridos no material e na mudança da natureza investigativa da atividade.

O *Princípio das questões que afetam o cotidiano dos estudantes* decorreu segundo Aguiar (2014) da *seleção dos materiais curriculares educativos pelos professores*. Para a escolha do tema do material curricular, os professores levaram em consideração o interesse dos alunos. Na turma do 9º ano, por exemplo, o professor escolheu o tema *drogas*, abordando a problemática: “Os efeitos da maconha no organismo”, pelo fato de muitos alunos serem usuários dessa toxina.

O agendamento do *Princípio dos conteúdos disciplinares prescritos* ocorreu em meio a *alteração no planejamento contido no material curricular educativo*. Na busca por abordar o conteúdo pré-estabelecido no currículo, o professor do 7º ano após cumprir o sequenciamento da tarefa de Modelagem orientado no material curricular, designou um momento para que junto aos alunos estabelecesse relação entre a tarefa e os conteúdos que estavam sendo trabalhados em sala de aula. Já o professor do 8º ano, alterou o planejamento do material, quando distribuiu os gráficos que os alunos iriam utilizar com as coordenadas e escalas pré-determinadas. Impossibilitando que os alunos realizassem a escolha gráfica para a situação problema. A justificativa para proceder desta maneira, foi de que o tempo era curto para os alunos elaborarem toda a parte gráfica.

O *Princípio da ausência de experiência do estudante com tarefas investigativas* decorreu da *alteração na natureza da tarefa proposta pelo material curricular educativo*. De acordo, com os professores a natureza investigativa das tarefas de Modelagem contidas no material curricular não era condizente com a prática de seus alunos. Assim, durante o desenvolvimento da tarefa, os professores modificaram o caráter dela, indicando direções na resolução e descaracterizando o modo investigativo dessas tarefas. O professor do 8º ano, por exemplo, absteve da discussão da problemática com os alunos. Suas intervenções foram somente no sentido de indicar encaminhamentos no desenvolvimento matemático da atividade.

O estudo realizado por Aguiar (2014) revelou que as tarefas sugeridas no *material curricular educativo* nem sempre são implementadas da maneira como são orientadas. Na busca por atender os *princípios* da prática, tornando-a mais próxima da vigente em sala de aula, os professores agiram selecionando e transformando os textos do material curricular educativo. Segundo o autor, os princípios agendados pelos professores, cooperam para a realização de formas distintas de recontextualização do *material curricular educativo* para a sala de aula.

No movimento de deslocar a Modelagem orientada nos *materiais curriculares educativos* para a sala de aula por professores do 7º e 9º ano do Ensino Fundamental, 8º e 9º¹⁰ ano do programa Mais Educação e 1º ano do Ensino Médio, Silva (2013b) observou cinco *princípios* recontextualizadores. São eles: *princípio da discussão/reflexão sobre o tema*; *princípio o conteúdo da grade curricular*; *princípio a estrutura do material curricular*; *princípio a relação entre sujeitos na prática pedagógica* e *princípio a investigação da situação-problema*.

No *princípio discussão/reflexão sobre o tema* Silva (2013b) observou as distintas maneiras desenvolvidas pelos professores para discutir a temática da tarefa de Modelagem. Enquanto alguns professores revelaram fidelidade ao material curricular, iniciando a discussão do tema com questionamentos sobre o assunto, outros, como os professores do 9º ano e 1º ano do Ensino Médio, recorreram ao recurso vídeo, que não estava previsto no material curricular, visando um convite à discussão do tema.

A seleção de conteúdos pelos professores para a resolução da tarefa de Modelagem na intenção de relacionar com os conteúdos abordados, anteriormente, em sala de aula, agendou o *princípio o conteúdo da grade curricular*. Durante o desenvolvimento da tarefa o professor do 9º ano indicou na lousa o conteúdo regra de três, já trabalhado em sala de aula, como método de resolução, a fim de que os alunos idealizassem o conteúdo do currículo na tarefa de Modelagem.

A transformação nos textos dos materiais curriculares, apresentada pelos professores, objetivou atender as especificidades do ambiente escolar, revelando o *princípio estrutura do material curricular*. Na turma do 7º ano, ao trabalhar a temática sobre o consumo de água orientada no material curricular, o professor adaptou as informações da tarefa do material ao contexto local, fornecendo informações sobre o consumo da escola. E no caso do professor do

¹⁰ Ao referirmos aos 8º e 9º do programa Mais Educação, denotaremos por 8º/9º ano.

8º/9º ano, ele modificou a característica “aberta”¹¹ da questão contida no material para questão “fechada”, no intuito de que os alunos encontrassem um único resultado.

A *relação entre sujeitos na prática pedagógica* revelou outro princípio no estudo de Silva (2013b). Conforme observado pela autora, mesmo com a pouca familiaridade dos alunos com o trabalho em grupo, as tarefas foram realizadas em grupo, conforme orientado no material, revelando um trabalho colaborativo entre os alunos durante o desenvolvimento da tarefa.

O princípio *investigação da situação-problema* decorreu das estratégias de intervenções utilizadas pelos professores na resolução da problemática. Reconhecendo a relevância da investigação pelos alunos para a resolução da tarefa, os professores nas turmas do 7º ano e 1º ano do Ensino Médio interviram com questionamentos que instigassem os alunos a refletirem sobre a situação e negociassem estratégias de resolução. De outro modo, na turma de 8º/9º e 9º ano, os professores buscaram orientar a resolução elaborando exemplos na lousa, indicando os conteúdos que deveriam ser abordados, revelando intervenções diretivas na tarefa de Modelagem. E na ausência de informações de informação no material necessária para a investigação da situação proposta, o professor do 9º orientou aos alunos, que utilizassem das informações disponíveis. Silva (2013b) também verificou na atitude do professor do 8º/9º ano o engajamento em acompanhar os alunos na resolução da tarefa, quando mesmo com a indicação de exemplo na lousa, os alunos não deram continuidade a tarefa.

Ademais, Silva (2013b) apontou que as estratégias utilizadas pelos professores no ambiente de Modelagem, revelaram estruturas “afetivas” na transformação dos textos materiais curriculares educativos, visto que, esses princípios foram regulados e orientados por elementos de suas práxis.

O empreendimento dessas pesquisas que buscaram, por diferentes caminhos, suscitar reflexões sobre a recontextualização da Modelagem na prática pedagógica, reafirma a plausibilidade do nosso estudo em engendrar as discussões já postas por elas, sobre este processo recontextualizador da Modelagem Matemática a luz da teoria de Bernstein, em que conforme observado fornece subsídios à compreensão da relação pedagógica em práticas de Modelagem.

Nesta direção, considerando nosso objetivo em investigar a *recontextualização pedagógica* da Modelagem Matemática de professores dos anos iniciais na prática

¹¹ Silva (2013b) compreende por questão aberta, aquela que possibilita diferentes resultados.

pedagógica, após vivenciarem uma formação em Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática, alguns caminhos procedimentais foram trilhados, os quais são descritos no capítulo seguir.

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Neste capítulo elucidamos a natureza desta pesquisa e apresentamos o contexto no qual ela se desenvolveu. Também, descrevemos de modo conciso as três professoras sujeitos deste estudo e apresentamos as atividades de Modelagem implementadas por elas em sala de aula. Por fim, discorremos os procedimentos para a coleta e análise de dados desta pesquisa.

3.1. O enfoque qualitativo da pesquisa

Levando em conta os objetivos deste estudo, revestimos nos de uma abordagem qualitativa de pesquisa, de cunho interpretativo, ao admitirmos a subjetividade na interpretação dos discursos dos professores, no processo de recontextualização da Modelagem na sala de aula.

Para Garnica (2004) a especificidade da pesquisa qualitativa manifesta-se em meio,

(a) a transitoriedade de seus resultados; (b) a impossibilidade de uma hipótese *a priori*, cujo objetivo da pesquisa será comprovar ou refutar; (c) a não neutralidade do pesquisador que, no processo interpretativo, vale-se de suas perspectivas e filtros vivenciais prévios dos quais não consegue se desvencilhar; (d) que a constituição de suas compreensões dá-se não como resultado, mas numa trajetória em que essas mesmas compreensões e também os meios de obtê-las podem ser (re)configuradas; e (e) a impossibilidade de estabelecer regulamentações, em procedimentos sistemáticos, prévios, estáticos e generalistas (p. 99).

Deste modo, ao assumirmos essas condições reconhecemos o caráter qualitativo de nosso estudo, que veste-se da “não neutralidade” do pesquisador e apresenta-se meio à verdades dinâmicas. Haja vista, segundo Goldenberg (2011), ser a pesquisa uma construção, organizada por intenções que parecem ser relevantes ao pesquisador para responder a sua problemática de pesquisa. Neste segmento, torna-se “[...] irreal supor que se pode ver, descrever e descobrir a relevância teórica de *tudo*” (GOLDENBERG, 2011, p. 51).

Segundo D’Ambrosio (2004, p. 19) nesta forma de pesquisa também chamada de naturalística, é fundamental entender e interpretar os dados, posto que, esse conjunto de informações “lida e dá atenção às pessoas e às suas ideias, procura fazer sentido de discursos e narrativas que estariam silenciosas”. Por isso, é que buscamos a compreensão dos discursos dos professores na prática de Modelagem nos anos iniciais, perspectivando apontar aspectos significativos ao processo formativo, bem como ao ensino da Matemática neste nível de ensino.

Assim como Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 142), reconhecemos que a natureza do discurso depende das suas condições de produção, ou seja, [...] o que é dito e o modo como se diz dependem do lugar social que ocupa quem fala ou escreve algo e, também, daquele a quem dirige sua fala e, sobretudo, das intenções implícitas e explícitas”. Dessa forma, ao nos reportamos a teoria de Bernstein (1996, 1998, 2000), buscamos fundamentar e compreender as ações dos professores em meio aos seus discursos, utilizando-se de princípios de comunicação para codificar e analisar as relações sociais em aulas de Modelagem.

3.2. O contexto da pesquisa

O presente estudo abarcou quatro contextos de pesquisa a saber: o curso de extensão¹² intitulado “*Modelagem Matemática nos anos iniciais: um espaço de formação continuada*” descrito na sequência, e as aulas de Matemática dos três professores sujeitos da pesquisa, em que as implementações com Modelagem foram realizadas. Os contextos de sala de aula serão apresentados na seção seguinte, por representar um momento mais oportuno.

Curso de Extensão Encontros de formação

O Curso de Extensão oferecido a quatorze professores da rede municipal do município de Sarandi, no norte do Paraná, ocorreu nos meses de Março e Abril e foi ministrado pela autora desta pesquisa juntamente com um professor integrante do Grupo Interdisciplinar de Estudos em Modelagem na Educação Matemática (GIEMEM)¹³, em que atuamos como formadores. Sediado em uma escola do município, o curso de extensão abarcou oito encontros, realizados às terças e quintas-feiras, cada encontro com duração de três (3) horas, totalizando uma carga horária de vinte e quatro (24) horas. Além disto, foram acrescidas 16 horas aos professores, que durante o curso de extensão, demonstraram interesse em planejar e implementar uma atividade de Modelagem em sua sala de aula. Esta segunda etapa, a qual, consideramos integrante do processo formativo oportunizado aos professores, foi acompanhada e orientada pelos formadores. Dos 7 professores que concluíram o curso de extensão quatro implementaram e para nossa pesquisa foram considerados três, em decorrência do anseio de analisar a recontextualização de atividades de Modelagem em diferentes contextos de sala de aula dos anos iniciais (1º, 3º e 5º ano).

Com o curso de extensão, pretendeu-se promover discussões e reflexões sobre a prática da Modelagem ao ensino da Matemática, nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Assim, reportamo-nos a abordagem teórica, prática e metodológica da Modelagem, a fim de possibilitar diversificadas experiências na formação dos professores, tais como o desenvolvimento de atividades, análise de experiências com Modelagem nos anos iniciais, elaboração e implementação de atividades pelos professores no ambiente de formação.

¹² O curso de extensão foi aprovado pela resolução 2698/2017 com certificação para os participantes pela Universidade Estadual de Maringá.

¹³ GIEMEM é grupo de estudo em Educação Matemática com enfoque em Modelagem Matemática, que ocorre semanalmente na Universidade Estadual de Maringá, sob a coordenação da Prof^a Dr. Lilian Akemi Kato, orientadora desta pesquisa.

Neste contexto de formação, o contato dos professores com a Modelagem ocorreu meio a duas experiências oportunizadas a eles, *a experiência de Modelagem como aluno*: implica o desenvolvimento e a crítica de diversas atividades dessa natureza; e *a experiência de Modelagem como professor*: implica a discussão das tarefas do professor (Barbosa, 2004, p. 7). As experiências como aluno não limitaram-se à operacionalização das atividades de Modelagem pelos professores, mas refletiram “as ações futuras do professor em sua sala de aula” (LUNA, 2012, p.129). A seguir, apresentamos os oito encontros que compuseram este ambiente formativo, com o propósito de elucidar a configuração dos encontros. Os detalhes do desenvolvimento dos encontros, importantes para esta pesquisa, serão feitos no capítulo seguinte, no decorrer das descrições e interpretações das categorias emergentes deste estudo.

1º Encontro

Este encontro tinha como objetivo apresentar e discutir a configuração do curso de extensão, bem como o papel da Matemática e dos modelos matemáticos na sociedade. Ainda, oportunizar aos participantes o primeiro contato com a Modelagem no desenvolvimento de uma atividade, na qual eles se portaram no papel de aluno, aprendizes de Modelagem (BARBOSA, 2001b).

No intuito de nos familiarizarmos com os professores, inicialmente, foram entregues a eles um questionário com questões inerentes a sua formação, tempo de profissão e aceção sobre a Matemática- ensino e aprendizagem. Em seguida, essas informações foram socializadas pelos professores, por meio de ricas discussões sobre a temática Matemática. Estiveram presentes neste primeiro encontro doze professores.

Decorrente a este momento, foi apresentado aos participantes a atividade *O Pé Grande*, extraída e adaptada de Zanella e Kato (2016). A atividade versava um noticiário de jornal elucidando o roubo de uma joalheria, em que, a partir da pegada do ladrão, os professores deveriam investigar a altura dele. Para a resolução da atividade, característicos em atividades de Modelagem, os professores foram convidados a formar grupos, a partir dos quais mantiveram seus membros até o término dos encontros.

Em virtude do tempo, não foi possível concluir a atividade neste encontro, ficando para o próximo, a apresentação e discussão das resoluções pelos grupos.

2º Encontro

Inicialmente, os formadores fizeram uma retomada da atividade proposta no encontro anterior com questionamentos que instigassem os professores a pensarem sobre a dinâmica de uma atividade de Modelagem. Em seguida, eles convidaram os professores a apresentarem suas resoluções para os demais grupos. Diante das diferentes estratégias utilizadas e dos distintos resultados obtidos pelos grupos para a situação proposta na atividade, discutiu-se qual seria a resolução mais “adequada” à atividade e a causa dos distintos resultados, que neste caso, decorriam da amostragem de dados e as diferentes estratégias de resolução. As amostras foram tomadas dentro dos respectivos grupos. Este momento foi oportuno para reflexões a respeito da relevância de realizar estimativas em atividades de Modelagem.

Decorrente das explanações dos grupos, foi apresentado aos professores a resolução da atividade *O Pé Grande*, conforme Zanella e Kato (2016), desenvolvidas por alunos do quinto ano do Ensino Fundamental, com a finalidade de vislumbrar outras possibilidades de resoluções e encaminhamentos seguidos pelos alunos.

Outra proposta deste encontro que contou com a participação de dez professores, desvelou-se na resolução da atividade *Seu espaço na sala*, de Tortola (2012), com a seguinte problemática: *Quantos alunos cabem na sua sala de aula?* As informações contidas na atividade descreviam os elementos que compunham uma sala de aula, como professor, alunos, carteiras, cadeiras, entre outros, e citava o direito que cada aluno tem segundo uma lei, de ocupar a área de $1m^2$. Essa atividade foi proposta aos professores com o intuito de discutir elementos da Geometria, mediante a Modelagem.

Diante da problemática, os professores buscaram verificar a confiabilidade da informação contida na atividade, a despeito da lei, ou seja, eles buscaram averiguar se a área instituída pela lei era satisfatória. Assim, eles representaram $1m^2$ no chão da sala com um desenho em giz, em seguida colocaram a carteira sobre o desenho para a verificação. Além da constatação da lei, essa passagem, possibilitou outras compreensões do conceito de área, configurando uma ampliação de repertórios matemáticos a alguns professores (SOUZA, LUNA, 2014).

Logo, inferimos que a atividade proposta neste encontro assemelhou-se ao *Caso 1* proposto por Barbosa (2001a), pelo fato das informações, problemática e a condução da atividade terem sido direcionadas pelos formadores. Essa abordagem oportunizou aos professores, tanto vivenciarem o desenvolvimento de uma atividade mais estruturada, quanto vislumbrarem a possibilidade de organizar e conduzir uma atividade desta natureza.

3º Encontro

Em virtude do tempo, a socialização das resoluções da atividade *Seu espaço na sala* deu-se nesse encontro, no qual estiveram presentes oito professores. Nessa passagem foi apresentado todo o processo de desenvolvimento da atividade pelos grupos, o que gerou um espaço de discussão e validação dos resultados, por intermédio de perguntas feitas pelos formadores e professores. Assim como, possibilidades de ensino da Geometria, por meio da atividade proposta.

Ao término dessa passagem, os professores foram incentivados a identificar os conteúdos emergentes da resolução dos grupos, elencados por eles como sendo: *área, cálculos decimais, quatro operações elementares, medidas de comprimento, unidades de medidas*. Essa ação de formação, sugerida por Souza e Luna (2014), oportunizou discussões acerca da abrangência de conteúdos oportunizados na atividade de Modelagem.

Discorrendo a descrição, neste encontro, a atividade *Tigres* extraída de Tortola (2012) foi apresentada aos professores, com o objetivo no primeiro momento de oportunizar a vivência da Modelagem pelos professores no papel de aluno e no segundo, a experiência da Modelagem pensada na prática pedagógica utilizando o material dourado como recurso.

A atividade *Tigres* consistia em investigar “*Sabendo o animal que servirá como alimento, quantos tigres serão alimentados?* considerando a informação, que quando faminto, um tigre pode comer até 45 quilos de carne em uma só refeição, e que isso equivale a $\frac{1}{5}$ do seu próprio peso.

No primeiro momento, os grupos discutiram o tema e a problemática a partir das informações contidas na atividade entrega impressa. Na sequência, levantaram hipóteses e criaram estratégias para a resolução da atividade.

4º Encontro

Dando continuidade à atividade *Tigres*, este encontro iniciou-se com a apresentação das resoluções dos grupos. Participaram deste encontro cinco professores. Já familiarizados com esse momento, os dois grupos presentes dirigiram-se ao quadro e apresentaram suas resoluções. Nesse momento, foi possível discutir conceitos matemáticos inerentes às resoluções apresentadas, e também, refletir sobre a validação do modelo adotado por cada grupo.

Para o segundo momento, planejado pelos formadores com a atividade *Tigres*, os grupos foram convidados a pensar sobre a possibilidade de trabalhar a atividade, por intermédio do material dourado. O grupo composto por professores do 1º, 2º e 3º ano, por apresentarem familiaridade com a prática com materiais dourado em suas aulas, mostraram-se mais receptivos com a proposta e buscaram fazer relação com as práticas de sala de aula. Já o outro grupo, composto por dois professores do 5º ano e um da sala de apoio, apresentou certa resistência ao uso do material dourado, alegando não ser “muito viável” trabalhar valores altos, como o da atividade, por meio do material dourado. Para esse episódio, os formadores justificaram o uso do material, com alunos que ainda não possuem o entendimento do conceito de divisão, envolvido na atividade por uso do algoritmo. Apesar da resistência de um dos grupos, os professores elaboram uma proposta por meio do material dourado.

De modo semelhante à socialização da resolução da atividade *Tigres*, os professores apresentaram suas resoluções, por meio do material e discutiram outras possibilidades para a sala de aula. Ao término, os formadores expuseram as resoluções dessa atividade por alunos 2º ano do Ensino Fundamental de Tortola (2016). Eles se utilizaram do material dourado, mas de maneira distinta dos professores, o que caracterizou para eles, uma nova maneira de se trabalhar o material dourado em sala de aula.

Esse encontro visou discutir as possibilidades da Modelagem com o uso do material dourado, visto ser comum o seu uso, nesse nível de ensino. Também foram discutidos os conteúdos abordados no desenvolvimento da atividade *Tigres*.

5º Encontro

Neste encontro estiveram presentes oito professores. Com o objetivo de discutir e refletir sobre a configuração de uma atividade de Modelagem, inicialmente, os formadores realizaram uma retomada da atividade desenvolvida no encontro anterior, a atividade *Tigres*. Via questionamentos realizados pelos formadores, os professores foram instigados a pensar sobre as “etapas” do desenvolvimento da atividade. Após este exercício de retomada e reflexão do encaminhamento da Modelagem, foram elencadas pelos professores cinco etapas, denominadas por eles de: *Estudo/discussão sobre o tema; Problemática; Hipóteses; Estratégias e Resolução; Avaliação; e, Exposição*.

Mediante esta dinâmica, foi proposto aos professores em grupos, que fizessem a leitura da atividade *Crescimento das unhas* de Tortola (2016) e identificassem essas etapas. A atividade *Crescimento das unhas* foi desenvolvida em Tortola (2016) com as turmas de 1º, 2º,

3º, 4º e 5º ano, o que oportunizou aos professores perceberem a possibilidade de uma mesma atividade nos diferentes níveis de ensino. Dos grupos, um analisou as etapas concernentes ao 1º e 2º ano, outro as etapas do 3º e 4º ano, e outro grupo analisou etapas do 5º ano. A distribuição dos anos de ensino ocorreu conforme os anos que os professores atuavam.

Após o estudo, as etapas elencadas para cada ano de ensino foram apresentadas e discutidas. Discutiu-se também os distintos registros apresentados em cada ano de ensino, e os conteúdos oriundos da atividade, conforme agendando por Souza e Luna (2014).

Nesse encontro pretendeu-se também, oportunizar a experiência compartilhada aos professores, que por meio da descrição e encaminhamento da atividade apresentada em Tortola (2016), eles puderam discutir a prática, estabelecendo relação e agregando elementos a ela, conforme sugerido por Barbosa (2001b).

Ao término do encontro, foi proposto aos professores um estudo sobre o trem que passa perto da escola, na qual a formação ocorria, em que solicitamos a busca de informações que levassem a uma problemática do interesse deles. A escolha do tema pelos formadores deu-se pelo fato de existir na cidade em que o curso de extensão ocorreu, um trem que, diariamente, passa pelo centro da cidade, causando alguns incômodos a população, como exemplo, o congestionamento de trânsito. Levando em consideração esse e outros apontamentos realizados pelos professores durante o curso de extensão, é que propusemos a eles um estudo da temática. O tema foi recebido pelos professores com bastante entusiasmo por pertencer e influenciar no dia a dia de vários deles.

6º Encontro

Este encontro tinha como objetivo oportunizar experiências aos professores de uma atividade próxima ao *Caso 2* de Barbosa (2001a), em que o professor apresenta o tema e os alunos buscam informações e formulam a problemática sobre ele. Em nosso caso, o tema *Trem* foi proposto por nós formadores. Com esta dinâmica, pretendeu-se também, oportunizar aos professores a elaboração de uma atividade, visando a reflexão e discussão do planejamento para a prática de sala aula. Participaram deste encontro seis professores, constituindo dois grupos.

De posse das informações trazidas pelos grupos, inicialmente, solicitamos aos professores que as apresentassem ao grupo, no intuito de que discutissem a temática. Posteriormente, orientamos que em grupo, eles levantassem uma situação problema e resolvem-se na. Um grupo problematizou o descarrilamento de vagões do trem, com a

problemática: *Se descarrilhar 25 vagões, quanto tempo leva para retirar os vagões?* um outro, escolheu problematizar a distância entre as estações de trem, com a problemática: *Se havia sete estações entre Londrina e Cornélio Procópio, qual a distância, em média, há entre cada estação?*

Em ambos os grupos, verificamos a busca por outras informações sobre a temática. Um grupo buscou agregar informações àquelas que eles já possuíam, o outro, que havia pesquisado fatos históricos sobre o trem, optou por realizar uma nova pesquisa sobre o tema, uma vez que, segundo os professores, suas informações não remetiam a uma problemática.

Durante a elaboração e desenvolvimento da atividade, os formadores estiveram orientando, e indagando as estratégias e resoluções dos grupos, que ao término do encontro foram apresentadas ao grande grupo de professores. Esse momento valeu-se de questionamentos sobre as escolhas das informações, problemáticas, hipóteses e resoluções da atividade. Um momento fundamental para a avaliação do modelo elaborado pelos grupos, bem como, rico de discussões das propostas de atividade para a prática pedagógica.

Como no quinto encontro, ao final deste, propusemos aos grupos que escolhessem um tema de seu interesse e buscassem por informações que levassem a uma problemática a ser trabalhada no próximo encontro.

7º Encontro

Conforme solicitado pelos formadores no sexto encontro, para este sétimo encontro os professores apresentaram os temas escolhidos e as informações coletadas, porém, individualmente. Como a busca por informações ocorreu em período extra curso de extensão, cada professor optou pelo tema de seu interesse, e não em grupo como havíamos sugerido. Desse modo, inicialmente pedimos à eles que apresentassem seu tema e informações, e em seguida, orientamos que escolhessem um tema de comum acordo.

Como na ocasião faziam parte da atividade dois grupos em um total de sete professores. Dois temas foram selecionados sendo: *abastecimento e animais soltos nas ruas*. O tema abastecimento foi escolhido mediante a uma situação cotidiana, na qual um dos professores durante o abastecimento de seu carro deparou-se analisando os preços dos combustíveis. O segundo tema, animais soltos nas ruas, emergiu de uma ocorrência local do município de procedência do curso de extensão, em que um animal solto na rua havia caído em uma fossa. Os respectivos temas deram origem às seguintes problemáticas: *Sabendo o consumo de um carro. Quantos km poderiam ser percorridos com R\$320,00?; Se o município*

de Sarandi adotasse as mesmas medidas de multa aplicadas pelo município de Montes Claros para resolver o problema dos animais soltos nas ruas, o proprietário poderá reaver seus animais apreendidos pagando os valores estipulados de acordo com a lei municipal. Sabendo dessa informação, qual o valor que o proprietário terá que pagar para reaver seus 5 animais que foram apreendidos?

A resolução das atividades ocorreu similar às trabalhadas durante o curso de extensão, com intervenções e mediações dos formadores. A diferença desta, para as anteriores, pautou-se na ausência da socialização das resoluções pelos grupos, visto que, nós formadores, tínhamos outro objetivo, o de não somente possibilitar a experiência de elaboração de uma atividade em consonância ao *Caso 3* de Barbosa (2001a). Pretendeu-se também oportunizar aos professores a experiência da prática da atividade elaborada por eles. Logo, ao término da atividade os professores foram orientados à estruturação da atividade por eles elaborada, para ser implementada no próximo encontro. Ainda, aos aspectos inerentes a prática de Modelagem, como a forma de discutir o tema, a problemática, as intervenções durante a resolução, dentre outros.

Na ocasião, também discutiu-se a importância e a motivação que uma atividade de Modelagem planejada a partir do tema de interesse do aluno pode representar para o envolvimento dele no desenvolvimento da atividade, conforme atesta Burak (2004).

8º Encontro

Neste encontro estiveram presentes seis professores, que foram divididos em dois grupos, para a implementação da atividade de Modelagem elaborada por eles no encontro anterior. Desse modo, ora um grupo de professores portou-se no papel de alunos, ora no papel de professores.

Durante a implementação, os professores foram orientados pelos formadores, que ao perceberem as dificuldades nas intervenções, indicaram algumas possibilidades de fortalecer o caráter investigativo da atividade.

Outros aspectos foram orientados e posteriormente discutidos com os professores, que reconheceram as particularidades da prática de uma atividade de Modelagem. Reconhecemos que a experiência da implementação, vivenciada pelos professores neste encontro, destoa de uma experiência vivenciada em sala de aula, considerando os diversos aspectos inerentes a sala de aula, como por exemplo, o número expressivo de alunos que requer maior domínio do

professor em lidar com vários grupos, realizando as intervenções necessárias. Entretanto, as discussões oriundas desse processo fomentaram reflexões sobre a prática de Modelagem.

A abordagem formativa empreendida nesse encontro corroborou à ação formativa *intervenções de sala de aula*, sugerida por Barbosa (2001b). Vale destacar que, além de reflexões sobre a prática, foram discutidos aspectos que caracterizam uma atividade de Modelagem, como seu caráter investigativo e a autonomia exercida pelo aluno. Para alguns professores, as atividades implementadas não se caracterizaram “muito” como de Modelagem, visto que, todas as informações necessárias à resolução, foram fornecidas na atividade, cabendo a eles somente interpretar e resolver a situação proposta. Ambas as atividades implementadas pelos professores apresentaram essa característica pela limitação que o curso de extensão possuía ao acesso de internet para a coleta das informações.

3.3. Sujeitos da pesquisa

Os sujeitos da pesquisa foram três professoras¹⁴ que participaram efetivamente de todos os encontros do curso de extensão e vivenciaram a implementação de uma atividade de Modelagem em sua sala de aula. No intuito de preservar a identidade das professoras foram atribuídos a elas os seguintes pseudônimos: Laura, Luiza e Helena.

A professora Laura, é formada em Pedagogia, atua como professora há 15 anos, sendo 7 dedicados aos anos iniciais. No período da pesquisa, ela lecionava em uma turma de 1º ano dos anos iniciais. Seu trabalho com anos iniciais sempre ocorreu com turmas de 1º ano. O primeiro contato da Laura com a Modelagem ocorreu no curso de extensão.

A professora Luiza possui formação em Pedagogia, atua como professora há 9 anos, sendo 5 anos dedicados aos anos iniciais. Quando realizada a coleta de dados, ela lecionava, no período matutino, a disciplina de Artes a nove turmas dos anos iniciais e no período vespertino atuava em uma turma de 3º ano dos anos iniciais. A primeira experiência com a Modelagem ocorreu no curso de extensão.

A professora Helena é licenciada em Matemática, e leciona a 25 anos nos anos iniciais. No período em que ocorreu a pesquisa, ela lecionava em duas turmas de 5º ano dos anos iniciais, em dois colégios do município de Sarandi. Helena já havia tido contato com a Modelagem em duas especializações, uma em Educação Matemática, outra em Alfabetização Matemática, mas seu contato restringiu-se somente a estudos teóricos.

¹⁴ Por se tratar de três professores do sexo feminino, a partir deste momento, passaremos a referir aos sujeitos da pesquisa como professoras.

A escolha pelas três professoras para a pesquisa decorreu do anseio de analisar a recontextualização de atividades de Modelagem em diferentes contextos de sala de aula dos anos iniciais. Laura desenvolveu uma atividade de Modelagem em uma turma de 1º ano dos anos iniciais e Luiza em uma turma de 3º ano. Enquanto Helena, planejou a atividade de Modelagem em uma turma de 5º ano dos anos iniciais. Na próxima seção, apresentamos de modo breve, as atividades implementadas pelas três professoras.

3.4. As atividades de Modelagem implementadas pelas professoras

Nesta seção, limitamo-nos somente em apresentar, brevemente, as atividades implementadas pelas três professoras, sujeitos da pesquisa. Nesse sentido, as descrições do desenvolvimento das atividades pelos alunos e os encaminhamentos dados pelas professoras serão apresentadas e discutidas no capítulo seguinte, por considerarmos estas descrições parte integrante das interpretações e análises deste estudo.

Professora Laura e a atividade: Celular

A atividade “Celular” proposta pela professora Laura a uma turma de 1º ano, retratou a linha do tempo dos telefones e celulares reportando a seguinte problemática: “*Vamos construir um celular?*” conforme mostra a figura 3.

Figura 3: Atividade – Celular



Fonte: Registro da professora

Para o desenvolvimento da atividade foram necessárias 3 horas/aulas, tendo participado 18 alunos. A atividade *Celular* planejada pela professora Laura foi desenvolvida em grupo, mas os modelos de celulares ocorreram individualmente.

Professora Luiza e a atividade: Cobra Jiboia

A atividade “Cobra Jiboia” foi planejada pela professora Luiza e desenvolvida com 26 alunos do 3º ano, em um período de 4 horas/aulas seguidas. Entregue na forma impressa aos alunos, a atividade planejada pela professora Luiza, continha informações sobre a cobra jiboia numa espécie de ficha catalográfica, conforme observado na figura 4, abaixo.

Figura 4: Atividade - Jiboia

COBRA JIBÓIA	
<p>Nome Científico: Boa constrictor Classe: Reptilia Ordem: Squamata Subfamília: Crotalinae Habitat: Matas, cerrados e caatingas Hábitos: noturnos (mas possuem atividades diurnas). Nome popular: Jiboia</p> <p>Comprimento: podem medir até 4 metros de comprimento Período de gestação: A gestação dura de 127 a 249 dias Filhotes: Produz de 8 a 50 filhotes por ninhada Tempo de vida: As jiboias vivem aproximadamente 20 anos.</p> <p>i) Seu corpo é alongado roliço e ligeiramente comprimido nas laterais. Sua cor é camuflada e confunde-se com o ambiente. Sua reprodução é ovípara. A gestação dura de 127 a 249 dias e nascem entre Novembro e Fevereiro. São animais carnívoros, mas quase não gastam energia, podendo ficar vários dias sem comer. São considerados animais pacíficos, pois não são venenosas e não atacam o homem.</p> <p style="text-align: center;">http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/infantil/jiboia.htm</p> <p>Como reproduzir Jiboias: Coisas que você vai precisar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Macho de Bcc – pelo menos 14-18 meses de idade; 2) Fêmea de Bcc – pelo menos 3 anos de idade (ideal à partir dos 4 anos); 3) Dois grandes tanques ou terrários com uma fonte de calor controlável; 4) Um sistema de racks para os bebês. <p style="text-align: center;">https://repteisbrasil.wordpress.com/manuais-de-criacao/jiboia/</p> <p style="text-align: center;">AO LONGO DA VIDA, QUANTOS FILHOTES PODE TER UMA JIBOIA?</p>	

Fonte: Registro da professora

A atividade proposta pela professora Luiza, consistiu em, a partir das informações contidas na folha entregue aos alunos do 3º ano, determinar o número de filhotes que uma cobra jiboia poderia ter ao longo de sua vida, considerando algumas ressalvas da situação proposta. Para o desenvolvimento da atividade os alunos foram organizados em grupos.

Professora Helena e a atividade: O Pé Grande

A atividade intitulada *O Pé Grande* apresentada na figura 5, foi implementada pela professora Helena a uma turma de 5º ano, em um período de 6 horas/aulas. Participaram da atividade 28 alunos, que foram organizados em grupos. A atividade proposta consistia em um noticiário de jornal, no qual relatava-se mais um roubo de joalheria, devendo os alunos a partir de uma pegada gigante entregue a eles pela professora, responder a seguinte problemática: *Qual a altura do ladrão?*

Figura 5: Atividade – O Pé Grande

Fonte: Atividade Extraída e adaptada de: ZANELLA, M. S.; KATO, L. A. Modelagem Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: um olhar segundo as orientações didáticas presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais. *Imagens da Educação*, v. 6, n. 1, p. 24-37, 2016.

Fonte: Registro da professora

A seguir, apresentamos as descrições e interpretações das atividades implementadas pelas professoras, das quais emergiram quatro categorias de recontextualização que subsidiarão responder a questão proposta neste estudo.

3.5. Procedimento de coleta e análise dos dados

Para a coleta dos dados, o procedimento adotado nesta pesquisa compreendeu a observação, que segundo Alvez-Mazzotti e Gewamdsznadjder (1999, p. 164) apresenta-se entre outras vantagens a de que “i) permite identificar comportamentos não-intencionais ou inconscientes e explorar tópicos que os informantes não se sentem à vontade para discutir; ii) permite o registro do comportamento em seu contexto temporal-espacial”. Desse modo, consideramos que essas vantagens corroboram com o caráter qualitativo, assumido em nosso estudo.

Para Alvez-Mazzotti e Gewamdsznadjder (1999, p. 166) a observação pode valer-se de dois tipos: *observação estruturada e não-estruturada*. Na primeira, os elementos da observação são predeterminados. Enquanto que na segunda, comum em estudos qualitativos e, portanto, reconhecida em nossa pesquisa, nenhum comportamento é preestabelecido a priori, “[...] eles são observados e relatados da forma como ocorrem, visando descrever e compreender o que está ocorrendo numa dada situação”.

Nessa perspectiva, considerando a natureza da observação, tomamos como instrumentos para a coleta de dados, gravadores, filmadora e diário de campo. Os áudios extraídos dos gravadores justificaram-se à coleta dos discursos dos indivíduos envolvidos na pesquisa - formadores, professores e alunos, durante o curso de extensão e, ainda durante a implementação da atividade de Modelagem em sala de aula. Enquanto as imagens da filmadora, revelou gestos e/ou movimentos relevantes ao nosso estudo, possíveis de serem captadas somente por meio deste instrumento.

No curso de extensão, considerando a organização dos professores que sempre mantiveram-se em grupos, foi entregue para cada grupo, um gravador a fim de captar as discussões e as intervenções realizadas pelos formadores nos grupos. Um outro gravador foi alocado próximo ao quadro para captar as falas dos formadores nos momentos em que as discussões foram direcionadas a todos os professores, isto é, quando as discussões davam-se de modo geral. E para capturar as falas dos professores nos momentos em que eles se direcionaram ao quadro para apresentar suas resoluções. Além disso, posicionamos uma filmadora em um canto da sala, estratégico à captura de imagem de toda a sala.

Na sala de aula das três professoras sujeitas desta pesquisa, foi entregue a cada grupo de alunos um gravador, com a intenção de capturar as intervenções das professoras aos grupos, durante o desenvolvimento da atividade. Também entregamos para cada professora um gravador adaptado com um cordão suspenso ao pescoço, no intento gravar as discussões promovidas no desenvolvimento da atividade. Semelhante ao curso de extensão, uma filmadora foi posicionada no canto da sala.

Ao que refere-se ao diário de campo, assim como Fiel (1995) reconhecemos no diário de campo “[...] o instrumento pelo qual o pesquisador registra, descreve, ordena dados, toma novas decisões e produz conhecimento [...]” (p. 13). Dessa forma, o diário de campo possibilitou registrar alguns aspectos pontuais identificados durante o estudo, sobretudo, na implementação das professoras, que puderam auxiliar na análise dos dados.

Segundo Fiorentini e Lorenzato (2012) o tipo de questão que o pesquisador se propõe a responder na busca pelo fenômeno investigado é que indicará o procedimento para a coleta de dados. Assim, ao indagarmos: *Como professores dos anos iniciais recontextualizam na prática pedagógica a Modelagem Matemática vivenciada em um curso de formação continuada?* reconhecemos também, a relevância de realizarmos entrevistas do tipo semiestruturada. Neste tipo de entrevista Alvez-Mazzotti e Gewamdsznadjder (1999, p. 168) esclarecem que “[...] o entrevistador faz perguntas específicas, mas também deixa que o entrevistado responda em seus próprios termos. É também possível optar por um tipo misto, com algumas partes mais estruturadas e outras menos”, conforme realizamos com um roteiro básico de perguntas, adaptável a novas questões emergentes de aspectos elucidados pelas professoras, mas que não estavam contemplados no roteiro.

As entrevistas em nosso estudo, foram realizadas ao término das implementações das atividades de Modelagem em sala de aula pelas três professoras sujeitas desta pesquisa. Com esta dinâmica, pretendeu-se esclarecer alguns aspectos da prática que poderiam justificar a recontextualização da Modelagem operada por elas. E sob a lente da teoria de Bernstein (1996, 1998, 2000) interpretamos o movimento de adaptação ou transformação da Modelagem nos contextos dos anos iniciais.

Para a descrição e análise dos dados foram realizadas as transcrições dos áudios, de acordo com as normas de transcrição dos padrões de concordância em variedades brasileiras, europeias e africanas, coordenado por Silvia Rodrigues Vieira e Maria Antônia Ramos Coelho da Mota:

Quadro 2: Principais sinais acordados para transcrição no Brasil

Sinais	Normas acordadas em Transcrição de dados
...	Para indicar qualquer tipo de pausa
()	Para indicar hipótese do que se ouviu
(())	Para inserção de comentários do pesquisador
::	Para indicar prolongamento de vogal ou consoante. Ex: “éh::”
/	Para indicar truncamento de palavras por exemplo “ o pro/ ... o procedimento”.
--	Para silabação de palavras. Ex: “di-la-ta-ção”
Maiúsculas	Para entonação enfática
(____)	Para falas sobrepostas
[____]	Para falas simultâneas
N, I, S	Simultaneidade das diferentes linguagens (oral, escrita, gestual)

Fonte: Adaptado de

http://www.concordancia.letras.ufrj.br/index.php?option=com_content&view=article&id=52&%20Itemid=58. Acesso: 06/02/2017.

Junto às transcrições foram incorporados os registros do diário de campo como elementos de informação para a análise e negociação de significados apresentadas no processo de recontextualização da Modelagem Matemática pelas professoras em sala de aula, segundo o sequenciamento de uma atividade de Modelagem. Nesse movimento, excertos dos discursos dos formadores, professores e alunos foram extraídos e agrupados em categorias¹⁵ organizadas a priori, segundo alguns encaminhamentos da prática de Modelagem, comum as concepções existentes na comunidade de Modelagem. São estas as categorias: *escolha do tema, problematização do tema, matematização e socialização*.

A opção por descrever e analisar os dados a partir de alguns encaminhamentos da Modelagem, considerados como categorias deste estudo, deve-se ao fato de que, em uma prática de Modelagem, o professor pode orientar-se por alguns encaminhamentos que possuem características específicas ao seu desenvolvimento. Na *escolha do tema*, primeiro passo para o trabalho com a Modelagem, o professor propõe aos alunos a seleção de um tema para o desenvolvimento atividade de Modelagem. Normalmente, o tema advém de outras áreas do conhecimento, se não, a da Matemática. A seleção do tema pode advir da ação particular do professor.

Após a escolha do tema, realiza-se um estudo sobre a temática, em que uma problemática é levantada, reportando a *problematização do tema*. Esta problemática pode ser

¹⁵ O entendimento destas categorias decompõem do conceito teórico de categoria explicitado por Bernstein (1996, 1998, 2000).

elaborada pelo professor junto aos alunos, ou mesmo pelo professor no planejamento da atividade, como ocorreu com as professoras Laura e Luiza.

A *matematização*, refere-se ao desenvolvimento matemático da atividade, em que o professor atua como mediador nas intervenções realizadas nos grupos. Tais intervenções devem ocorrer por meio de questionamentos que instiguem o aluno a pensar sobre suas estratégias e resoluções. Na *socialização*, o desenvolvimento da atividade é apresentado pelos alunos, que buscam justificar e validar seus resultados. Nessa etapa, a professor deve promover discussões sobre as estratégias e resoluções dos grupos, a fim de socializa-las com toda a turma.

Para a análise das categorias, ancoramo-nos na literatura e na teoria de Bernstein (1996, 1998, 2000), com o propósito de fundamentarmos a recontextualização da Modelagem operadas pelas professoras, sujeitos desse estudo. A perspectiva metodológica assumida em nosso estudo fundamenta-se na linguagem de descrição sugerida por Bernstein (2000) que prevê a relação dialética entre a linguagem interna, constituída pelo aporte teórico (no caso a *recontextualização*) e a linguagem externa, inerente aos dados empíricos da pesquisa. Nesta relação, é a linguagem de descrição externa que ativa a linguagem de descrição interna, como um dispositivo de leitura, que possibilita ir além de seus próprios construtos, isto é, proferir algo a mais que ela própria possa dizer.

No intuito de identificar na descrição das categorias o meio com o qual os dados foram viabilizados no momento da coleta, os discursos dos formadores, professores participantes do curso de extensão, professoras sujeitos da pesquisa e alunos, foram enumerados com a identificação da letra O para os dados oriundos da observação, e para as entrevistas realizadas com as professoras, os dados foram identificamos com a letra E.

Para a identificação dos formadores enumeramos como *formador 1* e *formador 2*. Aos professores participantes do curso de extensão, indicamos como *professor 1*, *professor 2* e *professor n*. Também identificamos os alunos das professoras participantes desta pesquisa e seus respectivos grupos na forma *AIGI* (aluno 1 e grupo1), visando garantir o anonimato dos mesmos. Quando nos referimos aos alunos do grupo, utilizamos a sigla *AsGI* (alunos do grupo 1), e aos alunos (turma toda) denotamos por *As*.

4. DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Neste capítulo apresentamos quatro categorias descritivas, organizadas segundo alguns encaminhamentos da Modelagem, as quais foram delineadas à luz dos conceitos teóricos de Bernstein (1996, 1998, 2000) assumidos em nosso estudo. As categorias foram: *escolha do tema, problematização do tema, matematização e socialização*.

4.1. Escolha do tema

Nesta categoria apresentamos a recontextualização da Modelagem, vivenciada pelas três professoras em sua sala de aula, descrevendo a prática no encaminhamento da escolha do tema para a atividade de Modelagem.

Durante o curso de extensão, no sexto encontro os formadores solicitaram aos professores que pesquisassem sobre o tema *Trem*, para o desenvolvimento de uma atividade de Modelagem. Este tema foi proposto aos professores por representar um assunto que despertava curiosidade, pois sempre no período dos encontros, o trem passava próximo ao local do curso de extensão, levantando discussões sobre ele e revelando ser um assunto de interesse comum. De modo semelhante, no sétimo encontro os professores foram convidados a escolherem uma temática do interesse deles para desenvolverem outra atividade de Modelagem procurando seguir os moldes do *caso 3* de Barbosa (2001a).

Tais solicitações surgiram como atividades para estes encontros, na pretensão de discutir entre outros aspectos da Modelagem, sobre o processo da escolha do tema para o desenvolvimento de uma atividade de Modelagem. Na ocasião, discutiu-se sobre a satisfação e a motivação que uma atividade planejada a partir de um tema escolhido pelo aluno pode representar, conforme o trecho abaixo, que ilustra uma discussão promovida no sétimo encontro.

(O1) Professor 1: eu acho que faz mais sentido pra criança [...], porque igual aquela vez que a gente estava debatendo aquele assunto do trem lá, aí o aluno vai pensar era uma aula de matemática, mas ele trabalhou um fato real, com um tema que eles escolhem, por exemplo.

(O2) Laura: se a gente partir de um tema que a criança gosta, ela vai se envolver mais. Porque tem sentido pra ela.

(O3) Professor 1: é igual ela falou assim ((refere-se ao formador 1)), pensa numa coisa que as crianças gostam mais, aí uns vão falar vídeo game, outros, vão falar, aí eu gosto de brincar de bola, outros, aí eles vão falar um monte de coisa que eles gostam de fazer, aí penso eu, como o formador 1 disse, aí fiquei pensando, os alunos vão falar um tema pra gente, daí a gente tem que tirar um tema daquele lá. E aí eles vão ter que pesquisar sobre um assunto pra te contar. [...] Então eu penso assim, se partir de um tema que a criança gosta, partir de alguma coisa que é do cotidiano dele, coisas que eles gostam, eles vão fazer com prazer, eles vão aprender com prazer. Então se partir de alguma coisa que eles escolhem, eles vão fazer, eles vão pesquisar.

(O4) Laura: porque se não é interessante para o aluno, ele não motiva fazer.

(O5) Formador 2: ((relatou uma atividade desenvolvida em que o tema surgiu dos alunos)) então, essa questão da temática é essencial numa atividade de Modelagem, é exatamente um convite, se os alunos se sentirem motivados, todas as etapas eles vão se engajar, vão se envolver.

Em relação a essa categoria, as professoras Laura e Luiza ao planejarem uma atividade de Modelagem para ser implementada em suas turmas, optaram pelo planejamento a partir de um tema de interesse do aluno, revelando similaridade ao texto da Modelagem, vivenciada no contexto de formação.

(E) Laura: Ah ele sente mais vontade de realizar, sente interessado, porque partiu dele o interesse e quando é lançado o desafio, eles se sentem desafiados em cumprir o conteúdo como uma etapa cumprida.

(E) Luiza: Trabalhar um tema que os próprios alunos escolheram se torna mais interessante pra eles. O envolvimento do aluno na atividade se torna mais prazeroso no desenvolvimento da mesma. Pois é algo que eles buscaram, eles escolheram saber sobre o assunto. O aluno aproveita mais sobre a atividade.

Os dizeres de Laura e Luiza revelam o reconhecimento de uma prática de Modelagem a partir de uma temática escolhida pelos alunos, que segundo as professoras, pode revelar maior comprometimento e engajamento, quando estes se propõem a resolver uma situação problema. Este reconhecimento desvela-se nas práticas em sala de aula, conforme relatamos nesta categoria.

De acordo com Silva (2013a), quando o tema da atividade de Modelagem é uma escolha do aluno ou mesmo da turma, o reconhecimento e realização na legitimidade do texto apresenta-se favorável ao trabalho de Modelagem.

[...] 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 o que o teórico denomina de regras de realização e, assim, produzir o texto legítimo aquele contexto comunicativo (p.76).

Uma vez explicitada as discussões e reflexões sobre a escolha do tema em uma atividade de Modelagem, a seguir relatamos o encaminhamento dado pelas professoras Laura, Luiza e Helena em suas aulas.

4.1.1. Professora Laura

Na turma de Laura o processo da escolha do tema foi realizado pela professora na forma de um convite aos alunos para juntos escolherem um tema para ser estudado. Durante o desenvolvimento de uma atividade, em um bate papo, em que segundo ela, eles estavam “bem

à vontade”, “tranquilos para conversar”, e que, portanto, era um momento propício para fazer o convite. Este encaminhamento não foi acompanhado pela pesquisadora, pois ele ocorreu ainda no período do curso de extensão, quando a professora Laura sentiu-se desafiada e motivada à planejar a atividade, a partir de um tema de interesse de seus alunos. Sendo assim, ela realizou o convite à eles, e compartilhou sua experiência no curso de extensão, conforme mostra o excerto abaixo.

(O6) Laura: ontem eu fui conversar com eles, e foi muito engraçadinho, aí eu falei pessoal, a professora queria convidar vocês, saber o que vocês querem estudar aqui na escola? Ou de pesquisar alguma coisa, aí eles começaram a falar, ah eu queria patins, aí o outro falou assim, eu queria sobre dinossauro, aí o outro falou assim, eu queria sobre boneca, aí o outro eu queria sobre coelhos, aí teve um que falou assim, eu queria sobre celular, aí o outro falou, eu também queria sobre celular. Aí eu falei, ah entendi. Aí eu fui lá quadro e coloquei os temas. Daí eu falei assim pra eles, olha desses temas aqui, como eles ainda não sabem ler, aí eu fui falando, patins, dinossauro, vai levantando a mão, celular. Aí todos, eu: ((risos)). A metade da sala foi celular, aí o outro falou assim, mas eu queria do dinossauro, aí eu falei assim, mas olha, a gente pode fazer do celular, e depois a gente pode fazer do dinossauro, ah então tá, eu também quero do celular. [...] E foi muito legal porque eu nunca pedi um tema.

A fala de Laura revelou que o convite à Modelagem foi aceito por grande parte da turma, em razão do tema ter partido da própria escolha dos alunos, em uma relação de comunicação em que a classificação mostrou-se enfraquecida pela professora, quando ela possibilitou diferentes textos, revelados na variedade de temas sugeridos pelos alunos. E que diante da variedade de temas, ela sugeriu aos alunos estudarem o tema mais votado, outro aspecto recontextualizador, ao resgatarmos a fala de Laura.

(O7) Laura: Aí eu fiquei pensando, nossa, mas agora vou ter que fazer uma votação igual a gente falou aqui no curso.

Ao aluno que inferiu seu desejo em pesquisar dinossauros, ela sugeriu estudar em outro momento, o que o motivou a estudar sobre o celular também.

Realizada a escolha do tema Celular, Laura em outra aula, convidou-os novamente para um bate papo sobre o assunto, na intenção de solicitar a eles uma pesquisa. Sentados no chão da sala de aula, em roda de conversa que é uma ação específica dos anos iniciais (LUNA; SOUZA, 2014) e comum nas aulas de Laura, em momentos que configuram o “contar histórias”, eles retomaram a conversa já iniciada numa aula anterior sobre a escolha do tema.

(O8) Laura: pessoal eu queria convidar vocês pra gente conversar numa roda. Venham.

- (O9) **AIG1:** *você vai contar historinha?*
 (O10) **Laura:** *oh pessoal lembra daquela aula, antes do feriado que nós estávamos jogando trilha, lembra? Aí a professora falou pra vocês, o que vocês queriam estudar aqui na escola.*
 (O11) **As:** *celular [__]. ((alguns respondem))*
 (O12) **AIG4:** *eu queria dinossauro.*
 (O13) **Laura:** *verdade.*
 (O14) **AIG1:** *eu queria patins.*
 (O15) **Laura:** *verdade, mas aí, a professora colocou todos os nomes no quadro, e daí a professora perguntou quem quer sobre celular, aí todo mundo ergueu a mão.*

Após retomar o tema escolhido pela turma, a professora buscou identificar o que sobre celular os alunos gostariam de pesquisar, fazendo diferentes questionamentos, conforme observado nos trechos a seguir.

- (O16) **Laura:** *o que vocês queriam saber do celular?*
 (O17) **AIG1:** *eu queria saber sobre vídeos.*
 (O18) **A5G1:** *eu queria saber sobre vídeos.*
 (O19) **As:** *joguinhos, whatshap [_].*
 (O20) **Laura:** *mas a Amanda falou uma coisa legal na sala, o que vocês queriam fazer mesmo?*
 (O21) **AIG2:** *colar figurinhas no celular e atrás podia desenhar alguma coisa assim.*
 (O22) **Laura:** *o que mais? Se a gente fosse fazer uma pesquisa, vocês lá na casa de vocês vão fazer uma pesquisa sobre o celular, o que será que nós íamos pesquisar? O que será que tem no celular sem ser os jogos? Sem ser os vídeos? O que a gente pesquisaria sobre o celular? Quem será que inventou o celular? No mundo, quem inventou o celular?*
 (O23) **AIG5:** *meu pai.*
 (O24) **Laura:** *seu pai inventou o celular, mas como que ele criou o celular? Como ele fez um?*
 (O25) **AIG5:** *ele foi juntando ferramentas.*
 (O26) **Laura:** *o que será que precisa pra fazer o celular?*
 (O27) **As:** *pilha, película, capinha, chip, carregador, vidro [__].*
 (O28) **Laura:** *e quando vocês vão ligar pra alguém o que vocês veem no celular?*
 (O29) **As:** *números [__].*
 (O30) **Laura:** *e quais números que a gente vê no celular?*
 (O31) **AIG1:** *1,2,3,4,5,6,7,8,9,0.*
 (O32) **As:** *1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 [__].*
 (O33) **AIG1:** *até o zero só.*
 (O34) **Laura:** *e existe muitos modelos de celular?*
 (O35) **As:** *sim [__].*
 (O36) **Laura:** *e quais são?*
 (O37) **As:** *preto, rosa, branco [__].*
 (O38) **Laura:** *mas que tipo de modelo tem o celular?*
 (O39) **A3G2:** *samsung, moto G.*
 (O40) **AIG1:** *j7.*

O diálogo promovido pela professora Laura revelou um enfraquecimento no enquadramento, em que ela buscou por intermédio de questionamentos, inteirar-se sobre o desejo dos alunos em pesquisar sobre o celular, oportunizando a participação de todos eles. Entretanto, percebe-se um direcionamento da professora Laura na discussão, no sentido de

escolherem sobre a construção de um celular, quando ela questiona os alunos sobre quem teria sido o inventor do celular, e também, quando ela se vale da resposta do aluno A1G1 no excerto (O23) e (O25) de que teria sido seu pai o inventor do celular, para explorar sobre os elementos que compõem um celular.

À luz da teoria de Bernstein (1996), nesta passagem Laura agiu controlando a relação de comunicação sobre a temática escolhida pelos alunos, a fim de estabelecer a comunicação legítima ao contexto da Modelagem, que para ela remetia à construção do celular.

Após a discussão com os alunos, Laura solicitou que realizassem uma pesquisa sobre o celular, indicando a eles que pesquisassem uma curiosidade sobre o assunto.

(O41) Laura: pessoal então é o seguinte, de tarefinha de casa, vocês vão anotar aí no caderno. Vocês vão escrever o que nós vamos pesquisar sobre o celular. Junto com a mamãe, papai ou vovó, vão pesquisar uma curiosidade sobre o celular. Como que a mamãe, pode pesquisar? Em algum livro, na internet. Quem tem internet em casa nessa sala?

(O42) As: eu [__].

(O43) Laura: então pede pra mamãe olhar, ou numa revista.

A atitude de Laura em solicitar aos alunos uma pesquisa, mostrou que mesmo discutindo aspectos sobre a temática celular com eles, ela considerou importante que eles realizassem uma pesquisa, buscando conhecer mais sobre os celulares. Silva e Kübler (2014) ao inferirem sobre a *pesquisa exploratória* do tema atestam que “as crianças vivem esse desafio de maneira mais aprofundada quando são incentivadas a se iniciarem em pesquisa”, uma vez que, esse encaminhamento confere ao aluno uma postura mais autônoma e crítica sobre o tema de estudo (BURAK; KÜBLER, 2011).

A ação de Laura, em solicitar um estudo sobre o tema, apontou semelhança à ação dos formadores no curso de extensão quando, solicitaram aos professores que buscassem por informações sobre o trem, para desenvolverem a atividade, mesmo já promovida a discussão em diversos momentos sobre a temática. Veja o trecho abaixo.

(O44) Formador 2: então a gente pediu pra vocês pesquisassem sobre o trem, coletassem informações, e trouxesse para que a gente conhecesse um pouco sobre essa temática, que seria o trem, então conhecer, e estudar um pouco sobre esse trem, a partir desse estudo a gente definir uma problemática. [...]então vamos compartilhar o que vocês trouxeram sobre o trem?

Nesta direção, o discurso de Laura, que imprimiu semelhança ao do formador no curso de extensão, quando ela propôs um estudo sobre o tema escolhido pelos alunos, empreendeu

na prática, um texto especializado da Modelagem Matemática, vivenciado no processo formativo.

4.1.2. Professora Luiza

De modo análogo à Laura, a professora Luiza sugeriu aos alunos a escolha do tema de forma curiosa e espontânea, ou seja, como algo instigante que eles gostariam de pesquisar, o que revelou uma classificação fraca no discurso da professora, ao permitir diferentes textos, e, portanto, buscar saber o desejo dos alunos.

(O45) Luiza: pessoal ontem a professora pediu assim, que era pra vocês irem pra casa, depois que nós fizemos a atividade do anel, pra vocês pensarem em alguma coisa bem legal, que vocês gostariam de pesquisar. Assim, então um de cada vez, levanta a mão. A professora queria saber se alguém pensou em alguma coisa legal, que vocês gostam, que vocês tinham curiosidade pra pesquisar sobre aquele assunto. Alguém?

Nesta direção, diversos temas foram sugeridos pelos alunos, tais como, peça de teatro, shopping, ator, músicas, animais, fósforo, medicamentos, princesas, dentre outros. Em meio a diversidade de temas, Luiza anunciou aos alunos que fariam uma votação, sinalizando similaridade ao texto de Modelagem produzido pelos formadores no curso de extensão.

(O46) Luiza: tá pessoal, várias coisas que vocês falaram que poderíamos pesquisar, mas não dá pra pesquisar sobre tudo aquilo, nós temos que escolher um só. Aí, é assim, nós vamos fazer uma votação, o que for mais votado nós vamos pesquisar, mas vamos pensar bem, o que vai escolher, pra ser uma coisa legal, uma coisa que vocês realmente gosta, uma coisa que vocês talvez já tenham algum conhecimento. O que vocês acham? Quem votar ne um, não pode votar no outro.

A votação foi realizada, e o tema escolhido foi *animais*. Inicialmente, Luiza pediu a eles, que pesquisassem sobre animais, mas ao refletir sobre a abrangência do tema, ela orientou que eles manifestassem seus interesses na pesquisa sobre os animais. A ação de Luiza revelou semelhança entre a reflexão estabelecida no curso de extensão sobre a ampliação de uma temática, conforme mostra o diálogo abaixo.

(O47) Helena: mas não seria interessante, mesmo que sai das crianças o tema, não seria interessante delimitar esse tema? O que desse tema? Se não eles vão trazer muitas informações.

(O48) Professor 1: aí você seleciona, você vota, vamos supor que sai mais bola, vídeo game, aí você discute lá com eles, pra entrar num consenso.

(O49) Formador1: isso, aí caberia perguntar pra toda a turma o que eles gostariam de pesquisar do tema, que talvez surgiria coisas mais em comum.

Dentre os temas sugeridos, os alunos elegeram cobras venenosas e tempo de vida da tartaruga. Novamente, Luiza propôs uma votação, mas desta vez, conforme mostra o excerto (O50) abaixo, Luiza buscou controlar a relação de comunicação, fortalecendo o enquadramento, de modo, que os alunos optassem por um tema, o qual ela considerava mais adequado à elaboração da atividade, no caso, o tempo de vida da tartaruga.

(O50) Luiza: gente vamos escolher um tema bem legal, porque dependendo do que a gente escolher aqui não vai dar certo nossa pesquisa não eu acho. Tempo de vida da tartaruga? (fala baixinho: aí o mais legal). Tem gente que não votou em nada, vamos pensar bem. Quem quer saber o tempo de vida de uma tartaruga? Ah eu acho que eu vou escolher esse negócio ((risos)). Gente mais a professora, vai perguntar de novo, os dois mais votados. Mas pensam bem, porque se a gente for pesquisar sobre as cobras venenosa, a gente só vai digitar lá no google, quais são as cobras venenosas e vai aparecer o resultado. E se a professora trazer pra vocês. Ou vocês querem pesquisar?

(O51) As: sim [__].

(O52) Luiza: quem quer saber sobre as cobras venenosas?

(O53) As: ((quase todos levantam a mão)).

(O54) Luiza: todo mundo. ((faz cara de desapontada))

O controle sobre o conteúdo da comunicação apresentado por Luiza revelou nas compreensões de Oliveira (2010), uma *situação de tensão* na transformação do texto de Modelagem do curso de extensão para a sala de aula, quando ao deparar-se com um tema que a princípio não se apresentava condizente à elaboração da atividade de Modelagem, Luiza demonstrou insegurança, buscando controlar a seleção do tema. Na entrevista, ela inferiu que vislumbrava maior possibilidade de elaborar a problemática com o tema, tempo de vida da tartaruga.

(E) Luiza: Eu achei que pesquisar sobre a tartaruga seria mais fácil montar uma problemática.

Apesar da insatisfação com o tema, a professora Luiza aderiu ao tema *Cobras Venenosas*, eleito pelos alunos para a elaboração da atividade de Modelagem, conferindo o assentimento de que, o tema manifestado pelo interesse dos alunos, pode significar maior comprometimento e motivação no desenvolvimento da atividade (BURAK, 2004).

Diferente de Laura, Luiza não promoveu a discussão do assunto, apenas sugeriu uma pesquisa sobre o tema escolhido. A discussão da temática foi agendada por Luiza para o

momento da problematização do tema, conferindo sobre um viés bernsteniano o controle no sequenciamento do ambiente de Modelagem.

4.1.3. Professora Helena

Na turma da professora Helena, ainda que ela não tenha escolhido e elaborado a atividade a partir de uma discussão sobre a escolha do tema com os alunos, a atividade *O Pé Grande* foi selecionada com uma intencionalidade, pois, segundo a professora o seu caráter investigativo e instigante, poderia representar um convite a eles, que demonstram apreço por atividades investigativas.

De acordo com Silva e Oliveira (2015), mesmo que o tema de estudo seja escolha do professor, é comum que o interesse do aluno seja levado em conta, conforme Helena procedeu. Contudo, a escolha do tema quando advinda da ação do professor, ainda que leve em conta o interesse do aluno, pode revelar-se em meio aos seus objetivos pedagógicos, o que torna natural o direcionamento e controle na seleção do tema de estudo pelo professor. Tais objetivos podem imprimir relação à questões de uma formação matemática ou social dos alunos. No caso de Helena, o objetivo pedagógico pautou-se no caráter investigativo da atividade escolhida, vista por ela como importante ao desenvolvimento do aluno, por empreender ações autônomas.

A atividade *O Pé Grande* foi desenvolvida no curso de extensão. Por esta razão, a professora Helena ao ser questionada sobre a seleção dela, falou com propriedade, justificando sua escolha.

(E) Helena: eu particularmente, eu gostei dela, então eu fiquei imaginando quando vocês entregaram no primeiro momento, eu fiquei imaginando como seria essa atividade na mão de uma criança. Eu me senti convidada de uma certa forma, porque a atividade em si, ela me atraiu. E aí eu pensei como seria eu aplicar isso na turma. Se me atraiu que sou adulta, por que eu gosto dessas coisas, então eu acredito que vai atrair a criança também. [...] Eu acho que assim, eu convivo com crianças, eu tenho filhos pequenos, então tem situações que eu olho e eu falo assim, eu acredito que os alunos, eles vão gostar disso daqui, eu acredito que isso aqui vai ser legal. Isso vai chamar a atenção. Criança gosta dessa coisa de investigar, eles se sentirem um detetive, eles fazerem eu vou medir, porque daí é uma atividade dinâmica, porque ele vai ter que medir, ele vai ter que colocar o pé em cima, ele vai ter que pensar assim, que material, que ferramenta ele vai usar ali na sala de aula para ele desenvolver.

De fato, a turma mostrou-se instigada com a atividade, que já havia sido anunciada pela professora Helena, três semanas antes de ser implementada por ela. Segundo o relato da professora, os alunos aguardaram ansiosos pela atividade, na qual eles iriam atuar como

“detetives”. Nesta direção, ao refletirmos sobre a ação de Helena para a escolha da atividade de Modelagem, comungamos ao entendimento de Almeida, Silva e Vertuan (2012, p. 25) de que “[...] a escolha do aluno está longe de ser condição necessária para o sucesso de uma atividade e também não se pode ter a expectativa de que seja condição suficiente para tal”. Podendo a escolha partir do professor, levando em consideração a *realidade, a realidade dos estudantes* ou o *interesse dos estudantes* (SILVA; OLIVEIRA, 2015).

Na literatura existem registros de que o interesse e/ou realidade do aluno é elemento influente na escolha do tema pelo professor (OLIVEIRA, 2010; LUNA, 2012; AGUIAR, 2014; SILVA, 2013a). Aguiar (2014), por exemplo, identificou na transformação do texto do material curricular educativo, o empreendimento dos professores em considerarem o interesse dos alunos, escolhendo temas concernentes às realidades dos alunos.

4.1.4. Considerações sobre a categoria Escolha do tema

As descrições e análises apresentadas nessa categoria evidenciam características de similaridades das professoras ao processo vivenciado por elas no curso de extensão, isto é, semelhanças na transformação do texto de Modelagem do contexto de formação, para a sala de aula, quando estas voltaram sua atenção à escolha de um tema para a atividade, motivada pelo interesse dos alunos. No caso de Laura e Luiza, por um tema escolhido por seus alunos e, Helena, por um tema escolhido por ela, mas que estava embasado na motivação que ela havia gerado nos seus alunos em estudá-lo.

As formas de poder e controle, na comunicação pelas professoras Laura e Luiza na escolha do tema revelaram-se de formas distintas. Laura em comum acordo, sem apresentar influência ou direcionamento do tema, oportunizou a escolha de um tema motivado pelo interesse dos alunos, enquanto Luiza buscou agir seletivamente sobre o tema, indicando as regras de realização na escolha da temática da atividade de Modelagem. Contudo, manteve sua aceção sobre a relevância do interesse do aluno ser considerado em um ambiente de Modelagem. Por outro lado, Laura revelou variação no controle da comunicação, quando direcionou a discussão da temática escolhida pelos alunos, para a construção de um celular, revelando o enquadramento forte.

Concernentes às formas de realização, isto é, ao sequenciamento dessa etapa da atividade de Modelagem, houveram também diferenciações entre as professoras Laura e Luiza. Laura se ateu a discutir o tema da atividade no ato da escolha, enquanto, Luiza, preferiu reservar a discussão para o desenvolvimento da atividade.

Ademais, como pôde ser visto, o interesse dos alunos, pode se dar de formas distintas, e nem sempre corresponde à expectativa do professor, como no caso de Luiza que demonstrou interesse por outro tema, se não, o escolhido pelos alunos. E este interesse, ele precisa ser negociado com a turma, de forma que uma proposta seja comprada por todos, assim como Laura e Luiza realizaram. Ainda, que às vezes, como no caso da Helena, o interesse pode ser despertado pelo professor que pressupõe agradar aos alunos com a temática escolhida.

4.2. Problematização do tema

Nessa categoria, agendamos a recontextualização da Modelagem apresentada pelas professoras Laura, Luiza e Helena, quando elas problematizaram o tema da atividade de Modelagem. Inicialmente apresentamos os aspectos que engendraram a elaboração da problemática pelas professoras, e em seguida, discorremos a problematização ocorrida em sala de aula.

Durante o curso de extensão, ao orientar os professores que pesquisassem sobre o tema *Trem*, e sobre o tema pesquisado por eles, foi proposto, que planejassem uma atividade de Modelagem a partir das informações coletadas por eles. Na ocasião, possibilidades de ampliar a busca por informações sobre o tema escolhido foram utilizadas pelos professores. Como no grupo de Laura, que na ausência de informações específicas do trem de Sarandi, agregou informação sobre outro trem, que havia pesquisado para problematizar a temática *Trem*. Esta prática foi compartilhada com todos no momento da socialização da atividade, conforme o excerto abaixo.

(O55) Laura: A gente pesquisou quanto tempo que levaria para retirar os vagões de um outro acontecimento, porque a gente não sabia que tempo que levava para tirar o vagão, daí, nós pesquisamos em outra reportagem, e descobrimos o tempo que leva, para tirar o vagão.

(O56) Luiza: aí a gente fez um bem bolado. ((risos))

[...]

(O57) Formador 2: porque na outra reportagem dizia o que?

(O58) Laura: O tempo que gastou para tirar os vagões tombados.

(O59) Formador 2: daquele acontecimento?

(O60) Laura: isso.

[...]

(O61) Formador 2: Então com base nisso, vocês definiram a problemática, com base nessas duas reportagens que vocês usaram, uma do G1 e outra do Diário?

(O62) Laura: isso.

(O63) Formador 2: então vejam que elas agregaram outras informações. Isso também é possível, o que elas fizeram.

A iniciativa de agregar informações ocorreu quando os professores resolveram problematizar uma situação real, de descarrilamento de vagões ocorridos com o trem de Sarandi, a qual eles pretendiam investigar o tempo necessário para a retirada de vagões. Como necessitavam da informação do tempo gasto para a retirada de um número x de vagões, eles buscaram por este tempo em outra reportagem.

Também ao longo do curso de extensão, durante o desenvolvimento de atividades, os formadores sempre iniciavam as atividades propostas, discutindo sobre a temática com os professores de modo interativo, oportunizando a participação de todos, com questionamentos sobre o tema. Por exemplo, na atividade *Tigres*, que após realizar a leitura da atividade, os formadores promoveram uma discussão sobre a situação problema. A atividade em questão, consistia em uma ficha catalográfica com informações diversas sobre os tigres, com as quais eles deveriam responder a seguinte problemática: *Sabendo o animal que servirá como alimento, quantos tigres serão alimentados?*

(O64) Formador 2: [...] a gente tem uma série de informações sobre o tigre, desde a classe dele voltada a biologia. Vocês trabalham essas coisas em ciência. É isso?

(O65) Professor 3: isso.

(O66) Formador 2: [...] Aí temos dizendo que nenhum tigre é igual a outro, porque assim como a digital do ser humano não é igual a outra, vocês sabiam isso das listas do rosto deles?

(O67) Professor 3: eu não.

(O68) Laura: nem eu.

(O69) Formador 2: eu também não sabia. E aí nós temos uma informação em relação a comida, que ele come até 45 quilos quando faminto, e que isso corresponde até 1/5 do seu peso. Nós temos também a informação que ele consegue comer um búfalo indiano, que pesa cerca de 900 kg, [...] Aí nós temos uma questão que diz assim, sabendo o animal que servirá como alimento, quantos tigres serão alimentados? Bom, vamos pensar o seguinte, o que nós temos de situação para investigar? Qual o problema nós temos aí pra resolver?

[...]

(O70) Helena: que animal servirá de alimento.

(O71) Luiza: quantidade de tigres que serão alimentados.

(O72) Formador 2: o que mais precisamos saber para responder a nossa questão? Perceba que essa questão está ligada uma na outra.

(O73) Luiza: será que eu deveria saber o peso do animal, do tigre?

(O74) Formador 2: [...] se

rá que pra gente responder isso aqui, a gente precisa saber? Que informações a gente precisa saber?

(O75) Professor 1: não seria o peso do tigre?

(O76) Formador 2: calma aí, o peso do tigre, o peso do animal que servira de alimento.

(O77) Professor 6: tamanho, se é filhote.

(O78) Formador 1: tamanho, o que vocês acham? Ela disse que poder ser filhote ou adulto.

(O79) Formador 2: mas será que isso não está relacionado ao peso? [...]

(O80) Helena: pra eu responder essa questão aí, como é o tigre, eu estou tentando entender, o peso do tigre, o tamanho dele.

(O81) Formador 2: e o peso está relacionado com isso aqui?((refere a alimentação))

(O82) Helena: é o peso para eu chegar, mas daí eu preciso de mais informações.

(O83) Formador 2: que mais informações?

(O84) Helena: é filhote? Mas até quanto o filhote come? Entendeu, eu quero saber, até quanto um filhote se alimenta, quantos quilos se alimenta, a idade dele vai variar?

(O85) Formador 1: o que vocês acham, vai variar?

(O86) Helena: é um tigre mais jovem, um tigre mais velho.

(O87) Formador 2: como seria pra determinar um tigre de 5 anos, que pesa sei lá 50 kg e um de 200 kg. Como a gente iria determinar quantos cada um come? Olha a informação que traz em relação ao alimento. Porque um tigre de 50 kg vai comer a mesma quantidade que um de 200 kg?

[...]

(O88) Luiza: mas lá não fala se o tigre é novo ou não, vamos pensar assim.

(O89) Formador 1: ele está falando um tigre específico, idade, peso?

(O90) Professor 1: não, está falando no geral.

Assim, como se observa no diálogo acima, as discussões sobre os temas de estudo eram sempre participativas e colaborativas no curso de extensão. Assim, quando refletiam sobre a prática em sala de aula, os formadores sempre abordavam sobre a importância desse encaminhamento durante o processo da Modelagem, orientando que ocorressem de modo semelhante. E indicando ser um momento de convite à Modelagem.

(O91) Formador 1: quando parte de uma discussão, de um bate papo, todos se envolvem. Então essa ideia de começar a discutir com o aluno, é aquela ideia do convite, então ele se sente convidado, ele participa. Então na hora que elas começaram a falar de combustível, vocês se sentiram convidadas, porque se envolveram na discussão.

Logo, ao refletirem sobre as formas de envolver os alunos na discussão da atividade em sala de aula, as professoras Laura e Luiza recorreram à utilização de recursos apontados por elas, essenciais neste nível de ensino. As professoras entenderam sobre a importância da discussão, com participação de todos os alunos, não somente para o aceite ao convite para a Modelagem, quando propuseram a escolha de um tema pelos alunos, mas para a problematização do tema.

4.2.1. Professora Laura

Laura na problematização da atividade Celular, revelou similaridade ao texto do curso de extensão, ao agregar às informações trazidas pelos alunos, outras pesquisadas por ela para problematizar sobre a construção do celular, para que pudesse trabalhar conteúdos de forma geométrica e sequência numérica, na atividade de Modelagem.

(E) Laura: o meu maior objetivo era saber mesmo se eles conseguiam entender as formas, que ficou bem clara pra mim, sabe assim, que eu não preciso mais ficar fixando as formas geométricas porque agora eu acho que eles estão bem espertos, tem um ou outro que ficou

assim, ah não sei se eu usei a forma, mas eu usei o retângulo, usei o quadrado, e o objetivo também era os números, porque eles estão neste nível, então já pensei neles, até saiu poucos números espelhados, porque com a construção eles conseguiram fazer melhor já.

A ação de Laura nos revela que a professora como agente do discurso pedagógico, agiu selecionando informações de acordo com seus propósitos didáticos no trabalho com a Modelagem. Nesse caso, com a finalidade de trabalhar conteúdos específicos. Também atribuído ao objetivo pedagógico do professor, Silva (2013a) verificou em seu estudo, que o planejamento de Modelagem do professor, esteve condicionado ao trabalho de conteúdos pré-estabelecidos por ele, que durante o desenvolvimento da atividade de Modelagem indicou modelos gráficos e tabulares contidos em seu planejamento. O estudo de Aguiar (2014) também retrata o conteúdo, como principal condicionante no planejamento da atividade de Modelagem.

Ao planejar a atividade *Celular*, Laura elaborou dois cartazes trazendo informações sobre a temática da atividade para serem discutidas com os alunos. Segundo ela, a visualização configura uma peculiaridade dos anos iniciais. Dessa maneira, a prática de confeccionar cartazes em suas aulas é constante, conforme relatado na entrevista após a implementação da atividade.

(E) Laura: [...] porque a visualização tanto das palavras e ilustrações atraem a atenção deles. É uma forma de chamar a atenção para desenvolver conteúdos a serem trabalhados. Sempre uso para iniciar um conteúdo novo, para uma problematização. Então eu queria trazer alguma coisa pra que ficasse mais fácil para eles nessa idade, visualizar, uma coisa que ficasse na sala. Então eu optei pelo cartaz porque eu achei que iria ficar melhor a visualização pra eles.

De acordo com Bernstein (1996, 2000), quando o professor transforma o discurso do campo da recontextualização para a prática pedagógica, ele age regulando-o de acordo com o contexto, ou seja, com discursos ou práticas já consolidadas. Como os cartazes planejados por Laura, que eram comuns em sala de aula e imprimiam o apreço dos alunos. Estudos como de Aguiar (2014), Oliveira (2010) e Silva (2013a), já demonstravam que a recontextualização da Modelagem na prática pedagógica manifesta discursos e ações de uma prática já consolidada na sala de aula.

Com efeito, pode-se observar que a escolha de Laura despertou a atenção e entusiasmo nos alunos, que receberam com satisfação o cartaz fixado no quadro pela professora, apresentando modelos de celulares, os quais eles conheciam.

(O92) Laura: a professora começou a montar nosso cartaz pra eu poder explicar, só que depois no final, nós vamos ter que terminar esse cartaz e vai ser juntos tá. Então primeiro a professora trouxe uma coisa pra vocês darem uma olhada.

(O93) As: nossa, olha. ((mostram-se surpresos, felizes))

(O94) A1G4: o Pro:: eu já vi esse celular aqui, esse daqui e esse.

(O95) A1G1: eu já vi celular assim.

(O96) A2G4: Pro a minha vó tem um daquele.

Após a apresentação dos cartazes, a professora Laura empreendeu uma discussão com os alunos de modo interativo, demonstrando enfraquecer o enquadramento, ao permitir questionamentos, que instigassem os alunos a pensarem e compreenderem a evolução dos modelos de telefones, na linha do tempo elaborada por ela no cartaz.

(O97) Laura: tá deixa só eu explicar uma coisa pra vocês. Esse cartaz ele traz pra gente a linha do tempo dos telefones, antes do celular, o que tinha antes do celular?

(O98) As: telefone [__].

(O99) Laura: [...] alguém já viu um telefone desse na casa?

(O100) A1G1: na minha vó.

(O101) A2G3: na televisão.

(O102) Laura: hum, no vovô, na televisão, muito bem. Esse daqui é um dos primeiros telefones que as pessoas falavam e dava pra ouvir com muita dificuldade.

(O103) A2G3: eu já vi esse.

(O104) A4G1: eu já vi.

(O105) Laura: depois tinha esse, olha esse outro.

(O106) A1G4: eu já vi esse.

(O107) Laura: aí depois eles começaram a ter mais telefones modernos. Esse daqui começou a ter telefone sem fio, ligava na tomada e aí você pega o telefone e sai conversando com as pessoas sem fio.

(O108) A1G4: igual um celular.

Por outro lado, ao conferir a legitimidade de seu texto no excerto acima (O107), pelo aluno A1G4 no excerto (O108), ela fortalece o enquadramento, direcionando a discussão para a temática celular.

(O109) Laura: exatamente. Aí tem uma pessoa, esse homem aqui olha. [...] Esse Martim ((mostra a figura no cartaz)) falou assim, todo mundo podia andar na rua sem ter que usar o telefone com fio, seria melhor, andar na rua usando um telefone que não tivesse fio.

(O110) A1G1: igual da minha vó.

(O111) Laura: é.

(O112) A2G4: meu pai tem um telefone que é isso aqui oh::

(O113) Laura: aí o Martim esse homem aqui, [...]ele criou esse modelo aqui de celular. Olha como era o primeiro celular.

(O114) A1G1: esse é grande hem.

(O115) Laura: nossa é enorme ((mostra o tamanho com a mão)) parecia um tijolo, e as pessoas andavam assim, toda chique e bonita com aquele modelo de celular enorme. Mas só que aí os modelos foram sendo, ele começou a vamos fazer um celular diferente, aí começou a diminuir olha, olha grandão, foi diminuindo, diminuindo, aí foram criando alguns modelos, olha. Os primeiros celulares mais modernos.

A discussão promovida sobre celulares pela professora se estendeu, e foi conduzida ao debate sobre informações dos celulares atuais, tema de estudo da atividade. Em uma análise bernsteniana, Laura apreendeu o controle sobre a comunicação, objetivando problematizar a temática celular, isto é, buscando imprimir nos alunos, discursos especializados sobre os modelos atuais de celulares. A discussão baseou-se nas informações trazidas pelos alunos, que as reconheceram e vibraram ao verem suas pesquisas serem mencionadas pela professora.

(O116) Laura: ai pessoal olha lá, aqui tem algumas coisas legais, nessas linhas vermelhas e azuis aqui, foram algumas pesquisas que vocês fizeram, tá olha só, vamos ver quem que lembra, oh. Pesquisa dos alunos do 1º ano C. O GPS é muito prático e serve para localizar um local ou endereço.

(O117) A1G2: eu. ((mostra-se feliz))

(O118) Laura: muito bem a A1G2 pesquisou sobre o GPS, porque tem tanta coisa dentro do celular hoje, existem fotos, filmagens. Olha outra que coisa que a A2G3 falou, o celular virou moda. Porque o celular virou moda?

(O119) A2G4: porque ele é bonito,

(O120) Laura: ele é bonito, que mais?

(O121) A3G1: porque tem tecnologia,

(O122) Laura: porque tem tecnologia, que mais?

(O123) A1G1: tem capinha.

(O124) A2G4: da pra mãe ligar.

(O125) Laura: da pra mãe ligar pra vocês. E esses modelos mais atuais não aparecem os números na tela não é, como que faz pra aparecer os números?

(O126) A2G4: na tela.

(O127) Laura: hum, legal então vamos construir um celular?

(O128) As: vamoóóos [__].

Nessa dinâmica de fazer a leitura das informações e os alunos irem reconhecendo as informações obtidas em suas pesquisas, a professora Laura problematizou a temática celular, realizando questionamentos que suscitasse nos alunos reflexões sobre as funções e elementos de um celular. Essa passagem revelou a legitimidade no texto da professora Laura no contexto de Modelagem, em que os alunos reconheceram *o que poderia ser dito* e assim, realizaram *como poderia ser dito*, mediante as indagações dela. Inicialmente, a discussão pautou-se nos modelos de telefones, mas a condução de Laura, revelada em meio a variação dos princípios reguladores da comunicação, fez com que os alunos legitimassem o texto do ambiente de Modelagem, ou seja, o tema celular.

Sobre o encaminhamento dado a problematização do tema, Laura inferiu que já realiza em suas aulas, mas, de maneira diferente, mais diretiva, e com perguntas prontas.

(E) Laura: [...] às vezes a gente traz a problematização pronta do nosso dia a dia, e daí você vai fazendo as perguntas que estão lá, vamos supor que tem cinco perguntas, aí você começa lá. Por que que a água é importante? Vamos supor. Por que a água não sei o que? Aí as crianças falam, uma coisa totalmente, que não está lá, então porque não ter feito com eles essa problematização, ao invés de ter trazida pronta né. Por que fica mais interessante. Então as vezes a gente traz a problematização pronta e daí não surte o mesmo resultado. Porque daí eles tem outras perguntas, não as que estavam ali, não as que estão no livro, eles querem perguntas atuais. Por mais que os livros trazem as perguntas problematizadas ali, que seria pro conteúdo, mas eles têm umas perguntas melhores pra ser trabalhada. Que é do interesse deles. Por isso que eu penso que temos avançar sim, que temos que unir essa prática e fazer juntos né.

Desse modo, na prática de Modelagem, Laura vislumbrou realizar a problematização de modo interativo, com perguntas elaboradas no contexto da discussão, que envolvesse os alunos.

(E) Laura: [...] é interessante instigar mais mesmo, sabe, de problematizar, de fazer eles pensarem mais, e tirar deles coisas que a gente pode estar trabalhando durante as aulas, porque partir deles, as aulas se tornam mais gostosas, mais produtivas, então eu penso que pra mim, acho que toda atividade agora eu vou pensar diferente, sabe eu vou querer problematizar mais, eu vou querer que as atividades sejam assim [...] uma coisa que seja pra eles mais atraente, mais investigativa. Então foi bem interessante partir deles.

Os dizeres e a ação de Laura refletem discussões e práticas realizadas pelos formadores no curso de extensão acerca da problematização da temática, no sentido de interagir e instigar os alunos a problematizarem a situação. Para Bernstein (2000) a recontextualização pedagógica ocorre por meio da transformação e adaptação do texto do campo da recontextualização (curso de extensão) para o campo de reprodução (sala de aula), conforme Laura operou, ao levar para a prática, discursos recontextualizados a despeito deste encaminhamento da Modelagem, que ela vivenciou no curso de extensão.

4.2.2. Professora Luiza

Na turma de Luiza, após a escolha do tema *Cobra Venenosas* pelos alunos, ela solicitou que eles realizassem uma pesquisa sobre as cobras, orientando-os como eles deveriam proceder, demonstrando controle na comunicação da escolha das informações.

(O129) Luiza: pessoal deixa a professora falar o que vocês vão fazer em casa. A professora quer, mas agora tem que fazer a pesquisa, porque agora foi vocês que escolheram, vocês vão chegar em casa pedir ajuda. Eu preciso fazer uma pesquisa sobre as cobras, quais são as cobras venenosas, mas não pesquisa assim olha, só sobre a cobra venenosa, mas quanto tempo de vida ela leva, quanto tempo elas vivem, que quantos de tempo, eu pensei aqui agora,

uma jiboia, quando ela come, algum bicho, quanto tempo será que fica lá na barriga dela. Então vocês vão pesquisar sobre as cobras, mas vocês vão pesquisar também, o tempo de vida dela, o que elas comem, quanto tempo aquele alimento fica na barriga fazendo digestão. Será que fica uma hora, duas horas, três dias, 4 dias, eu acho que fica mais dias.

No diálogo da professora Luiza com os alunos sobre as informações que eles poderiam pesquisar, percebe-se um *insight* da professora em relação à atividade *Tigres*, trabalhada no curso de extensão, quando ela infere “*eu pensei aqui agora*”. Na atividade *Tigres*, a partir do tema sugerido pelos alunos do 2º ano dos anos iniciais, o professor elaborou a situação problema de estudo. O *insight* de Luiza é confirmado na entrevista que realizamos com ela após a implementação da atividade, em que ela disse ter recordado da atividade *Tigres*, vislumbrando uma possibilidade para a elaboração da sua própria atividade em colaboração dos alunos.

(E) Luiza: eu lembrei da atividade do tigre na hora, aí eu pensei acho que dá pra fazer. Aí pedi para eles pesquisarem outras coisas das cobras.

Com efeito, a professora elaborou a atividade seguindo a estruturação da atividade *Tigres*. Essa passagem reflete a recontextualização da Modelagem na ação da professora Luiza, que se inteirou da experiência vivenciada na formação, no que se refere à elaboração de sua atividade.

Também em entrevista, essa professora relatou que a iniciativa de pedir aos alunos que pesquisassem pelo tema cobras, e não apenas cobras venenosas, foi com a intenção de que as pesquisas abrangessem diversas informações, que pudessem orientar na problematização da atividade, conforme o excerto abaixo.

(E) Luiza: Então assim, pra ter mais informações pra montar a problemática.

Luiza, ao elaborar a problemática, planejou trabalhar operações de soma e subtração, envolvendo “vai um” no processo, conteúdo já trabalhado em sala de aula, e que ela tinha por pretensão retomá-lo, a fim de suprir as dificuldades apresentadas pelos alunos. Em Silva (2013b), o planejamento do professor em trabalhar um conteúdo já abordado na sala de aula, deu-se na intenção de justificar a atividade de Modelagem, ou seja, para que os alunos vissem sentido e relevância nela. Isso demonstra a influência que o conteúdo exerce sobre a prática do professor, pois seja para reforçar uma prática já realizada ou para justificar uma nova dinâmica em sala de aula, ele sempre se apresenta como norteador da prática pedagógica.

Apesar de orientar a pesquisa sobre as informações, a professora Luiza relatou que sentiu dificuldades em elaborar uma problemática, a partir das informações trazidas pelos alunos, e que por este motivo, ela elaborou a atividade baseada nas informações pesquisadas por ela.

(E) Luiza: Eles trouxeram as informações, algumas nada a ver. Aí eu tentei montar alguma coisa, mas não estava conseguindo. Eu comecei a olhar os probleminhas que você tinha me enviado, pra vê se eu bolava alguma coisa em cima. Eu fiquei com a atividade do tigre assim na tela ((risos)) para ver se saía alguma coisa. Aí fui pesquisar outras coisas das cobras.

Conforme o excerto acima, Luiza buscou legitimar as informações trazidas pelos alunos, mas impossibilitada, segundo ela de elaborar uma problemática, decidiu pesquisar outras informações. A discussão sobre esses impasses foram debatidas no curso de extensão, quando em uma atividade proposta aos professores, discutiu-se a limitação de informações existentes sobre o tema *Trem*.

(O130) Formador 1: a mesma coisa quando vocês levarem informações, solicitar informações para os alunos, principalmente, por ser uma prática digamos assim, um pouco nova para o aluno, então, por exemplo, se vocês pedirem para eles coletarem informações, pode ser que eles colem informações que não são suficientes para levantar a uma problemática. Então, quando vocês pedirem para os alunos escolherem o tema, vocês terão que ter esse “jogo de cintura”, porque talvez as informações trazidas ali, não são suficientes ou não levam a uma problemática de interesse deles, aí você tem que ter esse “jogo de cintura” para poder encaminhar para uma outra problemática.

De fato, a problemática elaborada pela professora Luiza não se pautou, especificamente, no tema inicialmente escolhido pelos alunos, uma vez que, segundo ela, as informações levadas por eles, sobre as cobras venenosas, não conduziam a uma problemática, em que fosse possível tratar os conteúdos que ela desejava trabalhar.

(E) Luiza: trabalhar o material dourado era um dos meus objetivos, pra trabalhar a adição e subtração que eu queria. [...] então daria certo porque é conteúdo deles né. [...] Eles têm bastante dificuldade em entender o vai um.

Desse modo, a professora Luiza elaborou a problemática sobre a cobra Jiboia, de espécie não venenosa. À luz da teoria de Bernstein (1996, 2000), a ação de Luiza revelou explícita fronteira entre os agentes, no caso, entre professor e aluno, pois ao agir determinando elaborar a atividade sobre uma cobra de espécie não venenosa, Luiza demarcou as posições assumidas por cada agente na prática pedagógica, em que as tomadas de decisões,

em geral, são atribuídas aos professores. Dessa forma, ela decidiu pela temática de uma cobra não venenosa.

Sobre essa ação recontextualizada de Luiza, em buscar um caminho alternativo para problematizar a temática cobra, encontramos similaridade com o discurso do formador no curso de extensão.

(O131) Formador 2: uma coisa que é possível também nesta questão da problemática, na introdução da temática trem, é a gente pensar em outras situações, ou que essa mesma temática nos induza a pensar em outras situações, por exemplo, a temática que nós trouxemos pra vocês aqui, foi a temática trem, ela também pode levar vocês a buscarem outros caminhos, e não investigar esse trem, mas outros trens, que é o que aconteceu no grupo de vocês. O professor 5 tinha algumas informações de algumas viagens que ela fez pra São Paulo e lá, ela pegava o trem para deslocar pra outras regiões. Poderia investigar isso, resgatar essas informações e a partir dessas informações de outros contextos, que só foi mobilizado e só surgiu essas informações por conta da temática o Trem. Então é isso que eu quero que vocês entendam, que a partir de uma temática a gente pode explorar outros caminhos.

Na sala de aula, a atividade elaborada por Luiza, foi iniciada com um convite aos alunos para assistirem a um vídeo, na biblioteca da escola. A escolha por discutir a temática cobra a partir de um vídeo, foi apontada pela professora Luiza durante a entrevista, como inspiração da atividade *Crescimento das unhas* de Tortola (2012), discutida no curso de extensão. Nesta atividade, o autor utilizou-se de um vídeo para introduzir a temática da atividade desenvolvida com alunos dos anos iniciais. Luiza ainda considerou o apreço dos alunos por vídeos, vislumbrando representar uma maneira de chamar a atenção deles.

(E) Luiza: assim, pra chamar a atenção, então, eu voltei a ler as atividades do Tortola, ai eu ficava pensando assim, a das unhas, foi com vídeo, ai eu pensei eles gostam de ir na biblioteca assistir vídeo, então acho que o vídeo vai chamar a atenção, o vídeo na realidade foi o convite. Como se fosse o convite para a atividade.

Reconhecemos que a fala da professora Luiza revelou similaridade ao texto dos formadores durante os encontros de formação, pois quando discorreram sobre a relevância da discussão do tema para a problematização da atividade de Modelagem, os formadores orientaram os professores a fazerem desse encaminhamento da Modelagem, um convite aos alunos. Assim como, o fato dela reler o texto do Tortola (2016) para buscar informações. Todos os materiais discutidos no curso de extensão foram enviados a eles, incutindo a cultura de pesquisar na literatura.

No estudo de Silva (2013b), a utilização do vídeo também surgiu como um aspecto recontextualizador nas ações de três professores, que recorreram a este recurso como estratégia para o convite à atividade de Modelagem. Segundo eles, inspirados em suas experiências e como forma de envolver os alunos na atividade de Modelagem. Também, por influência do website de Colaboração Online em Modelagem Matemática (COMMa)¹⁶.

Quando questionada, no momento da entrevista, o que a professora sobre o que Luiza considerou ao escolher o vídeo, ela disse que a natureza do vídeo, com personagens em desenho narrando o conteúdo sobre as cobras, e ainda, as informações que apresentavam consonância com as colocadas na atividade planejada por ela.

(E) Luiza: então daí eu assisti vários [...]. Ai eu continuei assistindo, ai eu assisti, ele em desenho né, ai eu assisti e falei não esse daqui vai dar certinho com o que quero.

(E) Formador 1: porque você acha que dava certinho?

(E) Luiza: por conta das informações que o vídeo trazia, o vídeo falava justamente aquilo, que troca as escamas, que elas vivem aproximadamente tantos anos, a quantidade de filhos, as informações o vídeo trouxe, pra aquilo que a gente precisava. Ai eu pensei em linkar o vídeo com a atividade.

Os dizeres da professora Luiza revelaram sua intencionalidade no conteúdo do vídeo, ao afirmar que as informações abordadas nele se relacionavam com as informações contidas na atividade Jiboia, planejada para sua turma, e que, portanto, era possível estabelecer relação entre ambas, para a discussão da temática cobra. Em uma visão bernsteniana, Luiza buscou legitimar o conteúdo da comunicação da atividade, optando por um vídeo, em que as informações convergiam às apresentadas na atividade.

As intervenções da professora Luiza na discussão do vídeo deram-se por meio de questionamentos, na busca de extrair dos alunos o número máximo de informações sobre as cobras, notificadas no vídeo. No entanto, percebe-se no discurso de Luiza, um controle na comunicação, a fim de que os alunos reconhecessem as regras de realização e assim produzissem um discurso especializado sobre as informações interessadas por ela.

(O132) Luiza: olha além de trocar a pele, além de botar ovo, o que mais vocês acharam interessante?

(O133) A4G2: aquela cobra preta.

(O134) Luiza: mas do que foi falado aqui, o que mais vocês acharam interessante?

(O135) A4G2: a cobra preta.

(O136) Luiza: a cobra preta, mas nos só vimos a imagem da cobra.

(O137) A1G3: aquela cobra verde.

¹⁶ Home page: www.uefs.br/comma

(O138) Luiza: isso, mas daquilo que foi falado no filme, do que os personagens estavam comentando, o que mais vocês acharam interessante?((alunos ficam em silêncio)) Mais nada? Alguém conseguiu prestar atenção sobre o tempo de vida da cobra?

(O139) As: 40 anos [__]. ((vários alunos respondem))

(O140) Luiza: mas antes? Elas podem viver até? Vinte anos.

(O141) A2G2: algumas até 30 anos.

(O142) Luiza: algumas até 40 anos que foi falado, mais alguma coisa?

(O143) As: não [__]. ((vários alunos respondem))

(O144) Luiza: nadinha mais?

(O145) A3G1: nadinha mais.

Luiza ao questionar “o que mais” ou “nadinha mais”, que os alunos consideravam interessante no vídeo sobre as cobras, intencionou que eles discorressem sobre o tempo de vida e reprodução de cobras, informações imprescindíveis ao desenvolvimento da atividade *Jiboia*, segundo ela. Apesar da tentativa de Luiza, os alunos não reconheceram a legitimidade do discurso da professora e ela optou por exibir novamente o vídeo.

(O146) Luiza: então olha a professora vai passar o vídeo de novo.

(O147) As: ebaaaaa [__].

(O148) Luiza: mas agora eu quero que vocês prestem atenção no que olha, o que ela come, quanto tempo ela leva pra comer de novo, a idade que a cobra pode sobreviver, e qualquer outra coisinha que vocês acharem de dados que vocês acharem importante eu quero que vocês prestem a atenção. Sobre a reprodução se falar alguma coisa. Agora todo mundo focado lá que nós vamos assistir novamente. Presta atenção em tudo que vocês puderem.

Conforme pode-se observar no excerto (O148), a professora Luiza buscou fortalecer o enquadramento indicando as informações que os alunos deveriam se atentar, inclusive a reprodução das cobras, que conduziria à problemática da atividade *Jiboia*. A legitimidade do texto foi reconhecida por A2G5 conforme o excerto (O150) no diálogo abaixo, ao proferir sobre a reprodução da cobra da espécie *sucuri*, ainda que de modo equivocado.

(O149) Luiza: o que mais de informações vocês conseguiram agora?

(O150) A2G5: a cobra sucuri bota 30 ovos.

(O151) Luiza: ela bota 30 ovos? Foi 30 ovos? Não. O que falou que ela pode ter até 30?

(O152) A3G4: filhotes

(O153) Luiza: filhotes, elas podem ter até 30 filhotes de uma?

(O154) As: vez [__].

Antes de retornar para a sala de aula, a professora Luiza retomou a discussão, na tentativa de definir a problematização para o tema, proferindo questionamentos sobre a quantidade de filhotes que uma cobra poderia ter ao longo da sua vida. Essa ação de Luiza revelou que ela agiu seletivamente sobre as informações.

- (O155) Luiza: oh, então vamos lá lembrar de novo, quantos filhotinhos, pode ter uma cobra?*
(O156) As: 30 [__]. ((alguns alunos respondem)).
(O157) As: 30 ovos [__]. ((alguns alunos respondem))
(O158) Luiza: 30 filhotes. Quantos anos vivem as cobras?
(O159) As: 20, 30 [__].
(O160) Luiza: de 20 até 40 anos. Esse tempo de vida da cobra que ela vive ali será quantos filhotes ela tem? Será quantos filhotes ela consegue ter?
(O161) A4G2: as mais grandes, eu acho que pode ter 30.
(O162) Luiza: não mais de uma vez né, será que elas vão ter filhote só uma vez? O que vocês acham? ((alguns balançam a cabeça que não)) Será que elas podem ter vários filhotes ou poucos filhotes?
(O163) As: vários [__].

Na sala de aula, antes de iniciar a atividade, a professora realizou a leitura de algumas das informações trazidas pelos alunos, apontando algumas espécies de cobras venenosas, tema escolhido pelos alunos, no primeiro encaminhamento dado pela professora na atividade de Modelagem, legitimando as pesquisas desenvolvidas por eles. Posteriormente, ela entregou aos alunos uma folha impressa, com informações sobre a cobra Jiboia, informando que juntos, eles iriam discutir a respeito do assunto.

No contexto da discussão, a professora realizou a leitura do texto, fazendo questionamentos aos alunos e esclarecendo termos que não estavam claros a eles, como, o termo período de gestação, o qual ela estabeleceu relação com a gestação humana, conforme o trecho abaixo.

- (O164) Luiza: vocês não sabem o que é período de gestação? Vamos supor uma mulher, se ela está grávida, quanto tempo ela fica grávida até nascer o filho?*
(O165) A3G3: nove.
(O166) Luiza: nove meses. Então do 1º ao 9º mês ela está tendo o período de gestação. Ela está gerando o bebe lá dentro, então período de gestação é o período que a mulher fica grávida até a criança nascer, mesma coisa a cobra, o período de gestação e o tempo que ela leva para gerar os filhotinhos, ela leva de 127 a 249?
(O167) As: dias [__].
(O168) Luiza: vocês acham que é muito ou pouco?
(O169) As: muito [__].

Conforme se observa, Luiza agiu selecionando e adaptando o texto da atividade, demonstrado desconhecido para os alunos, recolocando em outros termos de comunicação, que eram compreensíveis a eles, buscando legitimidade para o contexto de Modelagem. Na ocasião, ela também estabeleceu relações entre algumas informações contidas na atividade com as apresentadas no vídeo. E após a leitura das informações, Luiza anunciou a situação-problema, a qual ela já vinha problematizando desde a discussão do vídeo.

(O170) Luiza: tá, diante dessas informações, lá embaixo tem uma perguntinha. Lê pra mim A3G2.

(O171) A3G2: ao longo da vida quantos filhotes pode ter uma Jiboia?

(O172) Luiza: isso ao longo da vida, aqui está dizendo que a cobra pode viver até quantos anos?

(O173) As: 20 [__], 30 [__], de 20 a 30 [__]. ((alguns os alunos respondem de acordo com o vídeo))

(O174) Luiza: tá, mas de acordo com essa informação, ela pode viver até?

(O175) As: 20 [__].

(O176) Luiza: [...] então se ela pode viver até 20 anos, e cada vez que ela reproduzir, ela pode ter de 8 a 50, não quer dizer que hoje uma cobrinha vai lá ter 50, pode ser de 8 até 50. Então quantos filhotes a Jiboia ao longo da vida pode ter, vamos pensar sobre isso? O que vocês acham? O que a gente tem que fazer pra descobrir? Vamos pensar? Vamos fazer assim, nós vamos formar os grupos, 4 grupos de 6 alunos e daí a gente vai começar a pensar quantos filhotinhos pode ter uma Jiboia. Pode ser pessoal?

(O177) As: sim [__].

Ao dialogar com os alunos sobre a situação-problema, Luiza questionou-os sobre os anos de vida da cobra, e não da cobra Jiboia. O fato de não especificar a cobra, levou alguns alunos à responderem 30 anos, referente ao tempo de vida da cobra sucuri, abordada no vídeo. Conforme mostra o excerto (O174), o questionamento de Luiza levou os alunos a produzirem o discurso que legitimava o tempo de vida da cobra Jiboia.

Esclarecida a informação dos anos de vida da cobra Jiboia, Luiza instigou os alunos a pensarem sobre a situação problema, e orientou que, em grupo eles fizessem a leitura da atividade para responder a problemática.

Assim como Laura, Luiza também inferiu que faz parte da prática discutir e problematizar o tema, mas que não realiza da forma como fez na atividade de Modelagem, e que esta prática é pouco frequente em Matemática.

(E) Luiza: essa prática inicial a gente faz, nós chamamos de prática inicial, vamos resgatar do aluno aquilo que talvez ele sabe com aquelas perguntas, mas eu percebi que da maneira com que foi feito, trazendo um vídeo, alguma coisa diferente, chamou muito mais a atenção, a gente faz, mas eu acho que aquilo que eu faço é superficial.

Os dizeres de Luiza permite inferirmos que ela levou para a prática, elementos da formação em Modelagem, ao reconhecer diferenças na prática, comparando o que ela realizou na atividade de Modelagem, com o que ela já realizava. Desse modo, sobre uma ótica de Bernstein (1996, 2000), Luiza ao propor um ambiente de Modelagem produziu o texto legitimado de uma prática de Modelagem, ao promover o engajamento dos alunos na discussão, a partir do vídeo, impulsionando e permitindo que eles discutissem sobre a temática, ainda que regulando, em alguns momentos, a relação de comunicação com eles.

4.2.3. Professora Helena

Na turma da professora Helena, embora ela não tenha promovido a discussão da situação-problema ao apresentar a atividade aos alunos, a proposta foi apresentada de modo instigante, configurando um “convite” ao desenvolvimento da atividade *O Pé Grande*, em meio às indagações realizadas por Helena no início da atividade, conforme o diálogo abaixo.

(O178) Helena: embora a professora já tenha adiantado algumas questões com vocês em relação ao que a gente vai estar trabalhando, [...] vocês sabem o que a gente vai estar trabalhando mais ou menos né? O que vocês imaginam que a gente vai estar discutindo hoje?

(O179) As: detetives [__].

(O180) Helena: tá, eu disse pra vocês que vocês iriam bancar o detetive hoje né, que a gente iria fazer um trabalho de investigação. Mas investigar o quê?

(O181) A1G5: a gente vai fazer uma situação-problema, aí a gente vai, investigar.

(O182) Helena: isso, mas que tipo de situação-problema, será que é igual aquelas que eu trabalho direto em sala de aula?

(O183) As: não [__].

(O184) Helena: o que vocês acham que tem de novidade?

(O185) A3G1: eu acho que você vai dar uma situação-problema, e você vai dar pistas, a gente tentar descobrir pistas pra gente resolver o problema.

(O186) Helena: vocês acham que eu vou passar pistas pra vocês? Ou vocês que vão ter que descobrir, encontrar caminhos pra vocês resolverem a situação?

(O187) As: descobrir caminhos [__].

(O188) A3G2: vai andar a escola?

(O189) Helena: ah será que a gente vai precisar andar a escola toda, será? O que vocês acham?

(O190) As: sim [__].

(O191) Helena: vocês acham que sim, que vocês vão ter andar a escola toda?

(O192) A2G5: não Pro.

(O193) Helena: ou será que a gente vai ficar aqui na sala? ((alunos discutem))

(O194) A1G1: eu acho que vamos ter que ir lá no pátio.

(O195) Helena: ah no pátio, e o que você acha que a gente vai fazer lá no pátio?

(O196) A3G2: encontrar pistas pra gente tentar resolver a situação.

A discussão promovida por Helena revelou orientações de como os alunos deveriam proceder no trabalho investigativo proposto. Desse modo, ela buscou produzir discursos que despertassem nos alunos compressões sobre como deveriam proceder diante da atividade. Para tanto, buscou legitimidade em seus discursos, com a finalidade de que os alunos reconhecessem e realizassem as regras para o desenvolvimento da atividade, que deveria atender os preceitos do trabalho investigativo.

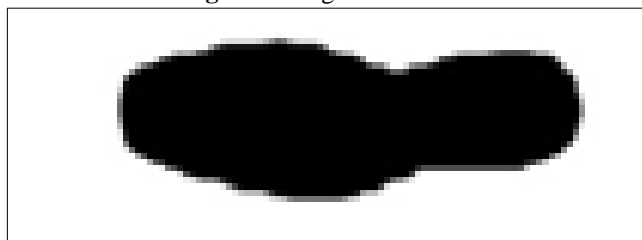
Após discorrerem sobre a natureza investigativa da atividade, em que os alunos atuariam como detetives, a professora anunciou a atividade, promovendo a leitura em conjunto com a turma, para que eles compreendessem a situação proposta. Segundo ela, rotineiro na prática em sala de aula.

(O197) Helena: pessoal olhe aqui, eu vou fazer uma leitura com vocês, eu quero o máximo de atenção. O nome dessa atividade é O Pé Grande, e aí tem uma notícia de um jornal. Gente vou fazer a leitura, lembra que eu falei que a gente tem que ler, até a gente entender, então eu vou fazer a leitura, depois vou pedir pra que a gente faça aquela leitura coletiva como eu tenho o hábito de fazer com vocês.

A forma encontrada por Helena para legitimar o texto da comunicação para o entendimento da situação problema foi realizar sucessivas leituras junto aos alunos. Após a leitura da atividade, a professora entregou um desenho com a suposta pegada do ladrão aos grupos, e incitou-os:

(O198) Helena: bom agora vocês vão pensar nessa situação certo, eu vou entregar pra vocês a pegada. Essa daqui é a pegada do ladrão.

Figura 6: Pegada do ladrão



Fonte: A autora

Em seguida, questionou-os sobre o entendimento dos alunos ao que deveriam fazer.

(O199) Helena: [...] Olha aqui oh, olha aqui pra mim, deixa eu fazer uma pergunta pra uma resposta coletiva de vocês. Vocês entenderam bem que o problema quer que vocês descubram?

(O200) As: sim [__].

(O201) Helena: o que é?

(O202) As: a altura do sujeito [__].

(O203) Helena: então tá, vocês tem essa pista que eu entreguei na mão de vocês, e agora vocês vão pensar em como vocês vão descobrir a altura desse sujeito com essa pista que está aí. Essa daí representa a pegada do ladrão. Agora discutam entre vocês, para vocês pensarem.

Apesar da professora não suscitar a discussão sobre a situação-problema proposta, conforme orientado no curso de extensão, como um espaço de convite ao aluno à atividade de Modelagem, ela, durante a entrevista realizada após a implementação da atividade, reconheceu sua falha, ao apontar que faria diferente o encaminhamento dado na apresentação da atividade aos alunos.

(E) Helena: talvez eu devesse explorar mais o título, porque eu faço isso em sala, talvez isso seja uma diferença. Eu exploro bem o título, acho que eu poderia ter explorado mais o tema, o assunto. Nesse sentido, porque quando eu vou trabalhar com eles, eu exploro bastante. O que vocês acham que está por traz desse tema? Desse título aqui? O que vocês acham que esse texto vai tratar? Eu faço isso na sala, talvez eu devesse ter feito ontem mais isso. Antes de eu entregar pra eles, eu acho que eu deveria ter feito essa discussão antes com o título. Ter escrito o título lá no quadro, 'O Pé grande'. O que vocês acham que isso aqui vai tratar? Promover essa discussão. E ir anotando no quadro o que cada um ia falando, por que, o que você acha? Pé grande? O que é um pé grande pra vocês? Se refere ao que? Tá vendo, eu já estou com vontade de aplicar a atividade de novo ((risos)).

Os dizeres da professora Helena demonstram indícios de que ela possuía compreensão sobre a prática deste encaminhamento da Modelagem, conferindo similaridade ao texto do curso de extensão, não ao encaminhamento por meio de sua ação, mas em seu discurso. Além de que, conforme elucidado por ela, esta dinâmica de explorar o tema já faz parte da prática pedagógica.

4.2.4. Considerações sobre a categoria Problematização do tema

Os dados e as análises dessa categoria revelaram aspectos recontextualizadores nas ações das professoras, similares à Modelagem, vivenciada e refletida por elas no processo de formação, como exemplo, quando a professora Luiza optou por elaborar a problemática com o tema cobra, e não, especificamente, cobras venenosas, conforme apontado no curso de extensão e, a quando Laura agregou informações àquelas trazidas pelos alunos para propor a construção do celular. Esta ação foi regulada pela intencionalidade de trabalhar conteúdos pré-estabelecidos pelas professoras.

Em vista disto, reconhecemos a importância que o conteúdo exerce na atuação das professoras com Modelagem. Entendemos que essa atitude não é exclusiva da Matemática, mas que perpassa todo o seu trabalho em sala de aula. O medo delas de se trabalhar com algo que não a ver com matemática, isso é tão forte que, durante a problematização, elas buscaram agregar informações para que pudessem elaborar a situação problema de acordo com o conteúdo programático. De acordo com Aguiar (2014, p. 85), “a relação que os professores estabelecem com a sequência dos conteúdos escolares afeta as suas ações na prática pedagógica”, no caso de Laura e Luiza influenciaram o planejamento da problemática.

As professoras Laura e Luiza vislumbraram para o trabalho com a Modelagem o desenvolvimento de um conteúdo já trabalhado em sala de aula, com a intenção de “firmar” compreensões aos alunos. Diferentemente, Helena não visou o conteúdo, e a Modelagem

desenvolvida convergiu aos preceitos de Burak (2004), que materializa o conteúdo originado à partir da questão problema.

Também verificamos semelhança do texto da Modelagem vivenciada no curso de extensão, pois ao proporem a discussão do tema para problematizar a situação, como um convite aos alunos, as professoras Laura e Luiza buscaram envolvê-los na discussão, com questionamentos que os instigassem à pensar sobre o assunto, utilizando de recursos para isso. Laura optou por cartazes, e Luiza pelo vídeo. Helena, promoveu questionamentos que levassem eles a sentirem-se verdadeiros “*detetives*”, como forma de envolvê-los na discussão.

Desse modo, verificamos a recontextualização operada pelas professoras apresentando ações que já dominam para realizar o convite aos alunos, e ainda, sabem que eles gostam. Por exemplo, os cartazes elaborados pela professora Laura, comum na prática, e que despertam a atenção de seus alunos, o vídeo apresentado pela professora Luiza, que apesar de não utilizar em suas aulas de Matemática, reconhece o apreço da turma. E os questionamentos que Helena realizou, como forma de envolvê-los na discussão. Mas no caso de Laura e Luiza sempre com a preocupação com o conteúdo.

O empreendimento realizado por Laura e Luiza para este encaminhamento da Modelagem, revelou que ambas agiram selecionando as informações para a elaboração da problemática, mas Luiza exerceu um controle maior sobre a regra de realização, quando orientou aos alunos que pesquisassem por informações específicas, já reconhecidas por ela, sobre as cobras. E também, quando optou por elaborar a partir das suas próprias informações. Esse controle pode ter provocado mudanças nas pretensões de pesquisas dos alunos.

Além de tudo, observamos que a busca pela legitimidade dos textos das professoras para a discussão da atividade deu-se de maneiras distintas. Helena buscou legitimar o texto da comunicação realizando junto aos alunos sucessivas leituras da atividade, enquanto Laura e Luiza buscaram legitimidade no conteúdo da comunicação, discutindo o tema da atividade e problematizando junto aos alunos.

4.3. Matematização

Esta categoria contempla a recontextualização realizada pelas professoras no desenvolvimento matemático da problematização, em meios às suas intervenções, nas estratégias e resoluções apresentadas pelos alunos no decorrer da atividade de Modelagem.

A Modelagem Matemática por sua natureza investigativa requer do professor, uma conduta diferente daquela assumida por ele em aula ditas tradicionais ao ensino da Matemática. É necessário que as mediações e orientações desenvolvidas pelos professores, levem o aluno a refletir sobre a situação proposta. Logo, durante o curso de extensão se discutiu sobre o papel do professor em uma atividade de Modelagem.

(O204) Formador 1: Gente o papel do professor é extremamente importante, saber mediar, chegar nos grupos, compreender como os alunos estão fazendo, e orientar não é uma tarefa fácil não, requer bastante dedicação sim, e às vezes podem pensar: ah, nessas atividades o professor não faz nada, muito pelo contrário, o papel do professor é extremamente fundamental, às vezes você chega num grupo e não está saindo nada, aí você começa a instigar o aluno, perguntando, aí você começa a fazer essas perguntas instigadoras e vai surgindo, basta você saber orientar e instigar os alunos.

Os encaminhamentos e discussões com os professores foram no sentido de que, eles buscassem sempre realizar questionamentos que instigassem o aluno a pensar sobre a problemática. Instaurando a pedagogia da pergunta por assim dizer:

(O205) Formador 2: vocês tem que tentar implementar a pedagogia da pergunta.

Inclusive um termo foi adotado pelos professores ao referir as intervenções realizadas pelos formadores, durante o desenvolvimento das atividades. Segundo eles, as intervenções que os formadores faziam, eram “*provocações*” a eles, para pensarem sobre suas estratégias e resoluções. Conforme o trecho a seguir.

(O206) Helena: aí depois quando você foi na nossa carteira e nos provocou, aí ela foi também nos provocar, aí a gente refletiu sobre isso. [...] Então essa reflexão a gente não tinha feito no início, aí depois nós refletimos então se é assim, [...]. Porque vocês nos provocaram nesse sentido. Porque vocês provocam né, não tem outro nome ((risos)).

Os excertos abaixo, reportam algumas intervenções realizadas pelos formadores durante a matematização da atividade *O Pé Grande*, desenvolvida por um grupo de professores no curso de extensão.

- (O207) **Professor 1:** *o que a gente precisa fazer?*
- (O208) **Formador 2:** *qual o problema que vocês tem pra resolver?*
- (O209) **Luiza:** *ajudar a polícia identificar o sujeito.*
- (O210) **Formador 2:** *e vocês vão ajudar a polícia identificar o sujeito por meio de que?*
- (O211) **Laura:** *a partir da pegada.*
- (O212) **Formador 2:** *e o que essa pegada indica para vocês?*
- (O213) **Professor 1:** *que ele é um cara super alto.*
- (O214) **Formador 2:** *essa é uma hipótese que vocês estão levantando?*
- (O215) **Laura:** *que calça 51 essa pegada.*
- (O216) **Formador 2:** *quanto?*
- (O217) **Laura:** *ou não? Não, eu medi certo. 30 mais 22, 52. Ou não é?*
- (O218) **Formador 2:** *vamos medir de novo? [...] então olha vocês precisam ajudar a polícia a identificar o ladrão, e aí esse é o problema que vocês tem, aí a colega falou assim, que o material que vocês tem pra ajudar é a pegada, e essa pegada tem aproximadamente 40 cm, ok. E a hipótese que vocês levantaram é que esse cara é super alto, por conta da pegada. E aí, que relações é possível estabelecer a partir dessas informações que a gente tem?*
- (O219) **Luiza:** *eu imaginei que um cara alto, ele sempre vai ter um pé maior.*
- (O220) **Professor 1:** *talvez não, eu acho que não.*
- (O221) **Formador 2:** *que número você calça?*
- (O222) **Professor 1:** *36.*
- (O223) **Formador 2:** *e você?*
- (O224) **Professor 3:** *37.*
- (O225) **Formador 2:** *que altura você tem?*
- (O226) **Professor 1:** *1 metro e meio.*
- (O227) **Formador 2:** *e você?*
- (O228) **Professor 3:** *1 metro e 68.*
- [...]
- (O229) **Formador 2:** *mas é proporcional? [...] o número do seu calçado é maior, e você tem uma altura maior. Será que todo mundo é assim?*
- (O230) **Professor 2:** *acho que não, eu calço 39 e sou mais baixa que ela.*

Conforme se observa, ao intervir no grupo, o formador apropriou-se de diferentes questionamentos, que instigassem os professores a pensarem sobre a situação proposta a eles para a resolução.

Nesta categoria, gostaríamos de elucidar que em alguns momentos apresentaremos recortes de falas dos formadores em conformidade aos grupos, que as professoras Laura, Luiza e Helena permaneceram ao longo do processo formativo, pois seria inconveniente considerarmos a recontextualização a partir de momentos em grupos, dos quais elas não fizeram parte. De outro modo, trazemos também excertos dos formadores em discussão com todo o grupo de formação, os quais nos valeram para as análises de todas as professoras em suas intervenções no desenvolvimento da atividade.

Sobre considerarmos que as intervenções das professoras refletiram aspectos da prática vigente em sala de aula, ou elementos da formação em Modelagem, na recontextualização em sala de aula, os excertos abaixo sinalizam compreensões de que suas

intervenções basearam-se em suas vivências no curso de extensão, quando as professoras inferem a preocupação em estarem orientando da maneira correta. Em outras palavras, estarem “*provocando*” os alunos a refletirem sobre a situação. Mesmo que, em alguns momentos de modo mais diretivo.

(E) Helena: Eu só estava em dúvida assim, se eu estava fazendo as intervenções da forma correta. O único medo que eu tive é eu falar assim, não está errado isso. Era em relação a isso, faz de novo, olha, muda.

(E) Luiza: A dificuldade era assim, o que eu vou perguntar pra ficar mais claro, essa era a dificuldade minha, como que eu vou formular essa pergunta pra eu não dar a resposta. Pra eu não dar a resposta de como fazer.

(E) Laura: [...] então, às vezes eu senti assim, que eu, alguma coisa que eu precisava perguntar mais para eles sabe, pra deixar eles assim mais pensativos. Porque precisava né. Porque era uma coisa que eu não conseguia fazer muitas perguntas pra eles, então eu me senti, meio assim, porque eu não sabia se eu poderia falar mais, [...].

Nesse sentido, orientadas pelos apontamentos dos formadores sobre o papel questionador que o professor deve assumir em sala de aula, bem como os excertos das professoras que sinalizaram as *tensões*¹⁷ enunciadas por Oliveira (2010), sobre estarem intervindo corretamente nos grupos, com discursos questionadores, como requer o trabalho com a Modelagem, é que apresentamos a seguir, nossas interpretações sobre a prática em que as professoras participaram.

4.3.1. Professora Laura

Na turma de Laura, após problematizar com os alunos a construção de um celular, ela indagou-os a forma como construiriam um celular. Alguns responderam com papel, outros com papelão. Logo depois, ela anunciou aos alunos alguns materiais para a construção do celular, tais como papel, tesoura, cola e giz de cera, questionando-os,

(O231) Laura: Como que vai ser o celular de vocês? Pensem!

¹⁷ O termo *tensões* é utilizado por Oliveira (2010) para denotar as apreensões apresentadas por professores da Educação Básica no trabalho com a Modelagem em sala de aula.

Após a entrega dos materiais aos alunos, Laura começou a intervir nos grupos. Suas intervenções revelaram o direcionamento à construção de um celular mais próximo do real, ou seja, que contemplasse elementos comuns a um celular. Em uma visão Bernsteniana, o discurso de Laura operou na seleção dos elementos que compunham um celular para o desenvolvimento da atividade.

Durante a entrevista Laura admitiu a intenção de que eles construíssem o celular baseando nos modelos reais que eles conheciam, como os dos pais, conforme o excerto abaixo.

(E) Laura: a intenção era mesmo que os alunos pensassem no celular que tem em casa dos pais, mais próximos. Um modelo que eles tinham em mente era os celulares dos pais deles.

Nesta direção, ela lançou questionamentos para que os alunos pensassem sobre a natureza do celular, quer dizer, como poderia ser um celular. Inicialmente, Laura buscou intervir nos grupos com questionamentos mais abertos, dando espaço ao aluno, para que ele pensasse sobre seu modelo, como ilustrado no diálogo abaixo. Essa passagem revelou um enquadramento fraco.

(O232) A1G3: o Pro é grande o celular? ((mostra o papel))

(O233) Laura: não sei, qual você acha que é o tamanho de um celular? O que você acha? Como que você acha que é o tamanho do celular?

((aluno fica pensando))

(O234) A3G3: como faz um celular?

(O235) Laura: como que você acha que pode ser um celular?

De outro modo, em meio às construções dos celulares, Laura procurou intervir de forma mais diretiva, demonstrando controle na comunicação, na intenção de que os alunos analisassem suas construções, como no diálogo que segue, em que ela buscou por intermédio de questionamentos mostrar ao aluno, o equívoco ao ilustrar número 10 em seu celular.

(O236) Laura: mas o celular tem o número 10?

(O237) A2G4: o meu tem.

(O238) Laura: o seu tem, mas o de verdade?

(O239) A2G4: ((fica olhando para o celular))

(O240) Laura: o celular de verdade tem o número 10?

(O241) A2G4: não.

(O242) Laura: ah, então vê como que você vai colocar.

(O243) A2G4: me empresta a borracha um pouco Pro.

O discurso de Laura no excerto (O238) mostra que ela, ao inferir “*mas de verdade?*” forçou o aluno a vislumbrar a imagem de um celular, de modo a conduzi-lo a uma construção mais próxima do que ela compreendia como um celular, e que, nesse caso, o algarismo dez não deveria fazer parte da sua construção. Percebe-se que a comunicação foi regulada pela professora por um enquadramento forte, e apesar de demonstrar resistência, o aluno reconheceu a legitimidade do texto da professora, descartando o algarismo dez de seu celular. Esta passagem nos mostra que Laura exerceu um controle sobre a comunicação, provocando mudanças na construção do aluno.

Em outro momento, ao retornar ao grupo em que o aluno A2G4 estava, Laura, verificou que ele ainda estava escrevendo os números, na busca por entender o que ele estava fazendo, ela perguntou se sua construção estava dando certo, e um novo impasse foi apresentado pelo aluno, desta vez, em relação ao algarismo zero.

(O244) Laura: hum, está dando certo agora?

(O245) A2G4: não tem o zero num celular de verdade.

(O246) A1G4: tem sim, eu vi num celular de verdade.

(O247) A2G4: ah. ((duvidando))

(O248) Laura: você não olhou lá no cartaz? Você não achou nenhum celular lá?

((aluno vai até o cartaz olhar))

(O249) A4G4: não é que tem o zero Pro?

(O250) Laura: tem.

(O251) A1G4: tem é o último. ((o aluno retorna a carteira))

(O252) Laura: você achou o zero?

(O253) A2G4: eu não vi nenhum zero no começo de lá.

(O254) Laura: mas onde ficou o zero, se no começo não tem o zero?

(O255) A1G4: mas não é no começo é no final.

(O256) A2G4: mas eu vou fazer no começo.

(O257) Laura: hum.

(O258) A1G4: só no cartaz que é no primeiro. O outro é no final.

A estratégia utilizada pela professora dessa vez, para mostrar o equívoco do aluno em relação à existência do algarismo zero, foi questioná-lo sobre a presença do zero nos modelos de celulares, apresentados no cartaz. Apesar da verificação ao cartaz, o aluno garantiu não ter visto nenhum algarismo zero nos modelos de celulares.

Em outra tentativa de instigar o aluno a pensar sobre seu desacerto, Laura questionou-o sobre qual a posição do zero, se não no final. Mesmo diante da resposta do colega que afirmou que o algarismo zero estaria no final, o aluno A2G4 manteve sua aceção de que a posição do zero é sempre inicial, revelando resistência à legitimidade do texto da professora e do colega. Na ocasião, Laura preferiu manter o entendimento do aluno.

Em entrevista, Laura justificou sua conduta em não insistir na posição do algarismo zero, como vê-se no excerto abaixo.

(E) Laura: por trabalharmos a sequência numérica desde o zero até o nove. Acho que pelo entendimento deles não seria necessário nesse momento. A posição do zero é relevante.

A ação de Laura revelou que, mesmo com a intencionalidade de propor a construção de um “*celular de verdade*”, ela optou por manter o discurso da prática vigente em sala de aula, no trabalho com a sequência numérica, para não confundir o aluno A2G4. De acordo com Bernstein (1996) o discurso pedagógico se apropria de outros discursos recolocando de acordo com os preceitos presentes no contexto, como Laura procedeu, ao escolher manter o discurso antes impresso aos alunos sobre a sequência numérica, para não confundí-los sobre a posição do algarismo zero.

Verifica-se também nesta passagem, que o discurso de Laura foi regulado pelo aluno A2G4, quando na resistência dele em manter a posição, no celular, do algarismo zero, por ele considerado adequado, a professora mesmo intencionando uma construção mais próxima do real, assentiu os argumentos do aluno. Santana (2011), ao buscar compreender como ocorre a regulação da produção discursiva entre professor e alunos em prática de Modelagem, verificou que os discursos reguladores dos alunos produziram situações de inseguranças e adversidades aos professores no trabalho com a Modelagem, que buscaram por estratégias para superá-las. O mesmo que Laura, que ante a regulação exercida pelo aluno, imprimiu a ação de silenciar, aceitando a argumentação dele.

Sobre a autenticidade das construções requerida por Laura, também encontramos evidências no diálogo promovido pela professora com o aluno A4G2, que construiu o celular com apenas quatro teclas.

(O259) Laura: mas o celular só tem 4 teclas? ((o aluno A4G2 move a cabeça negando))

Como que faz então A4G2? Esse é o?

(O260) A4G2: um.

(O261) Laura: esse?

(O262) A4G2: dois, zero.

(O263) Laura: zero, e aí falta mais algum número no seu celular?

(O264) A4G2: não.

(O265) Laura: e seu eu tiver que usar outros números, onde vou achar outros números? Olha, 1, 2, 0, tá faltando o que mais? Você acha que o celular tem mais número?

(O266) A4G2: tem.

(O267) Laura: quais números mais que tem?

(O268) A4G2: cinco, sete.

(O269) Laura: que mais?

(O270) A4G2: oito.

(O271) Laura: que mais?

(O272) A4G2: nove.

(O273) Laura: então coloca esses que você me falou. ((ele vai colocando, mas não na ordem)) O sete está certo?

(O274) A4G2: não.

(O275) Laura: como que é o sete? ((o aluno A4G2 faz corretamente)) Que mais? ((o aluno A4G2 faz o nove))

Laura ao buscar chamar a atenção do aluno para a ausência de números em seu celular, empregou o termo “só” em sua fala, regulando a discussão com o aluno, que reconheceu a legitimidade do texto, indicando existir mais teclas, e, portanto, mais números. Ela também buscou questioná-lo o uso de outros números, como no excerto (O265), como forma de certificar a necessidade deles na construção do celular. Sobre a ótica de Bernstein (1996), Laura deteve o controle da comunicação pedagógica com o intuito de que o aluno produzisse o texto legítimo ao contexto da atividade de Modelagem. É oportuno destacar que a professora Laura valeu-se desse momento não apenas para retomar a sequência numérica com o aluno, mas também auxiliar o aluno na escrita dos números, que, inicialmente, havia escrito de “forma espelhada”, ou seja, simétrico.

Em suas intervenções Laura também utilizou a estratégia de indagar alguns alunos sobre suas construções, sobre ao que estaria faltando em seus celulares, ou o que poderia ser acrescentado neles. Estas questões eram sempre direcionadas aos alunos que não haviam ilustrado a sequência numérica em seus celulares. Conforme os trechos abaixo.

(O276) Laura: o que estaria faltando nesse celular?

(O277) A2G3: ah eu estou fazendo esse aqui. ((mostra no cartaz))

(O278) Laura: o que está faltando?

(O279) A2G3: um negócio aqui olha.

(O280) Laura: ah faltou mais uma coisa aí.

(O281) A2G3: aqui olha.

(O282) Laura: ah entendi e dentro dessa parte que você fez, o que vai aqui dentro?

(O283) A2G3: os botões.

(O284) Laura: e o que tem nos botões?

(O285) A2G3: números e as letras.

(O286) Laura: ah então vai lá colocar para a professora.

(O287) Laura: e aqui dentro dessa tela você vai colocar mais alguma coisa?

(O288) A4G4: aham.

(O289) Laura: o que você vai por aqui dentro? ((o aluno A4G4 coloca o dedo no queixo e sai pensando))

(O290) A4G4: professora vou colocar os números.

(O291) Laura: ah e como que você colocaria?

(O292) A4G4: até 10.

(O293) Laura: hum até 10, será que tem o número 10?

(O294) A1G4: não tem 10, vem até o zero só.

- (O295) Laura: até o zero?*
(O296) A1G4: é olha. ((mostra seu celular))
(O297) A4G4: olha Pro: ((faz corretamente))

Em ambos os trechos, percebemos o direcionamento da professora quanto à representação dos números nos celulares, no entanto, de formas diferentes. No primeiro trecho a professora ao perceber que o aluno havia compreendido a existência dos números, apenas solicita que ele os coloque, revelando um menor controle sobre a comunicação. No segundo trecho, a professora questiona a forma como ele colocaria os números. Ao perceber o equívoco do aluno ao número dez, ela questiona de modo incisivo, revelando maior controle na relação discursiva sobre a existência desse número. Influenciado pela discussão instaurada no grupo, o aluno A4G4 reconhece e realiza a legitimidade da comunicação e opera corretamente os algarismos.

Ademais, identificamos nos discursos de Laura, orientação de que os modelos de celulares poderiam ser diferentes, pois cada um haveria de construir o seu.

- (O298) A2G2: só que eu não consigo fazer igual ao dela.*
(O299) Laura: então, só que daí você tem que fazer o seu modelo. Por exemplo, aquele modelo foi ela que inventou não foi. E o seu? O que o seu poderia ter aqui em baixo?
(O300) A2G2: botões.
(O301) Laura: e como faz os botões? ((aluno começa a fazer)) Pode utilizar outras cores de papéis não pode, para os botões?
(O302) A2G2: pode.
(O303) Laura: então pensa.
(O304) A2G2: Pro faz o botão pra mim.
(O305) Laura: e que jeito você quer esse botão?
(O306) A2G2: redondo assim. ((faz a forma com gesto))

O trecho acima ainda nos mostra, a tentativa de Laura em explorar a forma geométrica dos botões do celular, ao questionar, de que “jeito” seria o formato. A resposta do aluno ao seu questionamento foi responder a sua forma de linguagem, redonda, e não ao círculo.

O que se verifica na prática, é que as intervenções de Laura para este encaminhamento da atividade de Modelagem pautaram-se mais no trabalho com sequência numérica. As formas geométricas por escolha dela foram discutidas no momento da socialização da atividade, conforme apresentaremos na próxima categoria.

Além disso, a recontextualização operada por Laura foi regida por ações estabelecidas por ela desde o planejamento do ambiente de Modelagem. Laura planejou que os alunos produzissem um celular com características reais, e que a atividade fosse desenvolvida considerando tais características.

4.3.2. Professora Luiza

Na turma de Luiza, ao propor aos alunos que investigassem sobre a quantidade de filhotes que a cobra Jiboia poderia ter ao longo de sua vida, ela verificou incompreensão da situação pelos alunos. Eles pensaram que a resposta à problemática anunciada por ela, encontrava-se nas informações fornecidas na atividade. Portanto, quando Luiza questionou a quantidade de filhotes que a cobra Jiboia poderia ter, eles inferiram ser de 8 a 50 filhotes, conforme constado na atividade.

(O307) A2G2: professora nós já descobrimos.

(O308) Luiza: já descobriram? Tá o que vocês descobriram?

(O309) A2G2: que a gente acha que produz de 8 a 50 filhotes.

(O310) A1G2: é.

(O311) Luiza: já descobriram alguma coisa?

(O312) As G3: ((mostra a folha escrita de 8 a 50 filhotes como resposta))

(O313) Luiza não, mas não foi isso que a professora perguntou. Olha a pergunta é assim, ao longo da vida, quantos filhotes pode ter uma Jiboia?

(O314) Luiza: [...] A pergunta é assim, ao longo da vida quantos filhotes pode ter uma Jiboia? Ao longo da vida dela inteirinha?

(O315) A1G4: de 8 a 50 filhotes.

Diante do equívoco dos alunos a professora Luiza começou a intervir nos grupos discutindo sobre a situação problema. Em sua fala, na discussão com o grupo 4, Luiza buscou dar ênfase à situação, utilizando o termo “só” e “inteirinha” para mostrar aos alunos, que ter filhotes uma vez somente durante toda a vida da cobra, seria muito pouco. Veja a seguir.

(O316) Luiza: mas ela pode ter de 8 a 50 filhos por ninhada, de uma vez só, entendeu, mas ela vai ter filhotes só uma vez, na vida dela inteirinha?

(O317) A1G4: não.

(O318) Luiza: ela pode ter quantas vezes? Uma só ou várias?

(O319) A1G4: várias vezes.

(O320) Luiza: várias vezes, e essas várias vezes, juntando todas as vezes que ela tem filhotes, quantos será que ela vai ter durante a vida dela inteirinha?

(O321) A2G4: 24 filhotes por dia.

(O322) Luiza: mas será que ele tem filhote todo dia? ((alunos balançam a cabeça que não)) Só pra o período de gestação dela demora 127 dias a 249, depois da gestação que vai nascer os filhotinhos. ((os alunos ficam em silêncio))

Os dizeres de Luiza intencionaram criar regras de realização na relação pedagógica, concernentes ao número de vezes que uma cobra poderia reproduzir. Conforme observa-se, os alunos compreenderam *como poderia ser dito*, ou seja, como o discurso poderia ser

produzido, proferindo a possibilidade de ter filhotes várias vezes. Todavia, ao discorrer sobre o período de gestação da cobra Jiboia, Luiza deparou-se com o silêncio dos alunos, gerando, segundo Santana (2011), uma regulação em sua produção discursiva, que a fez mudar de estratégia, passando a questioná-los sobre o número de filhotes que a cobra poderia ter de uma única vez. O silêncio nos discursos dos alunos pode sinalizar insegurança com o trabalho em ambiente investigativo que difere de um ambiente do paradigma do exercício, o qual estão acostumados (SANTANA, 2011).

(O323) Luiza: oh vamos lá mais uma vez, por vez, de uma vez só, ela pode ter de 8 a 50, entre o número 8 ao número 50. Quantos ela pode ter?

(O324) A2G4: eu acho que é 41 ((risos))

(O325) Luiza: não é assim eu acho, tem que pensar. Vamos supor, se hoje ela teve filhotes, quantos filhotes ela teve?

(O326) A1G4: 27.

(O327) Luiza: 27? Então marca aí, 27 filhotes. Então vamos supor que ela teve filhotes e teve 27, passou algum tempo, e ela teve filhotes de novo, e ela teve quantos de novo? ((alunos ficam pensando))

(O328) A1G4: 14.

(O329) Luiza: mas será que vai dar certo se a gente fizer assim? Hoje ela vai ter 27, passou alguns meses ela vai ter 14. E se a gente estipular um valor só pra todas as vezes.

(O330) A1G4: é pode ser 27.

(O331) Luiza: pode ser?

(O332) A1G4: aham.

Luiza ao questionar o número de filhotes que a cobra poderia ter de uma só vez, deparou-se com resposta incerta, como vê-se no excerto (O324). Desse modo, ela entrevistou informando que a resposta não deveria ser um achismo, mas que deveriam pensar sobre. De acordo com Bernstein (1996), Luiza operou ditando as regras da comunicação que deveriam reger a prática pedagógica. Na sequência, ela questionou novamente, obtendo vinte e sete como resposta. Sem indagar o aluno sobre o valor, ela deu continuidade à discussão. No entanto, ao questionar quantos filhotes a cobra teria tido novamente, ela obteve outro valor como resposta. Diante do ocorrido, ela indagou aos alunos se daria certo trabalhar diferentes valores. No entanto, antes de receber alguma resposta, ela, rapidamente, sugeriu que eles estipulassem um único valor.

A ação de Luiza ao dialogar com os alunos sobre o número de filhotes da cobra, demonstrou uma tentativa de promover uma discussão sobre a necessidade de optarem por um único resultado para a resolução da atividade, contudo, ela sugeriu que eles escolhessem um único valor para todas as gestações da cobra, sem explicar o motivo para fazerem isso.

Quando questionada na entrevista sobre este momento, Luiza relatou sua opção em não explicar para os alunos, a necessidade de considerarem uma hipótese, isto é, deles estipularem um valor, uma vez que, que poderia confundi-los.

(E) Luiza: acabei não explicando. No momento lembrei de explicar sobre os valores diferenciado pra cada ninhada da cobra, mas não expliquei, fiquei preocupada se iria confundir a cabeça deles. Pode ser que eles até entenderia, mas não tive o cuidado de explicar com a insegurança de confundi eles.

Luiza sabia que era preciso considerar uma hipótese para aquela situação, e sabia ainda, a razão para considerá-la, pois no curso de extensão discutiu-se sobre a necessidade de elencar hipóteses, de acordo com o excerto abaixo, em que o formador orienta o próprio grupo de Luiza a estabelecer uma hipótese, esclarecendo o motivo.

(O333) Luiza: então a todo momento ele tem que estar com muita fome.

(O334) Formador 1: [...] é algo que vocês vão ter que entrar num acordo, tem como vocês trabalharem com a hipótese de que uma hora, ele come, 30, outra 45, outra hora 29, outra 27?

(O335) Professor 1: não.

(O336) Formador 1: então o que vocês tem que fazer?

(O337) Professor 1: tem que ter um norte.

(O338) Formador 1: isso estabelecer um hipótese. O tigre vai comer tanto. Porque se não, vocês vão ter que fazer um milhão de cálculos, né.

A atitude de Luiza, na estimativa do número de filhotes por ninhada em sala de aula revelou diferença no texto da Modelagem vivenciada no curso de extensão, pois na ocasião de discussão no curso de extensão, o formador explicou a necessidade de considerar uma hipótese para a facilitação do cálculo, enquanto Luiza ao ponderar que seus alunos não estavam no nível de compreensão sobre fazer essa estimativa e, ao temer confundi-los, preferiu não discutir a situação com eles. Assim, a recontextualização operada por Luiza revelou uma adaptação da Modelagem ao contexto de sua sala de aula.

De modo semelhante ao intervir no grupo 2, Luiza determinou que os alunos escolhessem um único valor, sem esclarecer o motivo da cobra ter sempre o mesmo número de filhotes.

(O339) Luiza: vamos supor quanto que você acha que ela vai ter hoje?

(O340) A3G2: 30.

(O341) Luiza: então tá, se hoje ela tem 30, amanhã ela vai ter mais?

(O342) A3G2: 25.

(O343) Luiza: vamos escolher um número só. Então se hoje ela tem 30, [...]

O diálogo acima revela variação no princípio de enquadramento no discurso da professora Luiza, quando ela enfraquece o enquadramento sugerindo que os alunos escolham um valor, mas, em seguida, fortalece optando pelo valor, e prosseguindo a discussão, demonstrando controle explícito sobre a comunicação.

No grupo 3 Luiza entrevistou recusando o valor inicial sugerido pelo aluno A1G3, sem justificar o motivo. Em seguida, ao questionar sobre a quantidade de filhotes que a cobra poderia ter ao longo de sua vida, o mesmo aluno respondeu ser trinta. Na busca de que os alunos inferissem um mesmo valor para a gestação da cobra, Luiza questionou novamente, mas desta vez, utilizando a palavra “*hoje*”, para remeter a uma única gestação. Para Bernstein (1996), Luiza modificou o texto da comunicação, buscando legitimidade em seu discurso. Mesmo alterando seu discurso, para melhor explicar a situação, A1G3 manteve o valor trinta indicado, ao questionamento da professora sobre o total de filhotes da cobra, ao longo da vida.

(O344) Luiza: [...] Oh, vamos pensar comigo, ao longo da vida, de toda a vida dela inteiriinha, quantos filhotes?

(O345) A1G3: 44.

(O346) Luiza: não, me ouve falar. Quantos anos vivem a Jiboia, quantos anos aqui está dizendo que ela pode viver?

(O347) A1G3: 20 anos.

(O348) Luiza: até 20 anos, quantos filhotes ela pode ter?

(O349) A1G3: 30.

(O350) Luiza: 30, mas aqui diz que ela produz de 8 a 50 por ninhada, por vez. Vamos supor que hoje então que hoje ela vai ter filhotes, entre o 8 e o 50, quantos filhotes vocês acham que ela vai ter?

(O351) A1G3: é 30 né?

(O352) Luiza: 30, o A1G3 acha que é 30.

A fala do aluno A1G3 no excerto (O351) revela que ele na verdade, ao inferir em forma de pergunta “*é 30 né?*”, buscou responder a pergunta de Luiza, de acordo com a informação fornecida no vídeo, demonstrando o entendimento de que os questionamentos da professora requeriam como resposta um valor já informado, e não um valor estimado por eles. Isso revela que o texto de Luiza não foi legitimado pelo aluno. Apesar de A1G3 responder em forma de pergunta, evidenciando incerteza da resposta, Luiza apenas validou e prosseguiu com a atividade.

De acordo com Bernstein (2000), o que se verifica nesta relação pedagógica é uma classificação forte na categoria discurso (Matemática escolar e Modelagem) a respeito ao que pode ser dito, pois discursos já consolidados de uma Matemática escolar foram enunciados pelo aluno. Isso evidenciou a fronteira existente entre o discurso de uma Matemática escolar que cerceia o aluno ao entendimento de que só existe um resultado, conforme ocorrido com o

aluno A1G3, e que, portanto, inexistia a possibilidade da estimativa de valores, e o discurso da Modelagem que permite estimar valores, e que vários podem ser os resultados.

No grupo 1, ela também solicitou que os alunos “chutassem” um valor, no entanto, em meio aos valores sugeridos por dois alunos, ela, buscou direcioná-los, questionando-os se não gostariam de escolher outros valores.

(O353) Luiza: filhotes por ninhada, então cada vez que ela vai ter filhos, ela vai ter entre esses números ((entre 8 e 50)), então vamos pensar junto com a professora, a cobra, vai viver 20 anos. Escreve aí A3G1, a cobra vai viver 20 anos. Tá vamos supor, olha pra mim enquanto ele escreve, 8 até o número 50 que é a quantidade de filhotes que ela pode ter, a cobrinha veio aqui, e vai nascer os filhotes dela. Quantos bebezinhos vão nascer aqui? Quantos? Chutam o número que vocês quiserem. Quantos vocês acham que vai nascer dessa vez?

(O354) A5G1: 50.

(O355) A1G1: 30.

(O356) Luiza alguém quer falar outro número?

(O357) A2G1: 50.

(O358) Luiza tá, vocês não querem escolher outro número?

(O359) A1G1: 60?

(O360) Luiza não menos.

(O361) A1G1: 30?

(O362) Luiza entre o 8 ou 50. Quantos vocês acham que ela vai ter? Não precisa ser o 8, não precisa ser 50, não precisa ser 30, qualquer número até ai. Olha a cobrinha veio, vai ter filhotes. Quantos vão nascer?

(O363) A3G1: 30.

(O364) Luiza: não precisa falar o número que o outro falou, pode ser um número diferente, fala.

(O365) A2G1: 40.

(O366) Luiza: 40 então coloca aí, 40 filhotes por vez. Então quer dizer, que a cobrinha vai viver 20 anos, e toda vez que ela for ter filhotes, ela vai ter quantos filhotes? Quantos que vocês colocaram?

(O367) AsG1: 40 [__].

A regulação no discurso da professora Luiza, fez com que o aluno A1G1 passasse a responder as perguntas dela, em forma de questionamento, conforme os excertos (O359) e (O361). Isso nos leva a inferir como já mencionado sobre o aluno A1G3, que A1G1 agiu dessa maneira, em pensar que o valor deveria ser o desejado pela professora, ou seja, um valor já estipulado, reflexo do discurso especializado da Matemática escolar. Diante da incompreensão apresentada por A1G1 no excerto (O359), sobre o valor que deveria ser estimado no intervalo de oito a cinquenta filhotes, Luiza apenas alertou que deveria ser um valor menor, sem explicar que o valor deveria estar dentro do intervalo.

Nesta direção, observa-se que os discursos de Luiza em suas intervenções para a estimativa do número de filhotes da cobra por ninhada, não foram legitimados pelos alunos,

visto que, eles apenas “chutaram” valores até a professora considerar algum, conforme o excerto (O366), em que a professora declara “40 então coloca aí, 40 filhotes por vez”.

Na entrevista a professora Luiza justificou sua conduta, dizendo que gostaria que eles escolhessem um número diferente de trinta, enunciado no vídeo, pois sua intenção era que eles estipulassem um valor. E que, esse valor fosse diferente do colega, também, menor, para que eles conseguissem calcular.

(E) Luiza: Então eu queria que eles falassem um número diferente do que eles viram no vídeo. Queria que eles pensassem e não responder algo pronto. Que estipulassem valor, pois tinha inúmeras possibilidades. Ou que alguém falasse um número diferente do que o outro amigo falou. Porque eles estavam falando números que já tinha ouvido falar. [...] por que talvez pra eles falar algum número já seria o resultado da problemática. Então ouvia o colega falar e falavam a mesma coisa. E que entrassem em acordo com o grupo de ser um valor só, não vários. Pensei também que se falassem um número menor seria mais fácil pra resolver a situação.

Desse modo, verifica-se que Luiza regulou a discussão na tentativa de mostrar aos alunos que para aquela situação de escolha dos números para os filhotes da cobra Jiboia, existiam diversas possibilidades, que eles poderiam escolher. E, na intenção de que o valor escolhido não fosse um valor alto para não dificultar os cálculos.

À luz da teoria de Bernstein, Luiza como agente recontextualizador da prática pedagógica, intencionou via seus questionamentos, que os alunos produzissem um texto legítimo ao contexto de Modelagem, ou seja, que estimassem valores para o número de filhotes da cobra. Em vista disto, ela exerceu controle sobre a comunicação, provocando em alguns casos mudanças nas escolhas dos alunos.

Sobre a orientação dada por Luiza nesta etapa de conjecturar hipóteses, ela inferiu na entrevista que reconhecia não poder usar o termo hipótese, pois os alunos não compreenderiam, assim ela usou a estratégia de pedir que estipulassem.

(E) Luiza: assim, porque eu não podia usar a palavra hipótese porque eles não iam saber o que eu estava falando, então eu tinha que criar a maneira de fazer a abordagem pra que eles então, decidissem, igual aquele momento, mas será que a cobra, “ eles ficavam assim”, é de 8 a 50, então é um número 8 ou 50, entre esses valores, daí ela pode ter filhos entre esses valores, aí tive mais dificuldade pra por na cabeça deles, que não era 8, poderia ser 8, mas eles teriam que escolher, ou oito ou 50, ou algum valor entre esses numeral.

Os dizeres de Luiza sinalizam compreensões da formação em Modelagem, ao inferir que não poderia usar a palavra hipótese, termo utilizado no curso de extensão. Isso mostra

que, Luiza operou transformando o discurso, e produzindo uma comunicação própria e peculiar ao contexto, ao escolher outro termo, senão hipótese para abordar a situação.

De acordo com Almeida e Tortola (2014),

[...] um aspecto importante a ser considerado em atividades de modelagem matemática é o contexto em que se realizam, pois ele é determinante no momento em que ocorre a transição das linguagens que estão intrinsecamente ligadas à situação em estudo e à matemática (p. 116).

Mediante a determinação do número de filhotes que a cobra Jiboia poderia ter por ninhada, Luiza orientou aos alunos que determinassem o período em anos que a cobra teria filhotes. Para essa intervenção, Luiza buscou utilizar termos como “*bebezinha*” e “*desde o primeiro ano que ela nasceu*”, para mostrar aos alunos que seria equívoco pensar que a cobra teria filhotes desde bebê. Novamente, Luiza buscou produzir discursos de uma comunicação própria à sua turma, de modo que fosse reconhecida a legitimidade e autenticidade da situação estudada. Luiza também usou como estratégia utilizar os dedos da mão para representar o tempo de vida da cobra, assim como mostra o diálogo promovido no grupo 1.

(O368) **Luiza:** *tá, olha, finge que aqui tem 20, juntando as minhas dobrinhas, tem 20 da cobra. A cobra nasceu aqui, esse é o primeiro ano da cobra. Vocês acham que ela teve filhotes desde o primeiro ano que ela nasceu? Desde quando ela era bebezinha?*

(O369) **AsG1:** *não [__].*

(O370) **Luiza:** *a partir de quantos anos ela teve filhotes?*

(O371) **A2G1 e A4G1:** *20 [__].*

(O372) **Luiza:** *não gente, ela vive 20 anos, não é que ela vai ter filhotes. Então pessoal a cobrinha vai viver 20 anos, vamos supor, que com 20 anos ela morre, então não tem como ela começar a ter filhos com 20 anos, se com 20 anos, ela vai morrer. Quando ela completa 20 anos, oh, morreu. Entendeu? Então olha, 20 anos ((mostra as duas mãos)), ela nasceu, aqui o primeiro ano de vida dela, vocês acham que ela começa a ter filhos aqui, a partir do 1º aninho?*

(O373) **AsG1:** *não [__].*

(O374) **Luiza:** *com quantos anos vocês acham que ela começa a ter filhos?*

(O375) **A2G1:** *3 anos.*

(O376) **Luiza:** *olha aí no que está escrito, tá vendo como vocês não prestaram atenção.*

(O377) **A2G1:** *Pro é 3 anos.*

(O378) **A4G1:** *8 anos.*

(O379) **Luiza:** *não, lê, olha aqui com quantos anos ela começa a ter filhos.*

(O380) **A4G1:** *4 anos?*

(O381) **Luiza:** *isso. ((risos de satisfação)) A partir de quantos anos a cobra começa a ter filhos?*

(O382) **AsG1:** *4 anos [__].*

No excerto (O368), pode-se observar que Luiza ao inferir os termos “*bebezinha*” e “*desde o primeiro ano que ela nasceu*” teve seu texto legitimado pelos alunos, que

responderam não ser possível a cobra ter filhote desde este período, no entanto, ao questioná-los novamente a partir de quantos anos a cobra Jiboia iniciaria sua reprodução, dois alunos responderam de modo errôneo, e os demais não se manifestaram. Dessa forma, outra vez Luiza revelando controle na comunicação questionou-os, agora inferindo “*a partir do 1º aninho*”, tendo seu texto legitimado pelos alunos que respondem não ser possível ter filhotes desde o primeiro ano. Na sequência, Luiza indagou o período que a cobra iniciaria a reprodução, obtendo como resposta três anos, a qual ela não considerou, ou mesmo não ouviu, e também oito anos, a qual ela negou, solicitando que eles olhassem no material. Ao obter quatro anos como resposta, Luiza aprova e mostra-se contente.

A atividade elaborada pela professora trazia a informação de que a cobra Jiboia se reproduzia a partir dos três anos, mas que o ideal seria quatro anos, por esse motivo o aluno A2G1 como observado nos excertos (O375) e (O377) acima, inferiu à Luiza três anos como resposta.

De mesmo modo, ao intervir nos grupos, 2, 3, e 4, Luiza orientou aos alunos que buscassem a informação no material, para responderem o período do início de reprodução da cobra. Nos grupos 2 e 3, em que os alunos responderam que a cobra iniciava sua reprodução a partir de “3 ou 4 anos”, Luiza orientou à escolha indagando,

(E) Luiza: [...] *mas então ela começou a ter 3 anos ou com 4?*

Novamente, a estimativa de um valor a ser considerado pelos alunos, abordada no curso de extensão como a determinação de uma hipótese, aparece como escolha a ser realizado por eles. Ambos os grupos escolheram quatro anos.

A escolha por três anos foi realizada pelo grupo 3, o que causou contentamento à Luiza, pelo valor diferir dos demais grupos.

(O383) Luiza: [...] *quer dizer que ela teve bebê desde o primeiro ano que ela nasceu?*

(O384) AsG3: não [__]

(O385) Luiza: *a partir de que idade ela pode ter bebê? Que ela pode ter filhotes? ((os alunos ficam em silêncio)) Olha aí na informação, está escrito, ache aí. Lê o quadro de baixo.*

(O386) A3G3: *três anos.*

(O387) Luiza: *iiiiisso. ((mostra satisfação com a escolha)) Olha está escrito aqui em baixo, a partir de 3 anos. ((realiza a leitura com os alunos))*

Em entrevista, quando questionada sobre sua expressão de contentamento à resposta do aluno A3G3, ela admitiu sua satisfação com a escolha, pois sua intenção era mesmo de

mostrar aos alunos diferentes resultados para a atividade. Em sua fala, ela revelou o desejo de mostrar aos alunos que para uma mesma situação, poderia haver diferentes resultados.

(E) Luiza: Sim pra mostrar que poderíamos ter diferenças de resultados.

Diferentemente das escolhas de Luiza, que incitaram nas resoluções dos alunos distintos valores possíveis de serem considerados na resolução da atividade, a fim de suscitar diferentes resultados, em Silva (2013b), ao recontextualizar a atividade de Modelagem orientada no material curricular, o professor operou modificando a natureza da atividade, intencionando que os alunos produzissem uma única resposta. Segundo a autora, em decorrência, de princípios já operados naquele contexto pedagógico, que destoava da prática com atividades que possibilitavam distintos resultados.

O trabalho com atividades que imprimem diferentes resultados, também não perfaziam a rotina de Luiza, mas a experiência com a Modelagem no curso de extensão, como no desenvolvimento da atividade *O Pé Grande*, que desencadeou distintos resultados, despertou na professora expectativa em oportunizar aos alunos a experiência vivenciada por ela. Revelando a transformação dos princípios operados na prática vigente em sua turma.

Após estipularem a quantidade de filhotes por ninhada e o período que a cobra Jiboia iniciava sua reprodução, Luiza entrevistou conduzindo os alunos a refletirem sobre o período que a cobra permanecia reproduzindo. Como ilustrado no diálogo abaixo estabelecido com o grupo 4.

(O388) Luiza: então a partir de 3 anos ela pode começar a ter filhotes. Então tá, olha de novo ((apresenta as duas mãos)) se ela vive 20 anos, ela começou a ter filhotes desde o primeiro ano?

(O389) A1G4: não.

(O390) Luiza: ela começou a ter filhotes a partir de que ano?

(O391) A1G4: 3.

(O392) Luiza: então ela teve filhotes 20 anos da vida dela?

(O393) A3G4: não [__].

(O394) Luiza: quantos anos da vida dela ela teve filhotes?

(O395) A3G4: 3.

(O396) Luiza: não, pode a partir dos 3. Quando ela tinha 3 aninhos ela começou a ter filhotes, como que eu faço para saber quantos anos da vida dela ela pode ter filhotes?

(O397) A1G4: uma conta.

(O398) Luiza: do que essa conta?

(O399) A3G4: de mais.

(O400) Luiza: será? Será que é de mais?

(O401) A4G4: de menos.

(O402) Luiza: de menos, o que menos o que?

(O403) A1G4: 20 menos 3.

(O404) Luiza: iiisso, faz aqui no papel. ((mostra satisfação))

Os discursos de Luiza levaram os alunos a reconhecerem que a cobra não reproduziria a vida toda, todavia, ao questioná-los sobre a forma que eles deveriam proceder para descobrir a resposta, o aluno A3G4 demonstrou incompreensão sobre a situação, ao inferir ser necessário realizar a soma. Porém, o questionamento direcionado de Luiza, observado no excerto (O400), fez com que o aluno A4G4 deduzisse que o cálculo seria uma subtração, pois não sendo uma soma, não haveria outra opção para eles, que conheciam apenas as duas operações.

Nos demais grupos, Luiza questionou de forma semelhante “*como que eu faço pra saber?*”, e as respostas foram sempre iguais, que eles deveriam fazer uma “*conta*”, e que esta conta seria uma soma ou uma subtração. Como a ocasião exigia a subtração de valores, quando os alunos respondiam de forma errônea, falando ser uma soma, ela sempre dizia “*será?*”, revelando direcionamento na resolução. E quando respondiam ser uma subtração, ela questionava-os, “*o que menos o que?*” como no excerto (O402) acima.

Numa perspectiva bernsteniana, Luiza visou produzir discursos que conduzissem os alunos ao ferramental matemático necessário à atividade, contudo, seus discursos direcionados, expressos por questionamentos, levaram os alunos a legitimarem a operação desejada por ela para a resolução da atividade, impossibilitando que eles refletissem sobre a situação problema, e a partir dela, indicassem a operação e/ou resolução para a atividade, que poderia diferir de uma operação.

É oportuno destacar que Luiza ao utilizar a estratégia de explorar a situação nos dedos das mãos, buscou para além de representar os anos de vida da cobra, auxiliar a visualização da situação para o cálculo, que poderia ser realizado com os dedos da mão, como era da prática de seus alunos, relatado por ela na entrevista. Com efeito, no grupo 1, enquanto Luiza questionava sobre os anos de reprodução, mostrando os dedos da mão, A4G1 inferiu o resultado.

(O405) A4G1: 16.

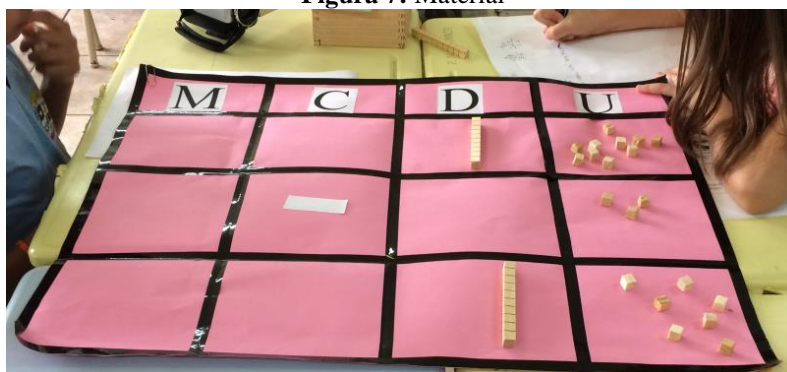
(O406) Luiza: ah 16, como você fez pra saber isso A4G1? ((o aluno A4G1 explica que desconsiderou 4 dedos, somando os 6 dedos restantes com 10 outros dedos que deveriam ser considerados)) Tá certo, e representa essa conta aqui pra professora, pra vê como que você fez. Pra gente vê como que seria essa conta no papel.

Novamente, verifica-se na recontextualização de Luiza ações regidas por princípios já presentes na prática, ao explorar as operações com nos dedos das mãos. Sobre a atitude de

Luiza compartilhamos da assertiva que [...] quanto melhor for a sua compreensão de como os alunos aprendem, tanto melhor será sua mobilidade como mediador do processo de Modelagem (CHAVES; SANTO, 2011, p. 175).

Após solicitar ao aluno A4G1 que explicasse o pensamento desenvolvido para o cálculo, Luiza pediu à ele que registrasse no papel. Ao perceber a dificuldade em registrar e resolver a operação, Luiza convidou o grupo para resolverem juntos em um tabuleiro utilizando o material dourado. Veja o material na figura 7.

Figura 7: Material



Fonte: A autora

Este material foi levado pela professora, após uma conversa com o formador sobre como trabalhar operações que passam pelo processo de “vai um”. Segundo Luiza, a dificuldade de seus alunos em compreender esse processo era grande, assim, ela queria aproveitar a atividade para explorar essa técnica. Luiza já possuía experiência com o material dourado, mas para decomposição de números. O uso para operações era desconhecido por ela. Luiza utilizou o material com outros dois grupos.

Discorrendo nossas interpretações, verificamos que Luiza em sua última intervenção aos grupos, buscou retomar as informações elencadas pelos grupos até o momento, para questioná-los: *ao longo da vida, quantos filhotes pode ter uma jiboia?* considerando o período de reprodução calculado pelos grupos, e o número de filhotes estipulados por eles. No grupo 2, conforme o trecho abaixo, verifica que Luiza refere “*a cobra de vocês*”, demonstrando aos alunos que os valores estipulados por eles, referiam a cobra que eles estavam considerando na resolução da atividade.

(O407) Luiza: *então a cobra de vocês vai ter filhotes por 16 anos, ela vai ter 30 filhotes por vez, mas durante esses 16 anos então, quantos filhotes ela vai ter?*

(O408) A3G2: *tá aí vai ter que fazer uma conta de dezesseis números trinta né, e vê quantos que dá né.*

- (O409) Luiza: tá, mas vocês acham assim. Porque vocês acham que vai ter que fazer 16 o número 30, mais, somar?*
- (O410) A3G2: porque daí vai dar o resultado dessa conta.*
- (O411) Luiza: então você acha assim, nesse ano, ela vai ter quantas vezes no ano?*
- (O412) A3G2: 30, 30, não, uma vez por ano.*
- (O413) Luiza: então a cobra de vocês vai ter filhotes uma vez por ano?*
- (O414) A3G2: aham.*
- (O415) Luiza: e cada ano então ela vai ter?*
- (O416) A3G2: 30 filhotes.*
- (O417) Luiza: então faz aí pra mim ver como vai ser. Tá aí vocês vão pensando, e eu já volto.*

O diálogo acima, nos mostra que Luiza no excerto (O409) pretendeu compreender o raciocínio do aluno, questionando sobre seu cálculo. Mas a fala dele, regulou o discurso de Luiza, que desistiu de explorar a compreensão dele sobre o cálculo, e direcionou a discussão à outra questão. Luiza apostou explorar a quantidade de vezes que a cobra teria filhotes no ano, outra hipótese, que poderia ser considerada na resolução da atividade. No entanto, ao obter como resposta que seria uma única vez, Luiza, conformou-se para não confundir o raciocínio desenvolvido pelos alunos na resolução da atividade, inferindo que abordaria essa questão com todos no final da atividade, conforme apontado na entrevista.

(E) Luiza: [...] eu tentei colocar isso ((hipótese da quantidade de vezes que a cobra reproduz no ano)), e eu vi que não tive abertura, aí tipo eu vou parar, ia confundir mais. No último grupo eu acho que tentei novamente, mas oh, vai confundir, então eu vou deixar como tá, e no final eu vou puxar.

O último grupo mencionado por Luiza é o grupo 4. De fato, ela buscou promover essa discussão novamente, mas conforme mostra o diálogo abaixo, ela desistiu e retomou o que estava discutindo.

- (O418) Luiza: [...] Quantas vezes no ano a cobra vai ter filhotes? Vocês imaginam?*
- (O419) A1G4: não.*
- (O420) Luiza: tá, então vamos voltar aqui, outra coisa [...]*

Para ambas as situações de incompreensão dos alunos sobre a possibilidade de considerar outros valores para a reprodução da cobra, Luiza agendou a estratégia de discutir sobre, em conjunto com a turma, no momento da socialização da atividade, como veremos na categoria seguinte.

A atividade planejada por Luiza trazia a informação de que a gestação da cobra Jiboia durava de 127 a 249 dias. Assim, dependendo do valor considerado para o período de gestação, a cobra poderia gerar filhotes duas vezes ao ano. Luiza preferiu não abordar essa

discussão no desenvolvimento da atividade, com receio de confundir os alunos. Conforme descrito, ela apenas tentou instigá-los, questionando-os, mas verifica-se que os alunos não reconheceram a legitimidade do seu texto.

O que se verifica nesta passagem, é que Luiza operou controlando o sequenciamento da atividade de Modelagem, ao tentar discutir outras hipóteses possíveis de serem consideradas na situação problema, durante a socialização da atividade, pois em seu entendimento, garantiria maior compreensão aos alunos, e, portanto, maior legitimidade em seu discurso. Para Almeida, Silva e Vertuan (2012, p. 23) na prática de Modelagem “[...] o encaminhamento dado a uma atividade pode ser substituído por outro com a expectativa de que esse funcione melhor”. Portanto, não são fixas e podem ser negociáveis as práticas pedagógicas, assim como realizado por Luiza, ao agendar conjecturar outras hipóteses para a atividade na discussão final com toda a turma, e não durante a matematização da atividade segundo orientado na literatura.

Luiza também buscou no grupo 3, instigar os alunos a pensarem sobre o cálculo realizado por eles, e sobre seu resultado obtido, demonstrando atenção em despertar nos alunos reflexões sobre sua estratégia e resultado.

(O421) Luiza: O A4G3 fala pra a professora assim, porque você fez 16 vezes o número 30?

(O422) A4G3: porque é cada mês que ela bota.

(O423) Luiza: cada mês ou cada ano?

(O424) A4G3: cada ano.

(O425) Luiza: tá e daí cada ano que ela bota ovo, ela tem 30.

(O426) A4G3: cada mês.

(O427) Luiza: ano:

(O428) A4G3: cada ano ela bota 30.

(O429) Luiza: 30 filhotes?

(O430) A4G3: aham.

(O431) Luiza: pessoal olha o que o A4G3 fez, esse ano ela teve 30 filhotes, no outro ano, ela teve mais 30, até chegar 16 vezes, entendeu?

(O432) AsG3: sim [__].

[...]

(O433) Luiza: por 16 anos, cada ano ela teve 30 filhotes. Então quer dizer o que esse 480?

(O434) A4G3: o tanto de filhos que ela vai ter.

(O435) Luiza: que durante 16 anos ela vai ter?

(O436) A4G3: 480 filhotes.

O excerto (O423), mostra que a intervenção de Luiza ainda que de forma diretiva, permitiu o aluno A4G3 refletir sobre sua resolução, que revelou dúvida de o período considerado em seu cálculo ser em meses ou ano. Luiza também se valeu para compartilhar a estratégia do aluno com os demais membros do grupo. E ainda, indagou aos alunos sobre o valor obtido no cálculo, mobilizando neles entendimento sobre o resultado.

As ações de Luiza nesta categoria revelaram que ela buscou em suas intervenções, em alguns momentos mais diretivos, outro menos, utilizar uma linguagem acessível aos alunos, de modo que os levasse, à compreensão da situação. Nesse segmento, em termos bernsteniano, Luiza operou sobre a comunicação, decidindo o que falar e como falar na relação pedagógica, produzindo discursos que possibilitassem aos alunos a legitimidade da situação estudada.

Para além de facilitar a compreensão dos alunos, os discursos produzidos por Luiza, revelou a eles a autenticidade da situação, como exemplo, pensar na reprodução a partir de uma certa idade. Bem como, considerar um valor para os números de filhotes dentro do intervalo estipulado na atividade.

4.3.3. Professora Helena

Na turma de Helena após anunciar a problemática aos alunos, que consistia em encontrar a altura do ladrão, mediante a suposta pegada deixada por ele no local do crime, ela começou a intervir nos grupos para compreender suas estratégias. Suas intervenções por meio de questionamentos e/ou exemplos visaram possibilitar aos alunos refletirem sobre a autenticidade de suas estratégias e resoluções no desenvolvimento da atividade. Assim como mostra o diálogo abaixo, de Helena com o grupo 5.

(O437) A1G5: professora a gente pensou assim, que 32 que é o pé da A3G5, 32 vezes 2.

(O438) Helena: porque vezes 2?

(O439) A1G5: por que deu dois do pé da A3G5, e aí deu certinho o pé da A3G5.

(O440) Helena: ah tá.

(O441) A1G5: aí 32 vezes 2 dá 64. Aí a gente estava pensando, se a gente.... vai dar 6 centímetros e 4.

(O442) Helena: de que?

(O443) A1G5: do pé grande.

(O444) Helena: mas seis centímetros e quatro é isso aqui olha. ((mostra na régua e faz cara de estranhamento)) Isso aqui é seis centímetros e quatro.

(O445) A1G5: isso é seis centímetros e quatro?

(O446) Helena: é.

(O447) A2G5: então, seis metros e quatro centímetros.

(O448) Helena: seis metros e 4 centímetros corresponde ao que?

(O449) A1G5: que a altura do assaltante é seis metros e quatro centímetros.

(O450) Helena: nossa ((faz expressão de estranhamento)) para e pensa bem nessa situação.

(O451) A4G5: ele é maior que você prof.

(O452) Helena: ele é maior que eu, é verdade.

Inicialmente, Helena buscou compreender a estratégia do grupo. Ao perceber o equívoco do grupo em considerar 64 o número do calçado do suposto ladrão como sendo

medido em centímetros. Helena entrevistou com um tom de estranheza para a situação, mostrando na régua a medida de 6,4 centímetros mencionados por ela. Ao compreender o equívoco o aluno sugeriu ser 6 metros e 4 centímetros. E novamente, Helena solicita que o aluno pense na situação.

Sobre uma visão bernsteniana a reação de Helena em tom de estranheza revelou uma tentativa em produzir um discurso legitimado aos alunos, para que eles compreendessem que a interpretação do valor obtido na situação de estudo estava equivocada.

Em outra situação próxima, Helena também se utilizou da estratégia de ilustrar na régua o valor indicado pelos alunos, questionando-os em tom de validação (espanto) a situação, mostrando fortalecimento no enquadramento, ao controlar a comunicação.

(O453) Helena: por que você pegou a altura do A3G3?

(O454) A1G2: porque ele tem 32 que é metade do pé.

(O455) Helena: 32 é a metade do pé, e qual que é o tamanho do pé do A3G3?

(O456) A1G2: 7 centímetros.

(O457) Helena: o pé do A3G3 tem 7 centímetros? ((mostra na régua 7 centímetros))

(O458) A1G2: é 7.

(O459) Helena: esse aqui é o pé do A3G3? ((mostra novamente a régua))

(O460) A1G2: ah não. ((faz cara de estar pensando))

(O461) Helena: esse aqui é o pé de um bebê.

(O462) A1G2: calma aí, A4G2 é 7 na fita né?

(O463) A4G2: é. ((mostra a medida 7 na fita, mas no lado inverso))

(O464) Helena: esse aqui é o pé do A3G3? ((mostra na fita igual e pergunta com entonação de espanto))

(O465) A1G2: mede pelo outro lado A4G2.

(O466) A4G2: é eu usei esse ((mostra o lado o lado contrário que usou))

(O467) Helena: ((a professora sorri e diz)) então é esse outro lado aqui querida. Eu estava tentando entender. ((alunos medem novamente))

Como mostra o diálogo de Helena com o grupo 2, ao perceber a falta de entendimento sobre a medida obtida pelo grupo, ao inferir que a medida do pé do aluno era 7 centímetros, Helena buscou por intermédio de questionamentos exemplificados na régua, despertar nos alunos reflexão sobre a situação. Até mesmo, referência sobre a medida do pé de um bebê, ela fez na intenção de que os alunos pensassem a medida inferida. Após questionamentos e exemplificações, o aluno A1G2 percebeu que a medida foi realizada no lado errado da fita utilizada para medir o comprimento da pegada. Para esta ocasião, nos termos da própria Helena, ela “*provocou*” os alunos a pensarem a situação.

Semelhante a passagem descrita do grupo 5 sobre a incompreensão das medidas confundidas entre centímetros e metros, nessa, Helena também preocupou-se em legitimar a

comunicação. Logo, a forma encontrada para que os alunos produzissem o texto esperado por ela, foi suscitar neles reflexões sobre a medida admitida pelo grupo, exemplificando na régua.

De acordo com Luna (2012, p. 162), a produção de textos legítimos pelo professor na abordagem de um conteúdo ou nos questionamentos que oportunize o aluno refletir sobre sua resolução,

[...] pode promover o reconhecimento pelo aluno de equívocos nas suas produções, o que envolve a seleção e apropriação do texto adequado do discurso da matemática escolar para o início ou continuidade da produção da representação matemática da situação-problema, que está sendo investigada no ambiente de modelagem.

Outra estratégia utilizada por Helena, para mostrar a veracidade que a situação proposta aos alunos requeria, foi comparar a medida do seu pé, de tamanho 36, com a pegada do ladrão, pois para os alunos o ladrão da joalheria calçava tamanho 36, conforme o trecho abaixo.

(O468) Helena: você acha que uma pessoa que calça 36 tem o pé desse tamanho? ((mostra a pegada)) Eu calço 36. ((coloca o pé no chão sobre a pegada)) Olha aí, meu pé é 36 e você está falando que esse pé aqui é de alguém que calça 36.

(O469) A2G1: não é. ((risos))

(O470) Helena: e agora o que? O que precisa ser pensado aqui no grupo?

(O471) A3G1: a gente vai descobrir o tamanho do sapato.

(O472) Helena: então essa medida que você tem aqui, que esse sapato é 40 centímetros. Quanto que é? ... Qual que é o tamanho do pé de uma pessoa que tem o sapato 40 centímetros? Quanto será que calça, aliás, quanto será que é o tamanho do pé dessa pessoa? ((mostra a pegada)) O que vocês vão fazer para pensar, pra vocês imaginarem a altura dele? O que você pensou? Fala. ((permanecem calados)). Não pensando aí.

Ao retornar ao grupo, a professora constatou um novo equívoco, desta vez, de que o tamanho do pé do aluno que calçava 36 era 20 centímetros. Mais uma vez, Helena estabeleceu relação com o tamanho do seu pé, afirmando que calçava 36, mas que, no entanto, não possuía apenas 20 centímetros de pé. Como forma de “*provocar*” nos alunos reflexões, ela questionou o que pode ser pensado pelo grupo. Helena, ainda na ocasião, orientou que os alunos medissem o pé de outro aluno com tamanho de calçado menor, número 33. Isso, na intenção de mostrar aos alunos por meio da comparação do tamanho do sapato, que havia equívoco em sua resolução, já que o aluno de calçado número 33, iria possuir mais que 20 centímetros de comprimento de pé.

(O473) A2G1: [...] a gente pegou 20 centímetros que é a metade do pé dele, daí o número dele é 36 e daí agente calculou, dois 36, deu 72,

(O474) Helena: o que deu 72?

- (O475) **A3G1:** *olha aqui é 40 centímetros, o pé dele é 20 centímetros, daí nós calculou.*
 (O476) **Helena:** *e ele calça quanto?*
 (O477) **A3G1:** *36.*
 (O478) **A1G1:** *daí a gente calculou, 36 mais 36.*
 (O479) **Helena:** *seu pé é 36? Eu calço 36 e meu pé não é só 20 centímetros.*
 (O480) **A3G1:** *eu calço 33 olha Pro:.*
 (O481) **Helena:** *será que vocês mediram certo? Medem pelo pé da A3G1.*
 (O482) **A2G1:** *como professora?*
 (O483) **Helena:** *usa a régua pra medir.*

Após as orientações de Helena, os alunos mediram o comprimento do pé de A3G1, e constataram que ele possui 21 centímetros de pé, e concluíram que, portanto, não seria possível o aluno de sapato número 36 ter apenas 20 centímetros de comprimento do pé. A conduta dos alunos mostra que o texto de Helena foi legitimado por eles.

De acordo com Bernstein (1996, 2000), a produção de um texto legítimo ocorre quando as regras de reconhecimento são operadas na relação de comunicação. Assim, Helena só teve seu texto legitimado quando os alunos reconheceram como deveriam proceder naquela situação, pois Helena já havia feito a tentativa de legitimar seu texto exemplificando a medida do próprio pé, e os alunos não haviam compreendido. Foi preciso, eles experienciassem a situação, realizando a medida, para compreenderem.

Helena também usou a estratégia de solicitar que realizassem as medições novamente no grupo 3, para mostrar o equívoco ao medir a pegada do ladrão, conforme o diálogo abaixo.

- (O484) **Helena:** *e aqui que conclusão vocês estão chegando?*
 (O485) **A1G3:** *que esse pé tem 38,5.*
 (O486) **Helena:** *esse pé tem trinta e oito centímetros e meio? Por que vocês acham que tem?*
 (O487) **A1G3:** *por que a gente mediu com a fita métrica.*
 (O488) **Helena:** *e deu trinta e oito centímetros e meio? Meça pra eu ver, quero ver como que vocês mediram?*
 (O489) **A1G3:** *aqui Prof:*
 (O490) **Helena:** *calma aí começa no primeiro centímetro. ((neste momento a professora ajuda medir, ela mede 30 centímetros, e o restante da pegada deixa os alunos medirem))*
 (O491) **A1G3:** *deu na metade do 10.*
 (O492) **Helena:** *deu 10 na verdade.*
 (O493) **A1G3:** *40 centímetros.*

Conforme mostra o diálogo acima, ao invés de inferir ao grupo que a medida da pegada do ladrão estava errada, Helena pediu ao aluno que realizasse a medida novamente, pois como ela havia percebido o equívoco de outros alunos em medir a partir de 1 centímetro, ela imaginou que estariam fazendo da mesma forma. Nas situações próximas, ela sempre solicitava aos alunos que medissem para ela ver. Helena ainda não havia trabalhado o conteúdo de medidas com os alunos, por isso ela sempre intervia orientando e solicitando que

eles medissem novamente. A ação de Helena caracteriza a indicação de Burak e Kübler (2011, p. 50) a respeito do papel do professor na abordagem de um conteúdo novo em atividades de Modelagem, que orientam ser “um momento oportuno importante para que o professor, na condição de mediador, favoreça ao estudante a construção desse conhecimento”.

As intervenções de Helena também oportunizaram reflexão ao grupo 4 sobre a situação estudada, uma vez que os alunos estavam considerando apenas o número do calçado para a resolução da atividade. Portanto, não conseguiam relacionar o número de seus calçados com a pegada, para criarem uma estratégia para determinar a altura do ladrão.

(O494) Helena: mas e o tamanho do pé? Qual o tamanho do pé?

(O495) A1G4: o da A3G4 é o menor.

(O496) Helena: qual o tamanho do pé? Vocês estão vendo só o número do sapato. E o tamanho do pé? O fato de calçar 30, não significa que eu tenho 30 centímetros. É essa reflexão que a gente precisa fazer.

((alunos começam a medir))

O texto de Helena ao inferir que eles precisavam pensar sobre a situação, considerando que o número do calçado não correspondia à medida do comprimento do pé em centímetros, foi legitimado pelos alunos, que passaram a medir em centímetros o tamanho de seus pés. Helena em sua intervenção deteve o controle sobre a comunicação pedagógica, revelando fortalecer o enquadramento, para que os alunos reconhecessem as regras de realização no desenvolvimento da atividade.

Na verdade o grupo 4 já havia encontrado a altura do ladrão utilizando a estratégia de localizar na sala de aula, um aluno cujo pé medisse duas vezes o comprimento da pegada do ladrão, para que pudessem dobrar a altura do aluno, determinando a altura do ladrão. No entanto, ao coletar as medidas deste aluno, informações da estratégia utilizada pelo grupo 4 foram levadas pelo aluno para seu grupo.

Ao ser comunicada do ocorrido, Helena solicitou ao grupo 4 que pensasse em outra estratégia, para não ocorrer repetições de resoluções, conforme ela comenta com a pesquisadora no momento da atividade.

(O497) Helena: [...] eu estou falando para elas procurarem um outro caminho para solucionar, por que se não a resolução vai ficar igual, o pensamento está igual.

Helena em sua fala demonstrou o interesse de que as estratégias fossem diferentes. Com efeito, Helena ao intervir no grupo 1 e verificar que os alunos não haviam registrado

nenhuma estratégia, instigou os alunos a pensarem em uma estratégia diferente das apresentadas pelos demais grupos.

Inicialmente, Helena procurou instigar os alunos a pensarem sobre a situação, questionando o tamanho do pé, necessário para obter 40 centímetros (medida da pegada), considerando que eles já possuíam como informação a medida de 21 centímetros. De acordo com o diálogo abaixo, os alunos não compreendem a situação, insistindo na ideia de encontrar um pé de medida 20 centímetros. Diante da insistência dos alunos, Helena inferiu que a estratégia deles não seria possível, por não existir no grupo alguém com medida de pé igual a 20 centímetros. Em seguida, ela questionou os alunos o que poderia ser feito naquela situação, mas antes mesmo que eles respondessem, ela sugeriu à eles que encontrassem alguém de medida 19 centímetros.

(O498) Helena: coloca lá o tamanho do pé da A1G1, 21 centímetros e o número do sapato dela 33. E agora, será que? Eu preciso de um pé de que tamanho pra dá 40?

(O499) A3G1: 20 centímetros.

(O500) Helena: O dela ((A2G1)) tem 21 centímetros.

(O501) A2G1: preciso de um pé de 20 centímetros pra dar 40, aí tem que ser 2.

(O502) Helena: mas 20, o pé dela é 21, 20 mais 21, não vai dar 41?

(O503) A3G1: não, mas precisa ser um pé de 20 centímetros pra dá metade daquele. ((mostra a pegada))

(O504) Helena: tá mas daí a gente não tem esse pé. Aqui no grupo ninguém tem esse pé. O que vocês vão fazer? Se vocês procurassem alguém que tem 19 centímetros, 21 mais 19 dá 40.

(O505) A3G1: a A3G5 Pro, a A3G5 tem 19.

(O506) Helena: então vai lá ver, confere lá com ela. ((o aluno A3G1 confirma a medida 19)) Então coloca aí, mais 19 da A3G5, 21 mais 19. Vai dar quanto?

(O507) A3G1: 40.

Observa-se que, em um primeiro momento, Helena buscou suscitar nos alunos a reflexão sobre a estratégia de encontrar um valor que somado à 21 centímetros obteriam 40 centímetros, mas ao perceber a não legitimidade do seu texto, ela fortaleceu o enquadramento, indicando que procurassem algum aluno de medida de pé 19 centímetros. Para Bernstein (1996) a regulação na prática pedagógica impressos pelo princípio de enquadramento, pode apresentar-se em variações de graus, como ocorreu com Helena, que iniciou a intervenção no grupo 1 de modo menos diretivo, com um fraco enquadramento, mas os discursos produzidos pelos alunos, fizeram com que ela fortalecesse o enquadramento.

Outra intervenção realizada por Helena, na tentativa de despertar nos alunos outras compreensões sobre a resolução da atividade ocorreu no grupo 3. Ao verificar que o grupo havia resolvido a situação problema, Helena indagou o tamanho do pé do aluno que serviu como modelo, uma vez que, na estratégia utilizada pelo grupo, não houve a necessidade de

medir o comprimento do pé. A estratégia do grupo foi medir o pé do aluno na pegada, verificando que possuía exatamente duas medidas do pé, e concluindo que a altura do ladrão seria duas vezes a do aluno. A intervenção de Helena foi no sentido de possibilitar ao grupo outra estratégia de resolução, considerando o tamanho do pé em centímetros.

(O508) A1G3: prof, a gente chegou na conclusão assim, a A2G3 tem 1 metro e 41, se dá dois pé dela nisso daqui ((mostra a pegada)) com certeza também vai dar duas dela, que no caso da 2 e 82.

(O509) Helena: hum ((faz cara de pensativa, enquanto as alunas ficam olhando esperando alguma fala)) tá deixa eu perguntar, ((cruza os braços)) qual é o tamanho do pé da A1G3?

(O510) A1G3: tamanho do pé da A2G3? Hum, a gente não mediu. A gente mediu dois dela aqui ((mostra a pegada))

(O511) Helena: então pensa aí em alguma coisa. Vocês só mediram o sapato dela né?

(O512) A1G3: não a gente mediu o pé dela mesmo, ela colocou o pé aqui em cima.

(O513) Helena: oh o A3G3 vai medir o pé dela, é até o dedão A3G3.

Segundo mostrado no excerto (O509), Helena ao questionar sobre o tamanho do pé do aluno, que serviu como modelo para a situação, buscou “*provocar*” neles, o entendimento de que, seria possível também pensar na resolução da atividade a partir da medida em centímetros do pé, e não somente pela conferência da medida do pé do aluno, com a pegada do ladrão. Além de configurar outra informação para constar na resolução do grupo, ou seja, a de que a pegada do ladrão era de 40 centímetros. Nota-se que o texto de Helena foi legitimado pelos alunos, que dispuseram a medir o pé do aluno. Após medirem, concluíram que a medida em centímetros do pé do aluno era de 20 centímetros, e que, portanto, a pegada do ladrão era de 40 centímetros.

De acordo com Almeida, Silva e Vertuan (2012), a prática orientada do professor em uma atividade de Modelagem não exime seu papel no processo, pois orientar é “[...] é fazer perguntas, é não aceitar o que não está bom, é sugerir procedimentos” [...], do mesmo modo que Helena procedeu ao intervir nos grupos questionando, e naqueles que já haviam resolvido a questão, instigando a pensarem outras resoluções.

Analisando os excertos do curso de extensão encontramos uma situação similar à esta, em que, o formador ao observar que o grupo de Helena havia rapidamente resolvido a situação proposta, entrevistou instigando-os pensarem em outras situações.

(O514) Helena: vamos pegar o búfalo 900 kg. Ai se eu dividir 900 por 45 que é o que ele ((tigre)) pode comer, esse búfalo pode alimentar até 20 tigres.

(O515) Professor 2: muito na logica assim.

(O516) Professor 3: foi muito rápido.

(O517) Helena: faz favor um pouquinho. ((chama formador 2)). Eu queria saber se é isso mesmo. ((explica a estratégia e resolução para o formador)) A gente descobriu que um tigre ele pode pesar até 225 quilograma, de acordo com a informação.

(O518) Formador2: olha o que você está me dizendo.

(O519) Helena: até, até 225, mas pode ser que seja mais ou menos, mas de acordo com as informações aqui, até 225. Você que provocar a gente em mais alguma coisa né, tá bom ((risos))

(O520) Professor 2: porque está muito obvio.

(O521) Helena: a gente achou simples. Tem alguma coisa a mais ai. Na verdade a gente já matou essa charadinha e você está querendo problematizar a situação pra nós aqui.

(O522) Formador 2: tá vamos pensar assim, você tem um búfalo, de 900kg. Então vocês definiram que o animal vai ser o búfalo. Poderia ser um javali?

(O523) Helena: sim.

((continua explorando))

(O524) Formador 2: mas se ele comer 40, o que vai acontecer?

(O525) Helena: a gente divide isso aqui também por 40.

Assim como mencionado por Helena, a intenção do formador realmente foi “*provocá-las*” a pensar outras situações, considerando que, elas já haviam resolvido a atividade. Semelhante ao que Helena fez, quando diante da resolução apresentada pelo grupo 3, ela instigou por meio de questionamentos os alunos a refletirem sobre outra situação, ou melhor, sobre outra forma de resolução para a atividade. O que sinaliza um aspecto recontextualizador de Helena na prática de Modelagem.

A respeito dessa passagem, Helena no quinto encontro, em que foi proposto aos professores caracterizarem os encaminhamentos de uma atividade de Modelagem, relacionou as intervenções requeridas no trabalho com a Modelagem, ao encaminhamento dado pelos formadores.

(O526) Helena: é a mesma coisa que aconteceu com o tigre, e com as outras atividades, vocês foram o tempo todo nos questionado, no instigando, como eu usei a palavra provocando, vocês foram nos provocando a pensar, que de momento parecia uma coisa bem simples, mas aí a gente viu a dimensão da discussão que teve. Então poderia se tornar uma coisa simples, se vocês não estivesse nos instigado, nos parariamos ali no vinte, e tinha resolvido tudo, mas daí, vocês nos provocaram, a pensar sobre a situação, e foi em cima disso que a gente chegou na conclusão, então foi além, porque se não a gente só tinha feito aquilo lá e pronto.

Ainda, sobre incidir nos grupos buscando suscitar outras estratégias ou formas de resolução, Helena, durante a atividade, tentou despertar nos alunos a possibilidade de buscarem informações para a resolução da atividade, fora do ambiente da sala de aula, como no excerto abaixo.

(O527) Helena: Pessoal deixa eu conversar com todos os grupos. Eu quero fazer uma pergunta pra vocês. Além dos caminhos que vocês estão usando aí pra resolver, além desses

caminhos aí, que eu já percebi, que cada grupo foi buscando caminho para chegar em uma resposta. Vai ser uma resposta aproximada. Eu quero perguntar pra vocês o seguinte, pra cada grupo, vocês queriam além do que vocês pensaram, vocês pensaram em alguma coisa a mais, que vai além dessas medições que vocês estão usando aí? ((os alunos ficam em silêncio)) Tá eu vou voltar a fazer a pergunta. ((ela é chamado em um grupo, e acaba deixando de questioná-los novamente))

Na entrevista Helena, quando questionada sobre sua ação, afirmou que tentou “*provoca-los*”, mas que gostaria mesmo é que houvesse iniciativa deles de pesquisarem fora da sala de aula. Logo, Helena ao portar-se como agente recontextualizador da prática de Modelagem, buscou produzir um discurso especializado à atividade investigativa desenvolvida, que prevê instigar os alunos à investigação, de modo que, ao reconhecerem a legitimidade no discurso de Helena, os alunos realizassem, buscando fora da sala de aula, outras estratégias de resolução, segundo desejado por ela.

(E) Helena: [...] eu quis provocar eles, o que tem aqui dentro é o suficiente. Mas eu queria que partisse deles. A gente pode ir lá fora? A gente pode medir, ou talvez eu poderia, talvez eu deveria ter falado pra eles fique à vontade, pra você fazerem a pesquisa na escola.

Nossas interpretações sobre as ações de Helena, durante a matematização da atividade, nos mostraram que as intervenções dela, voltaram ao direcionamento da autenticidade dos fatos, com questionamentos ou exemplos que possibilitassem os alunos refletirem sobre suas estratégias e resoluções no desenvolvimento das atividades. E, acerca do direcionamento e/ou instigação de outras estratégias de resoluções pelos alunos.

4.3.4. Considerações sobre a categoria Matematização

As descrições e análises realizadas nesta categoria, elucidando as estratégias estabelecidas pelas professoras como meio de “*provocar*” os alunos a pensarem sobre a situação, de modo a instigá-los a refletirem suas estratégias e resoluções, apresentaram semelhança às orientações e discussões suscitadas no curso de extensão, de como deveria ser o encaminhamento de uma atividade de Modelagem. Porém, elas consideraram as especificidades dos anos iniciais, ou seja, realizaram “*provocações*” com termos que faziam sentido ao entendimento de seus alunos e com exemplos que oportunizassem pensar sobre a situação.

Entendemos que a escolha de uma estratégia seja embutida de reflexões, portanto, as ações das professoras suscitaram “*provocações*” nos alunos às escolhas de estratégias

autênticas com a situação. Como no caso de Laura, ao provocar o aluno de que o celular não teria apenas quatro teclas, para que a construção dele fosse mais próxima do real. Já Luiza instigando os alunos a pensarem que não seria possível a cobra ter filhotes desde “bebê”. E no caso de Helena, provocando os alunos a pensarem sobre as medidas consideradas em suas estratégias. Arraigadas às escolhas de estratégias, percebemos a intencionalidade das professoras na ocorrência de diferentes estratégias e resultados. Revelada como uma prática nova nos contextos de suas salas de aula, e refletida das experiências das professoras com a Modelagem no curso de extensão.

Na escolha de Luiza ao abordar as hipóteses, reconhecemos a transformação do texto da Modelagem vivenciado no curso de extensão, pois diferente dos formadores, ela trabalhou a conjectura de hipóteses sem justificar o motivo para os alunos, por considerar impróprio à eles pela pouca idade. Em outras palavras, por acreditar que seria complexo aos alunos entenderem que para a resolução daquela situação, o ideal seria estimar um único valor. Por esse motivo, ela optou por abordar como uma escolha que eles poderiam fazer, o que podemos considerar como um modo particular de abordar hipóteses neste nível escolar.

Sobre conferir à formulação de hipótese uma peculiaridade a ser considerada nos trabalhos de Modelagem nos anos iniciais, Tortola e Almeida (2014) corroboram a esta assertiva ao apontarem em seu estudo desenvolvido com alunos do 4º ano, que ainda que, a forma de linguagem expressa pelos alunos, não possuía o formalismo matemático pensado e registrado na forma algébrica, os alunos conjecturam hipóteses nas suas formas de entendimento.

Ainda, sobre as ações das professoras foi possível identificar variações na natureza do enquadramento. Por exemplo, Laura, iniciou suas intervenções questionando os alunos sobre a construção do celular, de modo interativo, com um enquadramento fraco, mas os discursos deles imprimiram nela, o fortalecimento do enquadramento, para que eles refletissem sobre suas produções, de modo a conduzi-los à construção de um celular atual. Isso mostra que a relação de poder e controle na prática pedagógica, expressas no fortalecimento dos princípios, pode induzir à construção de uma ideia comum com base nos dados disponíveis, o que, em muitas situações é o que precisa ser feito.

4.4. Socialização

Nesta categoria apresentamos a recontextualização da Modelagem realizada pelas professoras, durante a socialização da atividade com suas turmas.

Ao longo do curso de extensão, as orientações dadas pelos formadores para a socialização de uma atividade de Modelagem, enfatizaram a relevância de ser este um momento oportuno à discussões, questionamentos e validação das resoluções apresentadas pelos grupos.

Inicialmente, nas primeiras atividades realizadas com os professores durante o curso de extensão, as orientações para este encaminhamento da Modelagem foram sobre o que seria importante destacar durante a apresentação dos seus resultados para socializar suas ideias com o grande grupo. O excerto a seguir, ilustra algumas dessas orientações.

(O528) Formador 2: bom pessoal como vocês já finalizaram a atividade no encontro passado, a gente gostaria que vocês viessem expor para nós, para os grupos, o modo como vocês pensaram, como que vocês pensaram. Então o que nós queremos que vocês façam? Nós queremos que vocês apresentem, desde o momento em que a gente fez a proposta da atividade com vocês. O que vocês discutiram, o que vocês pensaram, quais hipóteses vocês levantaram, que estratégias vocês utilizaram, o que vocês consideraram nessa situação que vocês tinham pra estudar e que solução vocês chegaram para essa situação, a partir daquilo que vocês consideraram para o desenvolvimento da atividade.

Neste contexto da socialização das resoluções dos grupos, os formadores também orientaram aos professores que discutissem e refletissem sobre as estratégias e resultados apresentados pelos grupos, como uma forma de validar as ideias apresentadas.

(O529) Formador 2: pessoal e além disso, esse momento, não é a ideia de ir contra os grupos, mas é um momento assim, de vocês argumentarem também sobre as outras resoluções. Então porque, se realmente surgiram outras resoluções diferentes, a gente vai conversar sobre e nós vamos o que? Tentar identificar qual modelo, qual estratégia criada então, se adequa melhor à nossa situação. Então é um momento da gente conversar, discutir sobre as resoluções.

Dessa forma, na intenção de suscitar discussões, os formadores sempre agendavam questionamentos que mobilizassem reflexões sobre as resoluções, tanto aos professores que apresentavam, como exemplo,

(O530) Formador 2: então tem como a gente subtrair metros quadrados de metros?

(O531) Formador 2: então vocês acham que essa diferença está relacionada ao arredondamento?

Quanto àqueles professores que acompanhavam,

(O532) Formador 2: vocês entenderam o que elas fizeram?

(O533) Formador 1: o que vocês acharam das estratégias delas?

(O534) Formador 2: o grupo aqui tem algum questionamento?

Essa dinâmica promovia discussões não apenas sobre o trabalho de Modelagem dos professores no papel de aluno, como no papel de professor.

Com o amadurecimento dos professores sobre este encaminhamento, as discussões foram se ampliando, como o excerto abaixo que mostra a orientação do formador aos professores para a efetivação deste encaminhamento.

(O535) Formador 1: então gente, vamos tentar fazer desse momento um momento mais valorizado, que representa para o aluno a importância desse momento. E quando ele for para o quadro, questione, quais foram as suas estratégias? O que vocês pensaram? Tentar fazer uma retomada por grupo, por que se não eles acham que só tem que ir lá ao quadro, colocar a continha que eles fizeram, e voltar e sentar.

Nesta direção, considerando o encaminhamento dado pelos formadores no curso de extensão e suas orientações, é que discorreremos na sequência as ações das professoras, apresentando nossas interpretações sobre a maneira como a socialização realizada por elas, ocorreu em sala de aula.

4.4.1. Professora Laura

Na turma de Laura, após cada aluno construir seu celular, ela convidou a todos para apresentarem suas construções de celulares aos colegas. Em um primeiro momento, ela questionou aos alunos se os celulares eram iguais, depois, ela convidou o aluno A1G4 para apresentar o seu celular, orientando-o que discorressem sobre o processo de construção. Após apresentação do aluno, a professora Laura questionou a todos sobre as formas geométricas existentes no celular confeccionado pelo aluno, promovendo uma discussão sobre as formas.

(O536) Laura: pessoal agora eu queria que vocês, quem entregou o celular formassem uma fila aqui na frente. ((formam uma fila no chão)) Pessoal, agora a professora vai perguntar pra vocês se todos os celulares ficaram iguais?

(O537) As: não [__].

(O538) A2G4: tem alguns iguais.

(O539) Laura: então eu vou chamar o A1G4 pra pegar o celular dele e falar como que ele fez. O que ele usou. Vai lá pega o seu celular e mostra para o pessoal como que você fez.

(O540) A1G4: eu peguei o papel verde e recortei, e aí eu coloquei o branco aqui e fiz as teclas com números, mas não com o 10. Aí pra ficar com o 10, eu fiz o 1 e o 0. Ai eu fiz a minha senha. 1, 3, 4, 5.

(O541) Laura: olha o celular do A1G4 pessoal. Todos os celulares tem o mesmo tamanho?

(O542) As: não [__].

(O543) Laura: e que formas tem nesse celular será?

(O544) A1G1: triângulo, quadrado.

(O545) A4G3: retângulo.

(O546) Laura: E qual que é o celular A1G4?

(O547) A1G4: o meu é retângulo.

(O548) Laura: e tem mais alguma forma aí que você usou diferente?

(O549) A1G4: o quadrado.

(O550) Laura: o quadrado, que legal.

O diálogo acima mostra a variação no enquadramento no discurso de Laura. No início, ao solicitar que o aluno discorra sobre sua construção, Laura revela um enquadramento fraco, ao fornecer possibilidade de que o aluno exponha o que ele considera legítimo em sua apresentação. Entretanto, após a explanação do aluno, ela fortalece o enquadramento com questionamentos que levem os alunos a produzirem discursos, os quais ela considera legítimos naquele contexto, no caso, as formas geométricas. Como observa-se Laura teve seu texto legitimado pelos alunos, que apontaram as formas reconhecidas no celular de A1G4.

Tal legitimidade foi fortemente reconhecida, que o aluno A2G4 chamado na sequência para apresentar seu celular, apenas inferiu as formas geométricas utilizadas por eles na construção do celular. Aproveitando-se da fala desse aluno, ao mencionar ter feito os botões, os quais continham os números, Laura questionou os alunos a existência dos números nos celulares, conforme o diálogo abaixo.

(O551) Laura: A2G4 pega o seu celular e fala para o pessoal o que você fez.

(O552) A2G4: eu fiz esse aqui retângulo e usei quadrado. Eu usei o quadrado pra fazer o botão do celular.

(O553) Laura: e os celulares têm números?

(O554) As: sim [__].

(O555) A1G4: mas não o 10, porque é só fazer o 1 e o 0.

(O556) Laura: então como que forma o 10 no celular?

(O557) As: 1e 0 [__].

(O558) Laura: muito bem.

Laura também buscou legitimidade nos discursos dos alunos sobre a sequência numérica, valendo-se do equívoco do aluno A4G4 nos registros dos números em seu celular. Inicialmente, Laura solicitou ao aluno que ele apresentasse o celular e dissesse os elementos diferentes existentes em seu celular. Em meio à exposição do aluno, Laura questionou-o sobre os números de seu celular, verificando que ele havia representado nos botões, os números do

0 ao 14. Como forma de legitimar o texto da comunicação, Laura indagou-o sobre um celular convencional existir o número 14. A inferência de Laura promoveu o debate sobre os números existentes em um celular.

(O559) Laura: olha o A4G4 vai falar como ele fez. Ele vai explicar o que ele colocou no celular dele.

(O560) A4G4: não sei falar.

(O561) Laura: o que você fez no seu celular? Mostra para o pessoal e fala o que você colocou no seu celular que é diferente dos outros?

(O562) A4G4: o Youtube, o telefone pra ligar pra todo mundo, o Facebook, os joguinhos, e a câmera.

(O563) Laura: e embaixo no seu celular? O que tem?

(O564) A4G4: os números.

(O565) Laura: e quais números que você colocou?

(O566) A4G4: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, e o 14.

(O567) Laura: nossa, e o celular vai até 14?

(O568) A4G4: aham, eu fiz o meu assim.

(O569) Laura: tá o seu ficou assim, mas de verdade o celular vai até 14?

(O570) A4G4: não.

(O571) Laura: ah.

(O572) A1G1: só vai até o zero. Olha ali. ((aponta o cartaz))

(O573) A1G4: e até o jogo da velha.

De mesmo modo, Laura convidou os demais alunos para apresentarem seus celulares, sempre questionando como haviam feito. No caso de alguns alunos que não mencionavam as formas geométricas, ela sempre os questionava sobre esse assunto.

De acordo com Bernstein (1996), o professor como agente recontextualizador age selecionando e reposicionando os discursos a partir de regras que são consideradas legítimas a prática pedagógica. Laura na prática revelou que a legitimidade desejada por ela, ou seja, que os discursos produzidos por seus alunos, deveriam prever as formas geométricas e sequência numérica.

Após a apresentação dos celulares, Laura sistematizou no quadro com os alunos as formas geométricas presentes em todos os celulares construídos por eles. Questionando sobre quais formas haviam sido utilizadas, e quais elementos dos celulares correspondiam a elas, Laura buscou promover a participação dos alunos no reconhecimento das formas utilizadas por eles.

(O574) Laura: pessoal então é o seguinte, quando a professora pediu pra vocês colocarem os celulares todos aqui, é porque a professora queria saber se todos os celulares, nós fizemos de acordo com uma forma geométrica. Não fizemos?

(O575) A1G1: aham.

(O576) Laura: então vamos lembrar que forma geométrica é essa? ((mostra no celular))

(O577) As: quadrado [__]. ((alguns alunos))

- (O578) AIG3: um retângulo ((outros também responderam))
 (O579) **Laura:** um retângulo, então vamos ver, nós usamos o retângulo, ((desenha o retângulo no quadro)). Mas existe outra forma geométrica?
 (O580) **As:** sim [__].
 (O581) **Laura:** e qual outra forma geométrica?
 (O582) AIG4: triângulo, quadrado e círculo.
 (O583) A2G1: quadrado.
 (O584) **Laura:** tá existe o triângulo, mas a gente conseguiu fazer algum celular que tinha triângulo?
 (O585) **As:** não [__].
 (O586) **Laura:** e alguém usou triângulo no celular?
 (O587) **As:** não [__]. ((alguns respondem))
 (O588) **Laura:** será que não?
 [...]
 (O589) A3G4: usei olha Prof.
 (O590) **Laura:** ah o botãozinho de voltar, muito bem. E qual outra forma que alguém usou nos celulares?
 [...]
 (O591) **As:** quadrado [__].
 (O592) **Laura:** quadrado ((desenha no quadro)). O que vocês usaram que tinha quadrado?
 (O593) AIG1: os botões.
 (O594) AIG1: Pro eu também fiz o círculo pra fazer outra coisa olha.
 (O595) **Laura:** ah usaram o círculo também.
 [...]
 (O596) **Laura:** o que tinha no nosso celular que tinha o círculo?
 (O597) AIG2: o botão de ligar.

Para este diálogo Laura promoveu para além do reconhecimento das formas, uma discussão sobre a veracidade das construções, ao questionar os alunos a existência de um celular na forma de triângulo, em que, alguns disseram existir, outros, não. Sobre esta escolha de suscitar discussões no quadro com todos os alunos, interagindo com eles, Laura justificou seu objetivo em promover tais discussões.

*(E) **Laura:** então, no momento que eu joguei, o conteúdo, que eu perguntei, para eles, vocês repararam como foram feitos esse celulares, repararam que formas nós usamos, então nesse momento que eu elenquei as formas geométricas no quadro, o objetivo era que eles entendesse quais eram as formas geométricas, e conseguissem diferenciá-las, conseguissem lembrar de algumas que eles utilizaram.*

A fala e as ações de Laura revelam a busca incessante de legitimar o texto e a forma da comunicação no desenvolvimento da atividade, mediante aos conteúdos pré-estabelecidos por ela no trabalho com a Modelagem.

Laura também fez a socialização da atividade construindo no quadro um celular em conjunto com toda a turma. A construção foi realizada no coletivo, de modo interativo, sendo considerados todos os elementos sugeridos pelos alunos. Exceto a antena, que gerou discussão por ser apontada como um elemento ultrapassado. Laura valeu-se desse momento

(prática/abordagem) também, para juntos sistematizarem a sequência numérica, ainda em fase de aprendizagem por alguns alunos. Ao inferir que a “ajudassem” na construção de um celular, Laura enfraqueceu o enquadramento, pois os alunos também assumiram o controle sobre a comunicação, ao inferirem sobre os elementos do celular para a construção.

(O598) Laura: agora eu queria que vocês me ajudassem a construir um celular. Só que vocês vão me falando o que eu preciso colocar no nosso celular. Então tá, eu vou fazer o celular, de que forma é o celular?

(O599) As: retângulo.

(O600) Laura: ah retangular. Então vamos lá.

[...]

(O601) Laura: o que eu posso colocar no celular aqui em cima A3G3?

(O602) A3G3: pode colocar a hora que aparece no celular.

(O603) Laura: ah a hora, vamos colocar que horas são agora?

(O604) A1G4: meio dia e meio.

(O605) Laura: não agora é 15 e 42, vamos lá, 15 horas e 42 minutos. Quem sabe o que é o 15 horas?

(O606) A4G4: o um e o cinco.

(O607) Laura: são três horas. O 1 e o 5 forma?

(O608) As: 15 [__].

[...]

(O609) A3G3: o negócio da internet.

(O610) Laura: ah verdade, o negócio internet. Pode ser aqui? Tá bom assim?

[...]

(O611) A1G4: oh professora faz o botão de ligar para os outros.

(O612) Laura: ah os botões de ligar para os outros. Vamos por então os teclados aqui? Olha eu apertei o quadrado do telefone, aí vai aparecer os?

(O613) As: números [__].

(O614) Laura: vamos por os números então. Qual número que começa?

(O615) As: o um, o dois, o três [__].

(O616) A4G1: é o zero.

(O617) Laura: então vamos lá. Um, dois, três, quatro, cinco, seis. ((alunos vão repetindo com a professora))

(O618) A1G4: o zero agora.

[...]

(O619) Laura: ficou bom nosso celular?

(O620) As: sim [__].

O diálogo promovido por Laura durante a construção do celular no quadro, demonstrou seu empenho em fazer com que todos os alunos participassem, e juntos, validassem suas estratégias, na medida em que os elementos sugeridos por eles, fossem agregados na construção coletiva. Desse modo, verifica-se que essa dinâmica possibilitou contemplar todos os elementos existentes em um celular, representando um modelo para situação. Barbosa (2007) confere ao modelo, qualquer representação matemática da situação investigada. Desta forma, ao considerar a especificidade dos anos iniciais do Ensino

Fundamental, estes podem se dar por meio de tabela, gráfico, desenho, produção textual e aritmética (Tortola, 2012, 2016).

Laura em entrevista inferiu que este momento representou a “avaliação” das estratégias utilizadas pelos alunos na construção de seus celulares, e também, o “fechamento” da atividade.

(E) Laura: Aquele momento do quadro, foi uma avaliação, [...], e foi um momento de colocar as estratégias todas que foram faladas durante toda a aula, então aquele momento ali foi o fechamento do que nós fizemos né, depois que nós construímos tudo, aí percebi o que eles tinham entendido, então se faltava mais alguma coisa, aquela hora foi o momento de deixar tudo claro. E isso pra eles assim representou, uma coisa finalizada também, eles não acharam que ainda faltava alguma coisa, mas que existiam vários modelos, e depois eles puderam pegar o seu próprio celular e ir brincar, e conversar igual eles fizeram, aquele momento de socialização.

O encaminhamento dado por Laura reflete as orientações de Almeida, Silva e Vertuan (2012) na interpretação e validação dos resultados em uma atividade de Modelagem. Ademais, a fala de Laura mostra que, ainda que ela tenha sistematizado no quadro um modelo de celular com os alunos, ela reconhece e admite a importância de todos os alunos não finalizarem a atividade com uma única resposta, no caso, com um mesmo modelo de celular.

Após a construção coletiva no quadro, em que Laura planejou como sendo a validação das estratégias apresentadas pelos alunos, ela abordou a composição de números, a partir da sequência numérica estabelecida no celular, para que eles verificassem que a partir daquela sequência, era possível compor diversos números. Para isso, Laura buscou legitimar o texto da comunicação, contextualizando a situação e questionando como faria, caso fosse preciso utilizar alguns números em uma ligação.

(O621) Laura: se eu quisesse digitar no meu celular o número 10, como que eu faria?

(O622) A1G4: o 1 e o 0.

(O623) Laura: e se eu fosse digitar que nem o A4G4 fez o 12, como que eu faria o 12?

(O624) As: o 1 e o 2 [__].

(O625) A4G4: eu fiz até o 14 Pro.

(O626) Laura: e se eu quisesse o 14, como seria?

(O627) As: o 1 e o 4 [__].

[...]

((questiona até o número 20))

Como Laura havia trabalhado a sequência numérica em sala de aula até o algarismo 20, este foi o limite explorado na atividade. Laura não almejou utilizar da atividade de Modelagem para dar continuidade a sequência, mas reforçar a aprendizagem do conteúdo já

abordado em sala de aula. Por outro lado, ela vislumbrou com a atividade explorar a composição dos números que compõem a sequência numérica trabalhada até o momento.

A atitude de Laura nos revelou indícios de que ela não visualizou na Modelagem uma proposta para o ensino de um novo conteúdo, mas para a aplicação de um conteúdo já abordado em sala aula. Esses indícios estenderam-se à professora Luiza, que também planejou na atividade implementada abordar um conteúdo já trabalhado com sua turma. Por outro lado, verificou-se na prática, que as professoras vislumbraram na Modelagem, um caminho para que os alunos pudessem progredir nas compreensões sobre conceitos matemáticos. Laura e Luiza, no planejamento da atividade inferiram dificuldades dos alunos nos conteúdos trabalhados em sala de aula, por isso buscaram abordá-los na atividade.

Para finalizar, Laura solicitou aos alunos que esboçassem em seu caderno o celular, configurando o registro da atividade de Modelagem desenvolvida por eles. Sobre proceder desta maneira, sistematizando as formas com os alunos no quadro, e solicitando o esboço do celular no caderno, Laura apontou ser comum na prática.

(E) Laura: é eu faço a explicação inicial primeiro né, depois trabalho com eles, depois eu vou pra quadro também, depois eu faço o fechamento no quadro pra vê se todo mundo entendeu. Depois volto no caderno pra vê quem fez certo, quem conseguiu. [...] tem que fazer. Você viu que eles até sabiam, olha agora a professora vai explicar. Ai sentaram pra ouvir porque já sabem que eu vou explicar algumas coisa.

Na literatura estudos realizados apontam que a transformação da Modelagem na prática pedagógica é regulada por princípios que já operam no contexto escolar (OLIVEIRA, 2010; LUNA, 2012; SILVA, 2013a; SILVA, 2013b; AGUIAR, 2014), conforme constatado na prática recontextualizada de Laura, que solicitou aos alunos o registro da atividade em seus cadernos, comum na prática em sala de aula.

O encaminhamento dado por Laura na socialização da atividade revelou que as discussões promovidas por ela, por meio de questionamentos, levaram os alunos a refletirem suas estratégias, em meio às suas construções. Isso em decorrência da legitimidade extraída pelos alunos no texto da comunicação pedagógica. Neste movimento foi possível aos alunos, reconhecerem outras formas geométricas, diferentes das utilizadas em seus celulares. Além do debate entre os alunos das formas e números existentes em um celular, também verificou-se a validação das estratégias dos alunos, suscitada por Laura na construção coletiva do celular, ao legitimarem elementos que deveria ser inseridos, de acordo com suas construções. E, oportunizou a Laura a sistematização dos números junto aos alunos e a compreensão deles na composição de números.

4.4.2. Professora Luiza

Na turma de Luiza, ela iniciou a socialização sem dar muitas orientações aos alunos, de como deveriam proceder, diferente dos formadores que no curso de extensão orientaram algumas ações, conforme apresentado no início desta categoria. Luiza apenas informou que eles deveriam ir ao quadro, para explicar a maneira como haviam encontrado a quantidade de filhotes que a cobra Jiboia teria ao longo de sua vida.

(O628) Luiza: pessoal eu vou chamar, presta atenção o que vamos fazer agora. Cada grupo vai vir aqui na frente explicar para o outro grupo, como que eles chegaram ao resultado pra saber quantos filhotes a cobra tem ao longo da vida dela. Tá bom?

Para iniciar, a professora Luiza utilizou o critério de convidar o grupo que havia, primeiramente, encontrado uma resolução para atividade. Solicitando que trouxessem a folha com o registro da resolução, ela informou que estaria auxiliando-os neste momento. Pelo fato de os alunos possuírem pouca habilidade de escrita, e também o tempo para o encerramento da aula estar se aproximando, Luiza adotou a estratégia de registrar no quadro as resoluções dos grupos, conforme eles iriam fazendo a leitura, o que sinalizou diferença na recontextualização da Modelagem, uma vez que, no curso de extensão, sempre eram os professores que apresentavam e registravam suas resoluções no quadro.

Para as apresentações dos grupos, Luiza adotou a dinâmica de questioná-los inicialmente sobre as estratégias por eles utilizadas. E ao final da apresentação, ela sempre justificava e/ou explicava a resolução apresentada, tecendo comentários sobre as diferenças ou semelhanças existentes entre as resoluções da turma como pode ser percebido no excerto a seguir.

(O629) Luiza: olha, conforme o grupo for falando, a professora vai escrevendo por eles.

(O630) A5G3: a cobra vai ter filhotes por 16 anos.

(O631) Luiza: como que vocês descobriram que a cobra vai ter filhotes por 16 anos?

(O632) A5G3: fizemos uma conta.

(O633) Luiza: faz aqui a continha aqui.

(O634) A1G3: ((registra no quadro 20 menos 4)).

(O635) Luiza: pessoal como no outro grupo, eles também definiram que a cobra vai ter filhos a partir dos 4 anos. Então eles fizeram uma conta de 20 menos 4 e descobriram que a cobra vai ter filhotes por 16 anos. Ai eles fizeram uma conta, mostra aí a continha, de 30, mais, 30, mais 30. Igual vocês fizeram, e descobriram que ela vai ter quantos filhotes?

(O636) A5G3: 480.

(O637) Luiza: isso igual ao outro grupo. E 480 filhotes durante quanto tempo?

(O638) A1G3: 16 anos.

Conforme é possível verificar, a professora Luiza ao proferir sobre a resolução do grupo 3, buscou em seu discurso apontar semelhança de estratégia ao grupo apresentado anteriormente, que também considerou o período de reprodução por 16 anos, e a quantidade de filhotes igual a 30. Obtendo o mesmo número de filhotes ao longo da vida.

Apesar de suscitar questionamentos durante a apresentação do grupo, verifica-se na ação de Luiza um controle explícito sobre a comunicação, na busca por explicar para toda a turma a resolução do grupo. Também compreendemos que a dinâmica admitida por Luiza para a condução da socialização da atividade foi fortemente classificada, estabelecida pela fronteira entre a categoria agente (professor e alunos), uma vez que, Luiza delegou funções específicas para cada agente. Aos alunos caberia apresentar as resoluções da atividade para toda a turma, e à Luiza, justificar e explorar tais resoluções (BERNSTEIN, 2000).

De modo semelhante ao grupo 3, na apresentação do grupo 1¹⁸, Luiza enfatizou a semelhança no cálculo, com os demais grupos apresentados, mas inferiu a diferença no resultado, em razão dos números de filhotes serem diferentes.

(O639) A4G1: a cobra vive 20 anos.

(O640) Luiza: a cobra vive 20 anos, por quantos anos ela vai ter filhote?

(O641) A4G1: 16. ((Luiza regista no quadro))

(O642) Luiza: Quantos filhotes por vez ela vai ter?

(O643) A4G1: 40.

(O644) Luiza: aí o pessoal fez uma conta, igual vocês fizeram, só que o resultado deles, deu diferente, por quê? Porque a cobra de vocês iria ter 30 filhotes por vez, mas a cobra desse grupo vai ter 40 filhotes por vez, entendeu? Lembra que uma cobra é diferente da outra. Eles fizeram 16 vezes o número 40. ((mostra no papel)) Somaram igual vocês somaram o número 30, e tiveram o resultado de?

(O645) A4G1: 640.

Apesar da condução diretiva da professora Luiza diante da socialização da atividade, como observado no excerto (O644), em que ela questiona, e ao mesmo tempo responde ao seu comentário, ela buscou em seus discursos justificar o motivo dos resultados serem diferentes, tendo os grupos realizado o mesmos procedimentos, bem como, considerado o mesmo período de reprodução, apontando a diferença nos valores estipulados pelos grupos para o número de filhotes, e ressaltando que as cobras eram distintas.

Na apresentação do grupo 4, o comentário de Luiza decorreu da manifestação de alguns alunos, ao número de filhotes mencionados pelo grupo. Como eles haviam considerado a hipótese de início de reprodução a partir dos 3 anos, em seus cálculos a cobra Jiboia teria

¹⁸Vale destacar que o número de identificação dos grupos faz referência à nossa descrição, e não a ordem de apresentação estabelecida pela professora Luiza.

filhotes por 17 anos. Esta informação gerou reflexão sobre a possibilidade de existir outro resultado para a atividade, conforme o diálogo abaixo.

(O646) A1G4: a cobra vai ter filhotes por 17 anos.

(O647) As: ham? [__]. ((vários alunos mostram surpresos))

(O648) A3G2: como assim?

(O649) Luiza: ah legal, porque vocês acham que a cobra do grupo deles vai ter filhotes por 17 anos?

(O650) A3G2: porque ela vai começar a ter filhotes com 3 anos.

(O651) Luiza: isso A3G2, porque a cobra desse grupo aqui, vai começar a ter filhotes com 3 anos, a cobra do grupo de vocês começa a ter filhotes a partir dos 4. Mas esse grupo aqui, a cobrinha começou a ter filhos mais cedo, então ela vai começar a ter filhotes a partir dos 3 anos. Beleza? Aí então eles fizeram a continha, de 20 menos 3. Vamos lá ((faz o cálculo no quadro junto com a turma))

[...]

(O652) Luiza: ah e a cobra deles também, as dos outros grupos, a cobra teve 30 filhotes por vez, a outra, teve 40, a deles não, a deles tiveram 27.

Sob uma ótica bernsteniana, esse diálogo indica o enquadramento fraco no discurso da professora Luiza, quando ela interage questionando o motivo para obterem 17 anos e não 16, como os demais grupos, permitindo que os alunos também tenham controle sobre a comunicação. Luiza aproveitou-se para realizar a operação de subtração que resultaria na quantidade de anos que a cobra, neste caso, teria filhotes, também, apresentou a multiplicação que este grupo realizou, que diferiu dos demais, os quais se restringiram a utilizar da soma.

Após a apresentação dos grupos, a professora Luiza promoveu uma discussão com a turma sobre os diferentes resultados, interagindo com os alunos e indagando-os sobre suas compreensões sobre a situação, em relação às justificativas dos diferentes resultados apresentados pelos alunos, no desenvolvimento da atividade.

(O653) Luiza: pessoal vocês conseguiram entender por que deu resultados diferentes?

(O654) As: sim [__].

(O655) Luiza: quem conseguiu entender por que deu resultados diferentes?

(O656) A1G2: porque eles fizeram 16 anos, outros 17, e o nosso foi de 4.

(O657) Luiza: por que a cobra deles começou a ter filhotes a partir de que idade? ((mostra o grupo 4))

(O658) As: 3 anos [__].

(O659) Luiza: e a cobra dos outros grupos, começou a ter filhotes a partir de quantos anos?

(O660) As: 4 [__].

(O661) Luiza: aí vocês fizeram a subtração dos anos, 20 menos 4, que deu 16. Então de todos os outros grupos, a cobra teve filhotes por 16 anos, somente a cobra do grupo número 4, que a cobra teve filhotes durante 17 anos. E qual o outro motivo que os resultados deram diferentes? Olha, aqui, deu igual. Mas aqui deu diferente, mesmo sendo 16 anos. Por quê?

(O662) A3G2: porque aquele grupo fez de quarenta.

(O663) Luiza: 40 o que?

(O664) As: filhotes [__].

(O665) Luiza: filhotes por?

(O666) As: vez [__].

(O667) Luiza: os dois primeiros grupos escolheram que a cobra iria ter 30 filhotes por vez, mas somente o número três escolheu que a cobra iria ter 40 filhotes por vez?

(O668) As: vez [__].

(O669) Luiza: então por isso que resultado deu diferente. E o último grupo, o resultado foi de diferente de todos, por que? 17 anos e eles escolheram decidiram que a cobra do grupo deles iria ter 27 filhotes por vez. Cada ano iria ter 27 filhotes.

O que se observa, é que os comentários tecidos por Luiza durante a apresentação, foram oportunos para este momento, os quais nos permitem reconhecê-los como a validação das estratégias e resoluções desenvolvidas pelos alunos, pois percebe-se no discurso de alguns deles, compreensões de que a situação-problema possibilitava diversas resoluções e resultados.

Para este encaminhamento da Modelagem, Luiza também agendou discussões e reflexões sobre a quantidade de vezes que a cobra Jiboia poderia gerar filhotes no ano, visto que, na atividade havia a informação de que o período de gestação da cobra variava de 127 a 249 dias. Foram discussões que possibilitaram refletir sobre períodos de tempo, tais como dias, meses e anos. Veja o diálogo abaixo.

(O670) Luiza: deixa eu perguntar uma coisa pra vocês. A cobra de todos os grupos ia ter filhotes só uma vez por ano [...]. Vocês acham que seria capaz dessa cobra ter filhote mais que uma vez por ano?

(O671) As: não [__]. ((todos respondem))

(O672) Luiza: vocês acham que não, por quê? Vamos ler uma informação aqui no texto. Aqui no texto, tá dizendo, a gestação, o tempo lá que ela vai estar gerando os bebezinhos, demora de 127 a 249 dias. Quantos dias nós temos no ano?

((todos olham para o cartaz anexado na parede, mas não tem a informação))

(O673) As: 12 meses [__]. ((alguns respondem))

(O674) Luiza: 12 meses, mas quantos dias?

(O675) A3G2: eu acho que é. ((não dá pra entender))

(O676) Luiza: não 365. Então 365, a cobra vai gerar entre 127 a 249 dias. Se ela gerar 249 dias, que ela ficou lá gerando, que ela ficou grávida lá, vamos usar essa palavra que vocês vão entender melhor, se ela ficou 249 dias e o ano tem 365.

(O677) A3G2: quantos meses será que dá?

(O678) Luiza: dá quase 7 meses. Então vamos pensar, se dá 7 meses, e o ano, tem doze meses, cada vez que ela ficar grávida, é 7 meses, e o ano tem 12 meses. Tem como ela ficar grávida duas vezes no ano?

(O679) As: não [__]. ((alguns respondem))

(O680) Luiza: por quê? ((alunos ficam pensando)) Tá a primeira vez ela fica 7 meses grávida então, a outra 7. Quantos meses ela vai ficar gerando o bebê?

(O681) A3G2: 7 meses.

(O682) Luiza: isso mesmo, e o ano tem 12, então será que ela faz assim oh, aqui tem um bebê, rapidinho ela já fica grávida de novo, e tem bebê, ou ela espera alguns meses?

(O683) As: espera alguns meses [__].

(O684) Luiza: então se ela vai ficar 14 meses grávida, tem como ela ficar duas vezes no ano?

(O685) As: não [__].

(O686) Luiza: porque não?

(O687) A3G2: o ano tem 12 meses, e 7 mais 7 da 14. Daí vai faltar, se por exemplo o ano fosse de 14 meses, daria.

[...]

No diálogo acima, verifica-se que o discurso de Luiza foi regulado pelo aluno A3G2 conforme mostra o excerto (O677). Inicialmente, Luiza buscou discutir a situação-problema em período de dias, mas o discurso regulador do aluno, a fez mudar de estratégia, optando por explorar a situação em período de meses. Para esta discussão Luiza conferiu textos favoráveis à comunicação, de modo que facilitasse a sua legitimidade, como inferir a palavra grávida.

Mesmo promovendo a discussão em termos de meses, Luiza não deu-se por satisfeita, e uma nova tentativa de explorar a reprodução da cobra em termos de dias foi introduzida. Mediante a incompreensão dos alunos, ela buscou converter o tempo em meses, porém realizou a resolução em período de dias.

(O688) Luiza: agora vamos pensar na quantidade de dias? E se ela ficar só 127, olha aqui fala que ela pode ficar de 127 a 249. E se ela ficar só 127. Então essa primeira vez aqui, ela ficou, 127, aqui, 127, será que daí dá pra ela ficar daí então duas vezes grávida durante o ano?

(O689) As: não [__]. ((vários respondem))

(O690) Luiza: olha, pensa bem. Se ela ficar gerando bebê por 127 dias, a primeira vez 127 dias, que vai dar 4 meses mais ou menos. E a outro vez mais 4 meses. Vocês acham que daí pra ela gerar duas vezes no ano?

(O691) A3G2: aí eu acho que dá.

(O692) Luiza: dá pra gerar só duas, ou mais que duas?

(O693) As: mais de duas [__].

(O694) Luiza: vamos fazer uma conta?

[...] ((realizam o cálculo de $127 + 127$)).

(O695) Luiza: chegou a 365?

(O696) As: não [__].

(O697) Luiza: sobrou dias?

(O698) As: sim [__].

(O699) Luiza: então vocês acham que dá ou não pra ela ter filhos duas vezes no ano? Se a geração for de 127 dias.

(O700) As: sim [__]. ((alguns respondem)).

(O701) Luiza: então dá pra ter duas vezes, e será que dá pra ter 3 vezes no ano?

(O702) As: não [__]. ((vários respondem)).

((adicionam mais 127 e verificam que não dá))

Conforme observa-se nos diálogos acima, Luiza mobilizou uma discussão com os alunos que possibilitou refletirem sobre as conversões de tempo, de ano para meses e também, de ano para dias, relacionando sempre com a situação problema.

Sobre a socialização realizada com os alunos, a professora Luiza em entrevista, apontou ter sido uma atitude nova e esclareceu sua intencionalidade com este encaminhamento, sinalizando convergências às nossas interpretações.

(E) Luiza: assim, deles irem a frente apresentar nunca fiz, [...] por mais que eu registrei pra eles, e eu achei muito legal a socialização, porque daí eu pude conversar com eles, mostrar pra eles, qual a diferença desse grupo, porque não deu o mesmo resultado, porque do último grupo deu totalmente diferente, porque todos os dados eram diferentes, a cobra do último grupo ela começou a ter filhos a partir dos 3 anos, a cobra do último grupo, ela teve cobra por 17 anos, o valor de filhos foi diferente, todos os outros foi 30, 40, número inteiro, o deles foi número quebrado, 27, teve multiplicação nesse grupo, tudo nesse grupo foi diferente, e teve a socialização pra mostrar pra eles, nisso então, eu consegui puxar o assunto do ano, aquele que eu queria, se ela poderia ter mais filhos, quantas vezes mais ela poderia gerar filhos.

Diante da fala da professora Luiza e de nossas interpretações da prática, verificamos sua pretensão em promover na socialização da atividade, a apresentação e reflexão dos diferentes resultados obtidos pelos grupos, visto ser algo novo para eles, e que ela gostaria de compartilhar com todos. Sobre a ótica de Bernstein (1996), compreendemos que Luiza reconheceu para este encaminhamento da Modelagem, a produção de um texto que legitimasse a possibilidade de obter distintos resultados para uma mesma atividade.

Assim sendo, ela planejou, desde o momento da apresentação dos grupos, despertar nos alunos compreensões sobre as resoluções, apontando semelhanças e diferenças entre os grupos. Os comentários tecidos por ela durante a apresentação subsidiaram a discussão posterior à apresentação, em que alguns alunos valeram-se de suas explicações para justificarem os diferentes resultados sugeridos para a situação-problema, representando a validação das estratégias e resoluções apresentadas.

4.4.3. Professora Helena

Na turma de Helena ao anunciar aos alunos que daria início às apresentações das resoluções, ela explicou o objetivo daquele encaminhamento e orientou como eles deveriam proceder. Demonstrando semelhança ao texto de Modelagem do curso de extensão.

(O703) Helena: pessoal agora nós vamos socializar as discussões, certo? O que significa isso? Cada grupo vai explicar porque que chegou à essa conclusão. Certo? Como pensou. [...] Eu quero que vocês façam a conta, que vocês expliquem o que vocês pensaram, e como vocês chegaram nessa resposta, e aí depois eu vou fazer uma pergunta para os outros grupos se eles concordam com o que vocês fizeram. Tá bom? Explica oh, na hora que vocês pegarem

o problema, vocês explicam o que vocês pensaram, o que levou vocês chegarem nesta resposta, por que vocês chegaram nessa conclusão. Entendeu, é isso que eu quero.

Após as orientações, Helena, convidou o primeiro grupo a se apresentar. O critério utilizado por ela foi o mesmo de Luiza. Ela iniciou pelo grupo que havia encontrado uma resolução primeiramente. A dinâmica adotada por Helena foi de ir questionando os grupos sobre suas resoluções, assim como, a turma sobre suas compreensões das resoluções apresentadas. O que demonstrou interatividade durante a socialização da atividade. Como mostra o diálogo abaixo.

(O704) A3G4: a primeira conta que a gente fez foi pra descobrir o tamanho da altura dele. Aí a gente pegou o tamanho da A3G5 e fez por dois.

(O705) Helena: esse 1 e 30 é do que mesmo?

(O706) A3G4: da altura da A3G5.

(O707) Helena: mas vocês já começaram resolvendo assim, já pela altura da A3G5?

(O708) A3G4: sim.

(O709) Helena: mas vocês pegaram como base o que, pra vocês pegarem a altura da A3G5?

(O710) A2G4: a gente imaginou que o ladrão tinha duas da A3G5.

(O711) Helena: e por que vocês imaginaram que o ladrão tinha duas da A3G5?

(O712) A3G4: porque a gente estava medindo o tamanho do pé dela.

(O713) Helena: ahhh!! E o que vocês descobriram quando vocês estavam medindo o pé dela?

(O714) A3G4: o pé dela era metade da pegada.

(O715) A2G4: e pra descobrir o número do sapato dele, nós pegamos o número do sapato da A3G5 e multiplicou por 2. ((faz o cálculo no quadro))

(O716) Helena: na verdade o primeiro passo começa com a mediação, ou do sapato do A3G5 ou do pé do A3G3. Vocês só chegaram nessa conclusão aqui de pegar a altura da A3G5, depois que vocês mediram o pé dela.

(O717) A3G4: é [__].

(O718) Helena: então, isso aqui ((medida do pé)) foi a primeira reflexão de vocês.

Conforme se pode observar, Helena em diálogo com o grupo 4 buscou questioná-lo sobre a resolução, na intenção de esclarecer a estratégia utilizada pelos alunos, pois ao expor para a turma, o grupo não apresentou clareza no raciocínio desenvolvido. Desse modo, Helena numa visão bernsteniana, produziu discursos questionadores intencionando a reflexão no grupo e o entendimento aos que acompanhavam a apresentação, sobre a estratégia desenvolvida. Percebe-se que o texto de Helena foi legitimado no excerto (O712) quando o aluno compreendeu que os discursos por ela expectavam que eles justificassem que a estratégia inicial do grupo foi medir o pé.

Para a apresentação do grupo 4, Helena apostou ainda, promover uma discussão sobre as duas resoluções apresentadas pelos alunos. Inicialmente, ela questionou o pensamento do grupo sobre as duas repostas. Sem compreender a legitimidade no texto de Helena, o aluno tentou justificar as duas estratégias desenvolvidas pelo grupo. De modo mais diretivo,

imprimindo maior controle sobre a comunicação, Helena questionou novamente o grupo, que outra vez, demonstrou não compreender a forma de comunicação, respondendo à pergunta de Helena com uma argumentação inválida.

(O719) Helena: e que são duas reflexões que vocês fizeram, elas fizeram dois cálculos que eu achei bacana. Então assim o que vocês concluíram disso aí que vocês fizeram? Em relação à altura, vocês chegaram em duas repostas. O que esse problema assim levou vocês a pensarem? Por que vocês chegaram em duas repostas? Tem duas alturas do ladrão aqui, 2 e 60, e, 2 e 50.

(O720) A4G4: primeiro por que a gente pegou da A3G5, e fez aqui, daí alguém copiou o nosso e daí a professora falou que tinha outros caminhos, e daí a gente não foi pegar o pé da A3G5 de novo, e daí a gente pegou o pé do A3G3[...].

(O721) Helena: sim, eu entendi a explicação, eu entendi direitinho. Mas o que leva vocês a refletirem sobre os resultados que vocês obtiveram? Vocês obtiveram duas alturas do ladrão, e tiveram dois possíveis tamanho do pé dele. O que isso faz vocês pensarem, o grupo a pensar?

(O722) A1G4: que por ser o tamanho do sapato tão grande ele pode ter dois tipos de altura, aí 2 e 50 é menor que 2 e 60, aí como o pé dele é muito grande, eu acho que ele tem 2 e 60. Eu acho.

(O723) Helena: tá você consegue imaginar o que é 2 e 60 de altura,

(O724) A1G4: ah é muito grande.

(O725) Helena: depois a gente vai tentar descobrir o que é 2 metros e 60.

Conforme observa-se, Helena não invalidou a resposta do aluno, ao contrário, ela buscou questioná-lo sobre o valor. Mas ela também insistiu na discussão, fortalecendo o enquadramento ao fornecer indícios de entendimento aos alunos, ao questioná-los sobre o papel que eles haviam desenvolvido na resolução da atividade.

(O726) Helena: tá, mas o que vocês bancaram o que na hora que vocês resolveram esse problema? O que vocês estavam sendo? Na hora da resolução.

(O727) A4G4: detetive?

(O728) Helena: isso, e o que o detetive precisa na hora que ele está investigado alguma coisa?

(O729) A1G4: pistas.

(O730) Helena: isso, ele precisa de pistas, e ele vai encontrar só uma pista?

(O731) A1G4: não.

(O732) Helena: não, ele vai encontrar?

(O733) A1G4: várias.

(O734) Helena: isso vocês encontraram duas pistas.

Helena ao intervir sobre as duas resoluções desejou que os alunos produzissem discursos, que fundamentassem a obtenção de diferentes alturas para o ladrão. Mas, conforme observado nos diálogos acima, as regras estabelecidas na relação de comunicação não foram reconhecidas pelos alunos, que não legitimaram o texto da professora. Logo, a maneira

encontrada por Helena para explorar e também justificar as duas respostas apresentadas pelo grupo 4, foi estabelecer relação com a quantidade de pistas expostas pelo grupo.

Para além das intervenções que Helena promoveu durante as apresentações dos grupos, ela também oportunizou interações entre os alunos, com questionamentos do tipo:

(O735) Helena: algum grupo gostaria de dar alguma contribuição? Ou gostaria de fazer alguma pergunta? O que vocês acharam da estratégia usada por eles?

A condução de Helena com questionamentos que suscitassem a interação entre a turma oportunizou ricas discussões aos alunos, as quais possibilitaram validarem e refletirem sobre as estratégias desenvolvidas.

(O736) Helena: alguém aqui, outro grupo, gostaria de fazer alguma pergunta a mais? Questionar alguma questão a mais para o grupo 3?

(O737) A1G4: qual que é o tamanho do pé? 40 ou 64?

(O738) A1G2: não o tamanho do pé em centímetros é 40, mas o número do calçado 64.

(O739) Helena: bem explicado.

(O740) A1G5: como, o tamanho do pé é 40 e número 64?

(O741) A1G2: é igual ao pé da A3G5, tamanho do pé dela é 20 e o número 32.

(O742) A1G5: ahhh.

(O743) Helena: sabe o que é, é que a gente, olha aqui ((mostra a pegada)), é isso que eles estão levantando, olha que bacana. Esse sapato aqui é 40 centímetros, não significa que isso aqui seja o número 40 do sapato, entendeu? O tamanho é 40 centímetros, mas a numeração é outra, foi isso que eles descobriram, que no cálculo deles que esse número de sapato aqui, que quem tem o sapato com essa numeração, desculpa, com esse tamanho de 40 centímetros, então o número desse sapato é 64. Vocês entenderam isso?

(O744) As: sim [__].

A ação de Helena demonstrou um fraco enquadramento na comunicação, pois ela oportunizou que os alunos interagissem entre si, produzindo controle sobre a comunicação conforme mostra o diálogo acima. A pergunta de Helena à turma, sobre a estratégia do grupo 2, suscitou a discussão sobre a diferença da numeração de um sapato, para a medida do comprimento em centímetros do pé. Percebe-se que o aluno A1G5 ainda não possuía entendimento desta diferenciação, mas ao questionar, é esclarecido por seu colega que, cuidadosamente, buscou fazer relação com a estratégia usada pelo grupo do aluno questionador. Na ocasião, Helena ainda valeu-se de esclarecer para toda a turma a diferença de medidas a serem consideradas na situação em estudo.

A condução de Helena explicitada no diálogo acima, apontou similaridade às intervenções realizadas pelos formadores, durante a socialização da atividade *Seu espaço na sala e aula* no curso de extensão. Quando o formador 2 entrevistou na apresentação do grupo de

Laura e Luiza, interrogando os demais professores que assistiam à apresentação, de acordo com o excerto (O745), se haveria algum questionamento sobre a resolução apresentada.

(O745) Formador 2: o grupo aqui tem algum questionamento?

(O746) Helena: sim, eu queria perguntar da área do professor aqui na frente.

(O747) Formador 2: ah.

(O748) Luiza: esse espaço aqui na frente.

(O749) Laura: esses 2 metros.

(O750) Helena: mas esses 2 metros é referente ao que lá?

(O751) Laura: é esse espaço aqui.

(O752) Helena: mas é a área?

(O753) Laura: então a gente fez assim, como sobrava 1 metro e 80, nos arredondamos esse espaço.

(O754) Helena: isso, mas vocês não multiplicaram? ((referindo ao cálculo da área)).

(O755) Luiza: não.

(O756) Laura: nós já fizemos essa primeira soma, então daí dessa daqui é que a gente tirou esses dois metros lá.

(O757) Formador 1: então na verdade vocês não determinaram a área do professor? Vocês só determinaram esses dois metros como sendo a área.

(O758) Laura: isso.

Conforme mostra o diálogo acima, a interação mediada pelos formadores oportunizou ao grupo que estava apresentando, reconhecer o equívoco quanto ao valor considerado como área, uma vez que, o grupo de Laura e Luiza considerou a área do professor como sendo 2 metros, sem calcular a área do espaço destinado ao professor.

Outra discussão instigada por Helena a partir de seus discursos questionadores, ocorreu mediante a apresentação do grupo 3. O fato de o grupo utilizar o número de sapato de um aluno que possuía como medidas, 32/33 e 33/34, suscitou uma discussão entre os alunos, sobre a estratégia do grupo.

(O759) Helena: alguma pergunta? Alguém gostaria de fazer uma pergunta para o grupo? Vocês entenderam? Todos entenderam os cálculos que eles fizeram? Trouxe alguma coisa de diferente? A fala do grupo (3) trouxe alguma contribuição pra vocês?

(O760) A1G5: mas quanto que você disse que ela calçava?

(O761) A1G3: 32 ou 33.

(O762) A1G5: você disse que ela calçava 32/33 e 33/34.

(O763) A2G3: depende do sapato.

(O764) A1G3: sim, só que o que ela mais calça é 32/33.

(O765) A1G5: ah tá.

(O766) Helena: é sapato fechado, chinelo a gente sempre calça um número a mais, às vezes até dois números a mais.

Nos excertos (O763) e (O764), verifica-se que os alunos buscaram validar sua estratégia, justificando que a numeração utilizada pelo aluno, dependia do sapato, e que mais,

usualmente, ele utilizava-se da numeração 32/33. A inferência de Helena no excerto (O766) corroborou à validação da situação.

A ação mediadora de Helena na apresentação do grupo 5, apresenta características ao preceitos de Burak e Kübler (2011, p. 52), a respeito da *análise crítica das soluções*, que prevê a avaliação das estratégias e resoluções desenvolvidas pelos alunos durante a atividade. Tais análises não se limitam ao arsenal matemático utilizado, mas reportam-se às questões sociais, culturais, ambientais sobre o tema estudado. Em vista disso, torna-se “[...] um momento de interação entre os grupos, de trocas de ideias e de reflexões”.

A validação de estratégia também ocorreu no grupo 2, em meio à uma confusão de medidas apresentada pelo grupo. Durante a apresentação, o grupo inferiu que a medida da altura do aluno A3G3 era 1,31 metros, e que haviam arredondado para 1,40 metros, quando na verdade era, 1,25 metros, já apresentado pelo grupo 4, anteriormente. A confusão existiu, porque na turma haviam dois alunos de mesmo nome. Portanto, para a resolução, o grupo 2 utilizou a medida da altura de um aluno e a medida do comprimento do pé de outro.

Na ocasião, os questionamentos de Helena geraram apreensões no grupo, que inferiu ter realizado um arredondamento da medida, e não confundido as medidas. Diante do equívoco, Helena comparou a medida de alturas dos dois alunos envolvidos na situação, para que o grupo percebesse que existia uma diferença significativa, e que, por isso, não poderiam arredondar o valor.

(O767) A1G2: mas Pro a gente mediu ele, e a gente deu 1 metro e 31, delas deu 1 metro e 25. A gente mediu com a mesma régua delas. Alguém deve ter errado. Ou eu ou elas.

(O768) Helena: mas a diferença é de 15 centímetros, é muito grande essa diferença, se a diferença fosse de 1 ou 2 centímetros tudo bem. Mas a diferença é de 15 centímetros. ((refere-se a diferença do valor de 1,40 centímetros anotado no quadro para 1,25 centímetros, real medida do aluno A3G3))

(O769) A1G2: Pro eu arredondei pra 1,40.

(O770) Helena: espera aí só um pouquinho, vamos usar só essa lógica. [...] Eu entendi o que você quis dizer, eu não estou discordando de você A1G2, eu só estou querendo dizer assim que vocês misturaram. Esse A3G2 aqui tem 1 metro e 40. Espera aí. A3G3 faz favor um pouquinho. Mas a confusão ajuda a gente a pensar. Vamos colocar um perto do outro. Você está dizendo que arredondou o dele não é. Olha, olha a diferença que dá entre o A3G3 e o A3G2.

[...]

(O771) Helena: [...] Deu 15 centímetros mais ou menos, isso mesmo. Deu uma diferença de 15 centímetros olha. Então qual é a altura do A3G3? Eu acho que vocês esqueceram, A1G2, é só uma observação carinhosa. Vocês esqueceram de colocar a altura do A3G3. [...] não é que vocês erraram, vocês esqueceram de colocar o número do A3G2, vocês confundiram com a do A3G3. Só foi isso. Essa altura aqui, ((1,40 aponta no quadro)) eu posso considerar, posso, mas daí eu tenho que considerar o tamanho do pé dele. Entenderam? Essa altura aqui eu teria que considerar a altura do pé dele, mas o pé dele é 22 centímetros. Vocês teriam que encontrar alguém com o pé tamanho 18 pra dar 40. 22 mais 18, pra dá 40.

[...]

(O772) **Helena:** *Vocês querem pensar mais um pouquinho, depois vocês voltam aqui?*

No diálogo observa-se ainda, que Helena tentou valorizar aquela situação, inferindo que “*a confusão ajuda a pensar*”, para que os alunos compreendessem que situações de equívocos devem ser vistas como momentos de aprendizagem também. Desse modo, Helena mostrou o mal-entendido do grupo, sem descartar a estratégia utilizada e orientou que os alunos utilizassem as medidas de um mesmo aluno. Dando-lhes a oportunidade de pensarem sobre a situação, e retornarem ao quadro para uma nova apresentação.

Como o tempo da aula se esgotou, o grupo 2 não pôde retornar ao quadro, e Helena não conseguiu realizar o fechamento da atividade, conforme havia planejado. Logo, ao término da aula, ela anunciou à turma, que retomaria a socialização da atividade no dia seguinte, para fazer o fechamento. O que ensejou no grupo 2 buscar uma nova estratégia para ser apresentada para a turma, segundo mostra o diálogo abaixo.

(O773) **A1G2:** *pesquisei na internet qual é a altura de quem calça 32, e deu 1 metro e 40.*

(O774) **A2G2:** *metade do pé é 20 centímetros, e fazendo 20 centímetros mais 20 centímetros, da 40, que é o tamanho do pé.*

[...]

(O775) **Helena:** *vocês pesquisaram isso?*

(O776) **AsG2:** *sim [__].*

(O777) **Helena:** *quem tem 20 centímetros de pé?*

(O778) **A1G2:** *tem 1 metro e 40. E dessa vez, a gente não usou o pé de ninguém, a gente achou uma pessoa que calça 32, e qual a altura que normalmente uma pessoa que calça 32 tem.*

(O779) **Helena:** *ah o que normalmente. ((faz cara de surpresa))*

(O780) **A1G2:** *é.*

(O781) **Helena:** *o que mais?*

(O782) **A5G2:** *e assim chegamos que o ladrão tem 2 metros e 80.*

As indagações de Helena sobre a resolução do grupo 2 no dia anterior, revelada no forte controle sobre a comunicação, fizeram com que eles buscassem por outra estratégia. Eles buscaram na internet uma medida padrão para resolver a situação proposta na atividade. Utilizando o termo “*normalmente*” eles validaram sua estratégia, e, enfatizaram que não haviam utilizado a medida de ninguém, mas dados da pesquisa realizada na internet.

Após a apresentação dos grupos, Helena retomou todas as estratégias e resoluções desenvolvidas por eles, validando e discutindo todas elas com a turma. Helena também destacou a estratégia diferenciada do grupo 1 e questionou aos grupos, qual seria a resposta correta. Diante da resposta de alguns alunos, que apontaram ser aproximadamente 2 metros,

ela validou e destacou que esta altura, seria de acordo com as respostas deles. Induzindo eles a pensarem, que mediante outras estratégias, poderiam surgir outros valores.

(O783) Helena: bom pessoal analisando as respostas de cada um de vocês, eu gostei muito da participação de cada grupo. Bom diante das repostas que vocês deram aqui. Aqui o grupo (4) disse que o meliante, o sapato dele é 62, que ele tem 2 metros e 60 de altura, e o mesmo grupo disse que o sapato dele é 64, e que ele tem 2 metros e 50. No grupo [...] ((menciona todos)). Mas assim, o grupo (1) ele trouxe um diferencial porque ele não procurou alguém que tivesse a metade do pé, porque eles não encontraram, mas o pé da A3G5 que é 20 centímetros, mas o pé da Fernanda que é 21, [...].

[...]

(O784) Helena: de acordo com as respostas dadas, que conclusão que vocês chegaram? Qual seria a resposta?

(O785) A1G3: que provavelmente o ladrão teria 2 metros.

(O786) A1G5: é 2 metros e pouquinho.

(O787) Helena: é, dois metros e alguma coisa, de acordo com as respostas de vocês. Vocês perceberam que a resposta ela é variada?

(O788) A1G3: porque professora todo mundo colocou, 2 metros, 2 metros, e alguma coisa.

Ao indagar sobre as variadas respostas, Helena intensificou mostrar aos alunos, que para uma mesma situação era possível encontrar diferentes respostas, pois mesmo partindo de caminhos distintos a “*lógica matemática*” era semelhante. E que, portanto, todas as respostas estavam corretas, conforme o trecho abaixo.

(O789) Helena: isso, então tem como a professora chegar aqui e falar que a resposta do grupo (2) é que está certa e dos outros estão erradas?

(O790) A2G5: não, porque tem gente que fez igual.

(O791) Helena: é, e usou outros caminhos, mas a lógica matemática e ideia matemática foi a mesma usada por todos os grupos. Então se você está fazendo um trabalho de investigação você vai encontrar várias respostas, e daí a gente vai se deparar com o resultado do grupo (2) que disse assim, que eles pesquisaram que normalmente pessoas que tem um pé de tamanho 20 centímetros ele vai calçar 32, você sabe o que isso significa? Que eles fazem uma média de todas as pessoas, eles fazem uma pesquisa de todas as pessoas que tem o pé de tamanho 20 centímetros, que eles vão calçar 32, é uma média, é um cálculo. Você ((dirige-se a A2G3)) que falou aquela hora né, que se não tivesse internet ia ter que sair medindo o pé de muitas pessoas e ver o que cada um calça. É uma pesquisa né.

Nesta discussão, Helena também dispôs de esclarecer o modo como são realizadas as pesquisas que fornecem medidas padrões, como apresentado pelo grupo 2, que pesquisou na internet. Ela também resgatou o comentário de A2G3, que havia mencionado anteriormente, que poderia pegar várias pessoas e fazer uma média para descobrir as medidas.

A escolha de Helena de indagar os alunos sobre os distintos resultados, revelou similaridade a conduta dos formadores no curso de extensão. Ao trabalharem a mesma

atividade (*O Pé Grande*) que Helena, durante a socialização, eles questionaram aos professores sobre a diferença de resultados.

(O792) Formador 1: e alguém tem alguma ideia porque não é exata? Porque o seu resultado é diferente do dele?

(O793) Professor 1: não sei, mas talvez o caminho que a gente trilhou não foi igual, então quer dizer que a gente está se baseando, no que a gente mediu, e ela está se baseando no que ela pesquisou na investigação dela, então.

(O794) Luiza: igual ela falou, nós medimos o pé, nós também medimos, mas a medida do meu pé é diferente do dela.

De modo semelhante aos alunos de Helena, os professores no curso de extensão justificaram a diferença de resultados, devido as estratégias serem diferenciadas. Também encontramos similaridades na fala de Helena, ao justificar como eram estabelecidas as medidas padrões. Ao longo da discussão com os professores, os formadores também comentaram sobre o assunto.

(O795) Formador 1: pessoal essa ideia de pegar uma amostra pra chegar a um modelo, é muito usado para fazer tamanho de roupa, sapatos, porque existe um tamanho 36, um tamanho 40. Como que se chega a esse modelo? Provavelmente coletam, fazem coletas de medidas, de mulheres e homens, e ai eles criam modelos a partir daquelas medidas.

Helena durante a socialização, também compartilhou com os alunos reflexões, a partir do comentário do aluno A1G5, que contestou durante a apresentação do grupo 2, a informação pesquisada na Internet de que, uma pessoa com numeração de calçado 32, haveria de ter, altura igual a 1,40 centímetros. Consoante o diálogo abaixo.

(O796) Helena: então gente uma outra questão que a A1G5 levantou também que eu achei interessante é que ela disse assim, e daí a gente aproveita e vai melhorando nosso entendimento e vai amadurecendo aí. O A1G5 falou assim, mas olha só, nem todo mundo que calça 32 tem 1,40 centímetros.

(O797) A1G5: ah é, eu falei que tenho 1 metro e 40 e calço 37.

(O798) Helena: então nem todo mundo que tem 1 metro e 40 vai calçar 32.

(O799) A3G4: oh Pro ela calça 34 e tem 1 metro e 40.

(O800) A1G5: professora foi assim oh, que nem todo mundo que tem 1 metro e 40 vai calçar 32, e como também nem todo mundo que tem o pé de 20 centímetros vai calçar 32, pode calçar 33, e ter 1 metro 1 40, e 38, ou então, pode ter 32 e não ter 1 metro e 40, pode ter 1 metro e 50.

(O801) Helena: isso, isso.

(O802) A1G3: A1G5 eu falei normalmente 32.

(O803) A1G5: sim, ok, beleza, A1G3 só que eu não estou falando de todo mundo.

(O804) Helena: tá mais o que o A1G3 está querendo dizer A1G5 é,

(O805) A1G5: que normalmente.

(O806) Helena: e que esse normalmente dela, significa que tem uma pesquisa por trás.

O que se verifica é que Helena promoveu, implicitamente, uma discussão acerca de outra hipótese, que poderia ser considerada no estudo daquela situação, haja vista que, todos os grupos haviam usado somente a hipótese de proporcionalidade para a situação. Ainda que, Helena não explicitou sua pretensão em discutir outra hipótese, seu texto foi legitimado pelos alunos, que engajaram-se na discussão, produzindo textos de compreensões sobre o assunto.

Na ocasião, Helena também chamou a atenção para a hipótese de o ladrão ser baixinho e possuir um pé gigante, conforme o desenho da pegada. A hipótese de Helena foi validada por alguns alunos, que inferiram serem baixos, mas possuírem pés grandes.

À luz teórica de Bernstein (2000), Helena como agente recontextualizador operou controlando o sequenciamento do ambiente de Modelagem. Agendando uma discussão surgida anteriormente sobre as conjecturas de hipótese, para após a apresentação dos grupos. De maneira semelhante à Luiza, que preferiu discutir outras possíveis hipóteses sobre a reprodução da cobra, após os grupos terem se apresentado.

Ao término da atividade a professora Helena manifestou aos alunos seu objetivo com a atividade, inferindo o de proporcionar a eles, uma atividade que permitisse encontrar diferentes resultados. E que o fato das estratégias estarem coerentes, era plausível considerar diferentes resultados para aquela situação estudada.

(O807) Helena: gente olha, mas só pra gente então assim, fechar, concluir essa aula, com vocês, então uma das coisas que a gente gostaria de proporcionar a vocês, é isso mesmo, fazer vocês, perceberem que a gente vai ter respostas variadas, certo, e que todas as respostas estão certas.

(O808) AIG5: todas então? ((tom de surpresa))

(O809) Helena: sim, todas estão certas, é um trabalho de investigação.

(O810) AIG5: então não existe a certa?

(O811) Helena: cada um fez uma investigação.

(O812) AIG2: oh Pro então não existe nem perdedor, nem ganhador?

(O813) Helena: nem ganhador, aliás todos vocês são ganhadores, porque todos vocês seguiram, promoveram uma forma de calcular de maneira correta. O que estaria errado, e se de repente alguém tivesse calculado alguma coisa que eu percebesse, aí eu falaria, não, mas isso daí não é o caminho, esse caminho não dá de jeito nenhum.

[...]

(O814) Helena: tá gente então é isso, são possíveis respostas, a polícia pode ter o trabalho de investigação e ela vai encontrar possíveis respostas.

(O815) AIG5: todo mundo acertou.

(O816) Helena: é todo mundo chegou a uma resposta que pode ser a resposta certa.

O texto produzido por Helena na comunicação com a turma revelou sua pretensão em destacar a possibilidade de uma atividade investigativa oportunizar a existência de variadas respostas, buscando desmitificar o discurso visivelmente enraizado nos alunos de que existe uma única resposta para questões Matemáticas.

Helena também convidou a turma para medir a altura da sala de aula, com a finalidade de que pudessem fazer relação com os resultados encontrados, considerando que, muitos alunos não possuíam compreensões da dimensão das medidas encontradas como possíveis alturas do ladrão, de acordo com o diálogo que segue, em que os alunos mostraram-se surpresos com a medida.

(O817) Helena: pessoal olha só, altura dessa parede, de baixo até em cima, tem 2 metros e 60 centinho. Então se o ladrão tiver dois metros e 60, ele seria da altura dessa parede.

(O818) As: nossa [__].

(O819) Helena: se ele tiver 2 metros e 80, ele teria essa altura mais 20 centímetros que é isso aqui, esse espaço aqui ((mostra)) na régua.

Por último, Helena solicitou aos alunos que registrassem em seus cadernos as resoluções apresentadas pelos grupos, constadas no quadro. Sobre o registro escrito da atividade realizada, Luna e Souza (2014) reconhecem como um “produto final” comum à prática de Modelagem nos anos iniciais. Laura ao término da atividade também orientou os alunos a registrarem em seus cadernos.

Nossas interpretações sobre as ações de Helena durante a socialização da atividade apontaram sua pretensão em fazer deste encaminhamento o compartilhamento das ideias, mediante às suas intervenções, que eram sempre na direção de questionar e promover discussões sobre as estratégias utilizadas pelos grupos. E sua intenção também, em mostrar para a turma que para uma mesma situação, era possível obter distintos resultados, desde que estes apresentassem um desenvolvimento matemático coerente. Assim como, fazer destas discussões e reflexões validações das resoluções.

4.4.4. Considerações sobre a categoria Socialização

As descrições e análises dessa categoria, engendrando as práticas de socialização operadas pelas professoras Laura, Luza e Helena, revelaram diferenças e semelhanças nos textos delas em relação ao texto do curso de extensão, ao promoverem em suas turmas a socialização da atividade de Modelagem. A diferença pautou-se nas orientações iniciais dadas por Laura e Luiza, aos alunos de como deveriam proceder. Como observado, elas apenas anunciaram que seria um momento de apresentação das resoluções/construções, sem orientar que eles poderiam estar interagindo, questionando uns aos outros. Diferente de Helena que explicou o objetivo de socializarem as resoluções e orientou como os alunos poderiam proceder.

De outro modo, verificamos semelhanças ao promoverem discussões e reflexões, mesmo que em alguns momentos de modo mais diretivo, exercendo maior controle sobre as regras de reconhecimento e realização, sobre as diferentes estratégias utilizadas pelos grupos, ou, no caso de Laura, pelos próprios alunos, para que pudessem refletir sobre suas construções, e como forma de validação, construir um celular, em conjunto. E no caso de Helena, destacamos a interação entre os alunos, instigada por ela, no decorrer da socialização da atividade, que suscitaram em ricas discussões.

Este encaminhamento da atividade resultou no compartilhamento das ideias das resoluções apresentadas pelos alunos. Laura, inicialmente, propôs a apresentação das confecções dos alunos. Após isso, construiu junto com todos, um celular no quadro, momento em que foi possível ela compartilhar, nessa construção, todas as ideias dos alunos, inclusive as que ela queria destacar, como formas geométricas e sequência numérica. Já Luiza, compartilhou as ideias apresentadas pelos grupos, tentando dar sentido a cada resolução e ao término das apresentações compartilhou com a turma outras situações sobre atividade. Helena, por sua vez, suscitou o compartilhamento das ideias durante as apresentações, instigando os alunos a explicitarem suas estratégias, e a turma, a participar das discussões. E ao término, junto à turma, ela desencadeou outras reflexões sobre a atividade.

Ademais, as ações das professoras para este encaminhamento da Modelagem, revelaram o empreendimento em produzir discursos que acarretassem na socialização da atividade, a legitimidade da Modelagem, produzindo discursos que evidenciassem a formas de comunicação na apresentação dos grupos, nas discussões e validações dos resultados. Em vista disso, apresentaram graus variados nos princípios de comunicação, buscando o reconhecimento nos alunos das regras de comunicação da prática pedagógica.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na intenção de investigarmos, *como professores dos anos iniciais recontextualizam na prática pedagógica a Modelagem Matemática vivenciada em um curso de formação continuada?* repousamos nossos olhares sobre as ações de três professoras, no desenvolvimento de uma atividade de Modelagem em sala de aula, a partir do curso de extensão oferecido a elas, buscando identificar aspectos emergentes da prática, que sinalizassem a recontextualização da Modelagem nos diferentes contextos de sala de aula das professoras.

Da nossa revisão de literatura sobre a recontextualização da Modelagem, vimos que a transformação e adaptação da Modelagem na sala de aula, foi regulada por princípios já operados na prática pedagógica. Haja vista que, os professores buscaram estratégias que possibilitassem adequar a Modelagem à prática. Por exemplo, apontando conteúdos para a resolução da atividade, estabelecendo relação com o conteúdo abordado em sala de aula, mudando a natureza investigativa da atividade, adaptando informações para a manutenção da problemática e controlando o sequenciamento da tarefa, entre outras.

Nesse estudo, optamos por analisar quatro categorias descritivas-interpretativas, segundo alguns encaminhamentos da Modelagem, a saber: *escolha do tema, problematização do tema, matematização e socialização*. Analisadas sob o entendimento teórico de Bernstein e da literatura de Modelagem, tais categorias apontaram diferentes formas de recontextualização nas ações das professoras, reveladas em meio à semelhanças e diferenças do processo formativo, vivenciado no curso de extensão.

Logo, considerando a experiência em Modelagem experimentada no curso de extensão e a postura que elas assumiram frente à prática, como professoras dos anos iniciais, reconhecemos que as categorias escolhidas, nos permitem inferir que a recontextualização manifestada nas práticas de Modelagem, em que as professoras Laura, Luiza e Helena participaram, esteve condicionada à três aspectos recontextualizadores.

- i) *Experiência com a formação em Modelagem;*
- ii) *Vivência da própria prática;*
- iii) *Especificidade dos anos iniciais.*

Ao elucidarmos estes aspectos não buscamos compreensões isoladas sobre eles no processo de recontextualização operado pelas professoras. Entendemos que os três aspectos apontados encontraram-se imbricados na prática pedagógica, tendo em vista que, ao mesmo momento, em que as professoras resgataram elementos da formação em Modelagem, buscando fazer de acordo com os preceitos da Modelagem, elementos da prática vigente foram revelados na recontextualização. E considerando ainda, as especificidades dos anos iniciais, no trabalho com a Modelagem, que por vezes exprime relação com a prática vigente em sala de aula.

De acordo com Bernstein (1996), a prática pedagógica é regulada pelas regras de poder (classificação) e controle (enquadramento) na relação de comunicação entre os agentes envolvidos. Em vista disto, inferimos que os três aspectos recontextualizadores operados no ambiente de Modelagem propostos por Laura, Luiza e Helena, foram regulados por regras instauradas na relação de comunicação nas salas de aula. Essas regras nos auxiliaram a compreender a forma com que a Modelagem foi levada para a sala de aula, observando as formas como os princípios foram operados nos ambientes de Modelagem propostos pelas professoras, que conduziram as atividades, regendo as regras do que poderia ser dito e como poderia ser dito naquele contexto.

Ao providenciar a visibilidade na prática de aspectos recontextualizados da Modelagem na *experiência com a formação em Modelagem*, observamos que as professoras buscaram uma adequação da Modelagem em suas turmas, porém, bem próximas às experiências vivenciadas no desenvolvimento de atividades e nas discussões promovidas no curso de extensão. As semelhanças manifestadas nos textos produzidos pelas professoras, nas diversas formas de recontextualização que foram operadas por elas no contexto das salas de aula, estiveram relacionadas, sobretudo, ao tema da atividade selecionado pelos alunos, à problematização da atividade elaborada a partir de orientações dadas no curso de extensão, ao convite à discussão e problematização da situação-problema, às intervenções questionadoras e instigantes promovidas no desenvolvimento da atividade, e, à promoção do compartilhamento e validação das estratégias e resultados na socialização da atividade com toda a turma.

No emaranhado dessas ações recontextualizadas pelas professoras, e arraigadas da *experiência com a formação em Modelagem*, aspectos da *vivência da própria prática* e da *especificidade dos anos iniciais* também se entrelaçaram ao trabalho com a Modelagem em sala de aula, apresentando-se nas diferentes combinações. Laura, por exemplo, para a discussão e problematização do tema, visando fazer do encaminhamento da Modelagem um convite, orientado no curso de extensão, optou por elaborar cartazes, o que é comum na

prática e desperta a atenção dos alunos por sua natureza visual, uma característica deste nível escolar.

Nesse sentido, constatamos uma combinação entre a *experiência com a formação em Modelagem*, a *vivência da própria prática* e a *especificidade dos anos iniciais*. Em consonância, demonstrando influência do processo formativo e ainda, atendendo ao apreço dos alunos, Luiza optou pelo vídeo retratando animações em desenho, para a abordagem inicial da atividade.

Ainda na problematização do tema, pôde-se observar que as ações das professoras Laura e Luiza foram orientadas pela *experiência com a formação em Modelagem*, ao agregarem informações às trazidas pelos alunos, mas, regidas por questões curriculares emergentes da *vivência da própria prática*. Para a elaboração da situação-problema, as professoras guiaram-se pelo conteúdo do programa curricular, demonstrando alienação à ele na prática pedagógica, mas também, demonstraram a possibilidade de adaptação e articulação do conteúdo à prática de Modelagem nos anos iniciais. Em vista disso, vislumbraram na Modelagem um caminho para que os alunos pudessem progredir nas suas compreensões sobre os conceitos matemáticos.

A articulação realizada pelas professoras do conteúdo com as atividades de Modelagem, nos mostra que mesmo existindo um sistema educacional engessado por currículos que regem a prática pedagógica, a Modelagem não deixou de ocorrer. Isso sugere que nos espaços de formação sejam fomentadas discussões sobre a relação Modelagem e a abordagem de conteúdos previstos no currículo, com o objetivo de superar os obstáculos existentes (CEOLIM, 2015), na medida em que se discutem outras possibilidades para esta relação.

Outra forma recontextualizada, operada pela combinação desses aspectos, foi expressa por Luiza, ao conjecturar junto aos alunos as hipóteses para o desenvolvimento da atividade *Cobra Jiboia*. Para esta etapa da Modelagem, Luiza possuía o entendimento da importância da tomada de hipóteses para a atividade de Modelagem. Por esse motivo, ela ponderou junto aos alunos discutir a situação estudada para a tomada de hipótese, mas, ao verificar a incompreensão dos alunos, ela adaptou o texto da Modelagem do curso de extensão para aquele momento, produzindo discursos que legitimassem este encaminhamento aos alunos, inferindo que eles “chutassem” ou “escolhessem” por valores. Em vista disto, observamos a articulação da *experiência com a formação em Modelagem* à *especificidade dos anos iniciais*.

No cerne desta discussão e conferindo à apropriação na forma de comunicação nos anos iniciais, verificamos na recontextualização pelas professoras, adaptação ao texto

produzido em sala de aula. Luiza nas intervenções realizadas buscou utilizar termos adequados ao entendimento dos alunos com o propósito de garantir a legitimidade de seus textos e conferir a autenticidade da situação estudada. Para esta passagem, Luiza operou direcionando as escolhas dos alunos para valores baixos que são mais habituais em suas aulas. Laura e Helena de modo análogo buscaram em seus discursos mostrar a veracidade da situação proposta, legitimando o ambiente de Modelagem. Valendo-se ainda das orientações da prática de Modelagem, ambas as professoras suscitaram intervenções questionadoras aos alunos.

Destacamos também a relação entre a *experiência com a formação em Modelagem* e a *vivência da própria prática* no controle exercido pelas professoras no sequenciamento da Modelagem. Luiza e Helena trabalharam as hipóteses levantadas pelos alunos no desenvolvimento da atividade, consoante orientado no curso de extensão, todavia, agendaram discussões de outras hipóteses para a discussão final da atividade. Enquanto, Laura agendou a discussão de questões matemáticas oriundas da atividade, como forma de sistematizar os conceitos envolvidos ao término da atividade e solicitou o registro da atividade no caderno, como é de costume. À elaboração do registro da atividade, também solicitado pela professora Helena, conferimos uma *especificidade dos anos iniciais* (LUNA; SOUZA, 2014).

O material dourado, um recurso recorrente nas aulas de Matemática nos anos iniciais, revelou-se no trabalho de Modelagem de Luiza segundo a orientação dos formadores, como auxílio ao desenvolvimento matemático da atividade. Entretanto, seu uso já perfazia a prática em sala de aula. Destarte, observamos a relação entre a *experiência com a formação em Modelagem* e a *vivência da própria prática*.

As relações e/ou combinações acima supracitadas dos três aspectos emergentes no processo recontextualizador, operado pelas professoras dos anos iniciais no trabalho com a Modelagem, não se limitam às combinações aqui mencionadas. Entendemos que todas as ações das professoras são oriundas dos aspectos identificados, que por vezes ocorreram combinações entre si. Apenas optamos por abordar algumas para elucidar as considerações deste estudo.

A respeito dos aspectos recontextualizados da *experiência com a formação em Modelagem*, as próprias professoras em suas entrevistas, reconheceram-os na implementação da atividade, ao inferirem que a problematização e as intervenções no desenvolvimento das atividades elas já haviam realizado em suas turmas, mas de maneira diferente. Isso demonstrou o reconhecimento de que recontextualizaram consoante os preceitos da Modelagem instruídos no curso de extensão, e que as mudanças em suas ações, no

encaminhamento da atividade, revelaram-se mais significativas à prática pedagógica, do ponto de vista do ensino do professor e da aprendizagem dos alunos.

Nessa direção, compreendemos que uma prática já consolidada em aulas de Matemática, pode reger as regras de realização em ambientes de Modelagem, contudo, na medida em que os professores vivenciarem na prática, experiências que possibilitem prosperar por mudanças, a Modelagem e outras propostas pedagógicas haverão de perfazer as salas de aulas com maior aceitação.

A partir das distintas formas de recontextualização operadas pelas professoras Laura, Luiza e Helena, que fizeram alusão aos três aspectos emergentes do processo recontextualizador e da combinação existente entre eles na prática de Modelagem, torna-se oportuno repousarmos nossa atenção e reflexão sobre a relação e os motivos que levaram à sua emergência.

Ao verificarmos a manifestação do aspecto *experiência com a formação em Modelagem* nas ações das três professoras, observamos quão influente os espaços de formação podem revelar-se na prática de Modelagem quando levadas para a sala de aula. Isso desperta-nos a reflexão sobre as formações ofertadas no âmbito educacional, de modo particular, em Modelagem. *Estariam os programas de formação em Modelagem considerando as experiências pedagógicas dos professores? E as especificidades dos contextos, têm sido discutidas nestes espaços?*

Questões como estas, merecem a atenção, haja vista que, se não consideradas a experiência que o professor traz consigo e as particularidades dos diferentes níveis de ensino, corremos o risco de a Modelagem não chegue à sala de aula, por ser considerada imprópria pelos professores à prática pedagógica. No caso das professoras Laura, Luiza e Helena, percebemos autonomia em adequar a Modelagem à prática de sala de aula, talvez pela flexibilidade e proximidade que os anos iniciais imprimem no trabalho de Modelagem. Porém, sabemos que essa emancipação não é recorrente, quando os professores optam por trabalhar com propostas que destoam da sua experiência, o que acaba por se eximirem de trabalhá-las.

Por esse motivo, reconhecer a transformação e adaptação da Modelagem em sala de aula, pode contribuir com os programas de formação, em particular, dos anos iniciais, a fim de que, aspectos recontextualizadores sejam trabalhados e discutidos na formação, criando estratégias para seu trabalho em sala de aula, minimizando as *situações de tensões* (OLIVEIRA, 2010), que rondam a prática de Modelagem.

Ademais, mesmo que compartilhamos da assertiva de que “uma prática revela muito sobre quem a pratica: suas concepções, seus valores, a concepção de homem que se quer formar” (BURAK, 2010, p. 12), entendemos que vários são os condicionantes que perpassam a prática pedagógica. Por isso, buscar identificá-los e compreendê-los, de modo particular na prática de Modelagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental é sem dúvida, um caminho para subsidiar o trabalho docente. Afinal, “a relação dos professores com a modelagem pode ser vista em termos de como eles a recontextualizam [...]” (OLIVEIRA, 2010, p. 170).

Nesse sentido, esperamos que os resultados deste estudo, possam despertar ensejos de futuras pesquisas para maior compreensão desse processo de recontextualização, que consideramos complexo, e que se apresenta em um vasto campo de pesquisa, principalmente nos anos iniciais da Educação Básica. Lançar lentes sob a recontextualização da Modelagem nos anos iniciais, compreendendo os princípios que operam na prática, é perspectivar pela imersão desta proposta pedagógica, que se apresenta favorável ao trabalho interdisciplinar, o qual é uma exigência para a prática pedagógica nesse nível escolar.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, W. R. **A transformação de textos de materiais curriculares educativos por professores de matemática nas práticas pedagógicas: uma abordagem sociológica com a lente teórica de Basil Bernstein.** 2014. 98f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia, 2014.

ALMEIDA, L. M. W.; VERTUAN, R. E. Discussões sobre “como fazer” modelagem na sala de aula. In: ALMEIDA, L. M. W.; ARAÚJO, J. L.; BISOGNIN, E. (orgs). **Práticas de modelagem matemática: relatos de experiências e propostas pedagógicas.** Londrina: Eduel, 2011. p. 19-43.

ALMEIDA, L.W., SILVA, K. P., VERTUAN, R.E. **Modelagem Matemática na Educação Básica.** São Paulo: Contexto, 2012.

ALMEIDA, L. M. W.; TORTOLA, E. Modelagem matemática no ensino fundamental: a linguagem de alunos como foco de análise. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v. 7, n. 1, 2014.

ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWAMDSZADJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa.** 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1999. 203p.

BARBOSA, J. C. **Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico.** In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24., 2001, Caxambu. *Anais...* Rio Janeiro: ANPED, 2001a. 1 CD-ROM.

BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática e os professores: a questão da formação. **Bolema**, Rio Claro(SP), v. 14, n. 15, p. 5-23, 2001b.

BARBOSA, J. C. **Modelagem Matemática: concepções e experiências de futuros professores.** 2001a. 253 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática), Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2001c.

BARBOSA, J. C. **Modelagem matemática e a perspectiva sócio-crítica.** 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: XIII Encontro Nacional de Educação Matemática, 8., 2004, Recife, PB. *Anais...* Recife: SBEM, 2004.

BARBOSA, J. C. A prática dos alunos no ambiente de modelagem matemática: o esboço de um framework. In: BARBOSA, Jonei Cerqueira; CALDEIRA, Ademir Donizeti; ARAÚJO, Jussara de Loiola. (Org.). **Modelagem matemática na Educação Matemática Brasileira: pesquisas e práticas educacionais.** Recife: SBEM, 2007. p. 161-174.

BERNSTEIN, B. **A estruturação do discurso pedagógico: classe, código e controle.** Petrópolis: Vozes. 1996. 207 p.

BERNSTEIN, B. **Pedagogía, control simbólico e identidad**. Madrid: Morata, 1998. 239 p.

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

BIEMBENGUT, M. S. 30 Anos de Modelagem Matemática na Educação Brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.2, n.2, p.7-32, jul. 2009.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Orientações curriculares para o ensino médio**, V.2. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias (Vol. 2). Brasília: Ministério da Educação, 2006.

BURAK, D. **Modelagem Matemática e a Sala de Aula**. In: I Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática. I EPMEM, 2004, Londrina: UEL, Anais. 2004.

BURAK, D. Modelagem Matemática sob um olhar de Educação Matemática e suas implicações para a construção do conhecimento matemático em sala de aula. **Revista de Modelagem na Educação Matemática**, v.1, n.1, p. 10-27, 2010.

BURAK, D. KÜBLER, T. E. Encaminhamentos didático-pedagógicos no contexto de uma atividade de Modelagem Matemática para a Educação Básica. In: ALMEIDA, L. M. W.; ARAÚJO, J. L.; BISOGNIN, E. (Org.). **Práticas de Modelagem Matemática na Educação Matemática: relatos de experiências e propostas pedagógicas**. Londrina: Eduel, 2011. p. 45-64.

BURAK, D.; KAVIATKOVSKI, M. A. C. Considerações sobre a Modelagem Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental a Partir de Atividades Desenvolvidas em Sala de Aula. In: ALENCAR, E. S.; LAUTENSCHLAGER, E. (orgs). **Modelagem Matemática nos anos iniciais**. São Paulo: Sucesso, 2014. p. 51- 62.

CEOLIM, A. J.; CALDEIRA, A. D. . Modelagem Matemática na Educação Matemática: obstáculos segundo professores da Educação Básica. **Educação Matemática em Revista**, v. 1, p. 25-34, 2015.

CEOLIM, A. J. **Modelagem matemática na educação básica: obstáculos e dificuldades apontados por professores**. 2015. Tese (Doutorado em Educação). São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, UFSCar, 2015.

CHAVES, M. I. A.; SANTO, A. O. E. Possibilidades para Modelagem matemática na sala de aula. In: ALMEIDA, L. M.W.; ARAÚJO, J. L.; BISOGNIN, E. (Org.). **Práticas de Modelagem Matemática na Educação Matemática: relatos de experiências e propostas pedagógicas**. Londrina: Eduel, 2011. p. 161-180.

D'AMBROSIO, U. "Prefácio". In: D'AMBROSIO, U. **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. São Paulo: Autêntica, 2004. p. 9-21.

DIAS, M. R.; ALMEIDA, L. M. W. de. **Formação de professores e Modelagem Matemática**. In: Encontro Nacional de Educação, 8., 2004, Recife. Anais. Recife: SBEM, 2004.

DIAS, M. R.; **Uma experiência com Modelagem Matemática na formação continuada de professores**. 2005. 100 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática), Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2005.

DIAS, J. L.; CHAVES, M.I.A. **Diálogos com/na Modelagem Matemática nas séries iniciais**. In.: CONFERÊNCIA NACIONAL DE MODELAGEM MATEMÁTICA, 5, 2009, Londrina. Anais... Londrina, 2009.1 CDROM.

FERREIRA, A. C. O trabalho colaborativo como ferramenta e contexto para o desenvolvimento profissional: compartilhando experiências. In: NACARATO, A.M.; PAIVA, M. A. (orgs). **A formação do professor que ensina Matemática: perspectivas e pesquisas**. 3.ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2013. p. 149-166.

FIEL, I. T. S. Pesquisa Etnográfica: ainda um mito. **Caderno de Pesquisa** Nº 65, Santa Maria, Programa de Pós-Graduação em Educação. Mestrado, 1995.

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

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Autores Associados, 2012.

GARNICA, A. V. M. História Oral e educação Matemática. In: BORBA, Marcelo de Carvalho; ARAÚJO, Jussara de Loiola. (Orgs.) **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

GARNICA, A. V. M. ; MODESTO, M. A.. **Ouvindo Professores de Matemática: um estudo sobre formação (continuada)**. Guairaca, Guarapuava, Paraná, v. 19, p. 31-55, 2005.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. Rio de Janeiro: Record. 12ª ed. 2011. 107 p.

KAVIATKOVSKI, M. A. C. **Modelagem Matemática como metodologia de ensino e aprendizagem nos anos iniciais do ensino fundamental**. 136 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2012.

KLÜBER, T. E. *et al.* Rumos e avanços da Modelagem Matemática na Educação Matemática Brasileira: Um olhar sobre a pesquisa a partir dos resumos do V SIPEM. **Indagatio Didactica**, v. 7, n. 1, 2015.

LUNA, A. V. A.; SOUZA, E. G.; SANTIAGO, A. R. C. M. A Modelagem Matemática nas Séries Iniciais: o germém da criticidade, **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Santa Catarina, v. 2, n. 2, p. 135- 157, jul. 2009.

LUNA, A. V. A. **Modelagem matemática na formação continuada e a recontextualização pedagógica desse ambiente em salas de aula**. 2012. 184 f. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) - Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2012.

LUNA, A. V. A.; SOUZA, E. G. Modelagem Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: Práticas e Desafios. In: ALENCAR, E. S.; LAUTENSCHLAGER, E. (orgs). **Modelagem Matemática nos anos iniciais**. São Paulo: Sucesso, 2014. p. 37-50.

LUNA, A. V. A.; BARBOSA, J. C. Modelagem matemática e os textos produzidos em um programa de formação continuada. *Zetetiké - FE/Unicamp*. v. 23, n. 44, p. 347-376, 2015.

MALHEIROS, A. P. S. Possibilidades da Modelagem Matemática na formação dos professores dos anos iniciais. In: ALENCAR, E. S.; LAUTENSCHLAGER, E. (orgs). **Modelagem Matemática nos anos iniciais**. São Paulo: Sucesso, 2014. p. 25-36.

MEYER, J. F. C. A.; CALDEIRA, A. D.; MALHEIROS, A. P. S. **Modelagem em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

NACARATO, A. M. *et. al.* Professores e futuros professores compartilhando aprendizagens: dimensões colaborativas em processo de formação. In: NACARATO, A. M.; PAIVA, M. A. (orgs). **A formação do professor que ensina Matemática: perspectivas e pesquisas**. 3.ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2013. p. 197- 212.

OLIVEIRA, A. M. P. **Modelagem Matemática e as tensões nos discursos dos professores**. 2010. 200f. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2010.

PARANÁ. SEED **Diretrizes Curriculares de Matemática para os anos finais do Ensino Fundamental e para o Ensino Médio**. Curitiba: SEED, 2008.

PIMENTA, S. G. Formação de Professores – Saberes da Docência e Identidade do Professor. **Nuances**. Vol. III, Setembro de 1997, p. 5-13.

RIBEIRO, R. M. **Modelagem Matemática e mobilização de conhecimentos didático-matemáticos na formação continuada de professores dos anos iniciais**. 2016. 263 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2016.

SANTANA, T.S. **A regulação da produção discursiva entre professor e alunos em um ambiente de Modelagem Matemática**. 2011. 112f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2011.

SILVA, M. S.; BARBOSA, J. C.; OLIVEIRA, A. M. P. O Sequenciamento do Ambiente de Modelagem Matemática a partir do Contato com Materiais Curriculares Educativos. **Acta Scientiae**, Canoas, v.14, n. 2, p. 240-259, maio/agosto 2012.

SILVA, V.S; KLUBER, T. E. Modelagem Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: Uma investigação Imperativa. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 6, n. 2, nov. 2012. Artigos. ISSN 1982-7199.

SILVA, L. A. **Uma análise do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem matemática com a lente teórica de Basil Bernstein.** 2013. 167f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia, 2013a.

SILVA, M. S. **A recontextualização pedagógica de materiais curriculares educativos sobre Modelagem.** 2013. 144f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia, 2013b.

SILVA, S. V.; KLÜBLER, T. E. Modelagem Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: reflexões e apologia aos seus usos. In: ALENCAR, E. S.; LAUTENSCHLAGER, E. (orgs). **Modelagem Matemática nos anos iniciais.** São Paulo: Sucesso, 2014. p. 7-24.

SILVA, L. A.; OLIVEIRA, A. M. P. A transformação do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem matemática na prática pedagógica escolar. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 7, n. 14, 2014.

SILVA, L. A.; OLIVEIRA, A. M. P. Quando a escolha do tema em atividades de Modelagem matemática provém do professor: o que está em jogo? **Acta Scientiae**, v.17, n.1, jan./abr. 2015.

SILVA, L. A.; OLIVEIRA, A. M. P. A resistência à transformação do texto pedagógico do planejamento do ambiente de modelagem matemática na prática pedagógica escolar. **Revista Iberoamericana de Educación Matemática**. v.45, p 96-116, 2016.

SOUZA, E.G.; BARBOSA, J.C. Contribuições teóricas sobre a aprendizagem matemática na Modelagem Matemática. **Zetetiké- FE/Unicamp**. v. 22, n. 41. p. 31-58, 2014.

SOUZA, E. G.; LUNA, A.V. A. Modelagem Matemática nos Anos Iniciais: pesquisas, práticas e formação de professores. **REVEMAT**. ISSN 1981-1322. Florianópolis (SC), v. 9, Ed. Temática (junho), p. 57-73, 2014.

TEODORO, F. P.; KATO, L. A. ALGUNS ASPECTOS RECONTEXTUALIZADORES EM PRÁTICAS DE MODELAGEM MATEMÁTICA: um estudo a partir da literatura. **Anais... X Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática**, Maringá, PR, 23-25, nov, 2017.

TORTOLA, E. **Os usos da linguagem em atividades de Modelagem Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.** 2012. 168 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

TORTOLA, E. ALMEIDA, L. M.W. A Modelagem Matemática nos anos iniciais: Um olhar sobre a linguagem. In: ALENCAR, E. S.; LAUTENSCHLAGER, E. (orgs). **Modelagem Matemática nos anos iniciais.** São Paulo: Sucesso, 2014. p. 63-78.

TORTOLA, E. ALMEIDA, L. M.W. Um olhar sobre os usos da linguagem por alunos dos anos iniciais do ensino fundamental em atividades de Modelagem Matemática. **Revista Paranaense de Educação Matemática-RPEM**, Campo Mourão, Pr, v.5, n.8, p.83-105, jan.-jun. 2016.

TORTOLA, E. **Configurações de modelagem matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 2016. 304 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2016.

ZANELLA, M. S. **Tarefas de modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: um estudo com alunos alemães e brasileiros**. 2016. (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2016.

ZANELLA, M. S.; KATO, L. A. Modelagem Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: um olhar segundo as orientações didáticas presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais. **Imagens da Educação**, v. 6, p. 24-37, 2016.

APÊNDICES

APÊNDICE A



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A
CIÊNCIA E A MATEMÁTICA**

CURSO DE EXTENSÃO: Modelagem Matemática nos anos iniciais: um espaço de formação

ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

- 1) Qual seu objetivo com a atividade?
- 2) Você acha que os alunos aceitaram o convite?
- 3) Você tinha intenção de conteúdo?
- 4) Você sempre promove a discussão sobre o tema das atividades desenvolvidas em sala de aula? Se sim, como são realizadas?
- 5) O que você achou das intervenções realizadas no desenvolvimento da atividade?
- 6) Qual semelhança e diferença você elencaria entre sua prática e atividade desenvolvida?
- 7) Você mudaria alguma coisa na atividade?
- 8) O que você achou da experiência?

APÊNDICE B

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Gostaríamos de solicitar sua autorização na participação da pesquisa intitulada “**A recontextualização da Modelagem Matemática na prática pedagógica nos anos iniciais: uma abordagem a luz teórica de Basil Bernstein**” que faz parte do Programa de Mestrado para o ensino de Ciências e Matemática – UEM, e é orientada pela professora Lilian Akemi Kato da Universidade Estadual de Maringá. O objetivo da pesquisa é investigar a recontextualização pedagógica da Modelagem Matemática de professores dos anos iniciais em sua prática pedagógica, após vivenciarem uma formação em Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática. Sua participação ocorrerá por meio de desenvolvimento e implementação de atividades de Modelagem Matemática em um curso de extensão de 40 horas. Estes momentos serão gravados em vídeo e áudio, pela pesquisadora. As gravações serão acessadas apenas pelas pesquisadoras desta investigação, assim como os registros escritos desenvolvidos pelos professores durante o processo formativo e as informações contidas num questionário que será aplicado inicialmente a fim de nos familiarizarmos com os professores, sujeitos da pesquisa.

Gostaríamos de esclarecer que sua participação é totalmente voluntária, podendo você: recusar-se a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento, sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa.

Destacamos ainda que as informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa, e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar sua identidade. Com este estudo, espera-se contribuir com a formação continuada dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, visando elucidar as possibilidades desta prática educativa ao processo de ensino da Matemática. Além de fomentar as discussões e reflexões dos ambientes formativos de Modelagem Matemática. Ao fim da pesquisa, os resultados serão divulgados no meio científico da área.

Caso você tenha mais dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos, pode nos contatar nos endereços a seguir ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Maringá- UEM, cujo endereço consta neste documento.

Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas, devidamente preenchida e assinada entregue a você.

Além da assinatura nos campos específicos pelo pesquisador e por você, solicitamos que sejam rubricadas todas as folhas deste documento. Isto deve ser feito por ambos (pelo pesquisador e por você) de tal forma a garantir o acesso ao documento completo.

Eu,..... declaro que fui devidamente esclarecido e concordo em participar **VOLUNTARIAMENTE** da pesquisa coordenada pela Professora Lilian Akemi Kato

Data:.....

Assinatura

Eu, **Flavia Pollyany Teodoro**, declaro que forneci todas as informações referentes ao projeto de pesquisa supra-nominado.

Data:.....

Assinatura do pesquisador

Qualquer dúvida com relação à pesquisa poderá ser esclarecida com o pesquisador, conforme o endereço abaixo:

Nome: Lilian Akemi Kato

Endereço: BENTO MUNHOZ DA ROCHA NETTO, Bloco I Ap. 1004

(telefone/e-mail): lilianakemikato@gmail.com / (44)3028-0287

Qualquer dúvida com relação aos aspectos éticos da pesquisa poderá ser esclarecida com o Comitê Permanente de Ética em Pesquisa (COPEP) envolvendo Seres Humanos da UEM, no endereço abaixo:

COPEP/UEM

Universidade Estadual de Maringá.

Av. Colombo, 5790. Campus Sede da UEM.

Bloco da Biblioteca Central (BCE) da UEM.

CEP 87020-900. Maringá-Pr. Tel: (44) 3261-4444

E-mail: copep@uem.br

APÊNDICE C

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Gostaríamos de solicitar sua autorização na participação da pesquisa intitulada “**A recontextualização da Modelagem Matemática na prática pedagógica nos anos iniciais: uma abordagem a luz teórica de Basil Bernstein**” que faz parte do Programa de Mestrado para o ensino de Ciências e Matemática – UEM, e é orientada pela professora Lilian Akemi Kato da Universidade Estadual de Maringá. O objetivo da pesquisa é investigar a recontextualização pedagógica da Modelagem Matemática de professores dos anos iniciais em sua prática pedagógica, após vivenciarem uma formação em Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática. Para isto a participação de seu filho(a) é muito importante, e ela se daria da seguinte forma: no desenvolvimento de uma atividade de Modelagem Matemática no decorrer de algumas aulas de Matemática. Estas aulas serão gravadas em vídeo e áudio, pela pesquisadora. As gravações serão acessadas apenas pelas pesquisadoras desta investigação, assim como os registros escritos das atividades que serão desenvolvidas no decorrer das aulas.

Gostaríamos de esclarecer que a participação de seu filho(a) é totalmente voluntária, podendo você: recusar-se a autorizar tal participação, ou mesmo desistir a qualquer momento sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa ou à de seu filho(a). Informamos ainda que, as informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa, e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a identidade, sua e a de seu (sua) filho(a). Com este estudo, espera-se contribuir com a formação continuada dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, visando elucidar as possibilidades desta prática educativa ao processo de ensino da Matemática. Além de fomentar as discussões e reflexões dos ambientes formativos de Modelagem Matemática. Ao fim da pesquisa, os resultados serão divulgados no meio científico da área.

Caso você tenha mais dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos, pode nos contatar nos endereços a seguir ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Maringá- UEM, cujo endereço consta neste documento.

Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas, devidamente preenchida e assinada entregue a você.

Além da assinatura nos campos específicos pelo pesquisador e por você, solicitamos que sejam rubricadas todas as folhas deste documento. Isto deve ser feito por ambos (pelo pesquisador e por você, como sujeito ou responsável pelo sujeito de pesquisa) de tal forma a garantir o acesso ao documento completo.

Eu,..... declaro que fui devidamente esclarecido e concordo em participar VOLUNTARIAMENTE da pesquisa coordenada pela Professora Lilian Akemi Kato

_____ Data:.....

Assinatura

Campo para assentimento do sujeito menor de pesquisa (para crianças escolares e adolescentes com capacidade de leitura e compreensão):

Eu,..... declaro que recebi todas as explicações sobre esta pesquisa e concordo em participar da mesma, desde que meu pai/mãe (responsável) concorde com esta participação.

_____ Data:.....
Assinatura

Eu, **Flavia Pollyany Teodoro**, declaro que forneci todas as informações referentes ao projeto de pesquisa supra-nominado.

_____ Data:.....
Assinatura do pesquisador

Qualquer dúvida com relação à pesquisa poderá ser esclarecida com o pesquisador, conforme o endereço abaixo:

Nome: Lilian Akemi Kato
Endereço: BENTO MUNHOZ DA ROCHA NETTO, Bloco I Ap. 1004
(telefone/e-mail): lilianakemikato@gmail.com / (44)3028-0287

Qualquer dúvida com relação aos aspectos éticos da pesquisa poderá ser esclarecida com o Comitê Permanente de Ética em Pesquisa (COPEP) envolvendo Seres Humanos da UEM, no endereço abaixo:

COPEP/UEM
Universidade Estadual de Maringá.
Av. Colombo, 5790. Campus Sede da UEM.
Bloco da Biblioteca Central (BCE) da UEM.
CEP 87020-900. Maringá-Pr. Tel: (44) 3261-4444
E-mail: copep@uem.br

APÊNDICE D

Maringá, 15 de Março de 2017.


Ao Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UEM/PR

Prezados Senhores,

Eu, Maria Aparecida Queiroz da Silva, Secretária Municipal de Educação do município de Sarandi, venho por meio desta, informar que estou ciente e de acordo com a realização do projeto de pesquisa intitulado "A recontextualização da Modelagem Matemática na prática pedagógica nos anos iniciais: uma abordagem a luz teórica de Basil Bernstein" firmado sob a responsabilidade da pesquisadora professora Dra. Lilian Akemi Kato, com a colaboração da professora Flavia Pollyany Teodoro, que participa como co-orientadora da pesquisa, a ser realizado no município de Sarandi no período de Maio a Junho do ano de 2017.

O pesquisador responsável e os demais participantes declaram estar cientes das normas que envolvem as pesquisas com seres humanos e que a parte referente à coleta de dados somente será iniciada após a aprovação do projeto por este Comitê de Ética.

Maringá, 15 de Março de 2017.



Maria Ap. Queiroz da Silva
Secretária Municipal de Educação
Decreto nº 001/2017 de 01/01/2017