

## **UM OLHAR PARA A REGULAÇÃO DISCURSIVA EM UMA PRÁTICA DE MODELAGEM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS**

Flavia Pollyany Teodoro<sup>1</sup>  
Lilian Akemi Kato<sup>2</sup>

**Resumo:** Neste estudo, abordaremos a regulação discursiva como uma forma de conduta na prática pedagógica. Particularmente, no desenvolvimento de atividades de Modelagem, essa regulação pode revelar aspectos relevantes para a compreensão dessa proposta pedagógica em sala de aula. Nessa direção, este estudo de natureza qualitativa objetivou investigar *o que se revela da regulação discursiva em uma prática de Modelagem nos anos iniciais*. Para tanto, repousamos nossos olhares nos dados oriundos do desenvolvimento de uma atividade de Modelagem, ocorrida em uma turma de 3º ano dos anos iniciais. Ancorados na teoria de Bernstein (1996; 2000), buscamos compreender a estruturação do discurso pedagógico na prática da Modelagem na sala de aula. Os dados referentes a esse estudo foram coletados por meio da observação, registrados com gravação em áudio e vídeo. Para a descrição e a análise dos dados, foram organizadas quatro categorias segundo alguns encaminhamentos da Modelagem, são elas: *escolha do tema, problematização do tema, matematização e socialização*. Os resultados sugerem que a regulação operada na relação de comunicação durante a atividade de Modelagem foi manifestada pelos alunos e pela professora. No caso da professora, deu-se em razão de seus objetivos didáticos e, no dos alunos, em virtude das incompreensões manifestadas por eles no desenvolvimento da atividade.

**Palavras-chave:** Modelagem Matemática. Prática pedagógica. Regulação. Anos Iniciais.

## **A LOOK AT THE DISCURSIVE REGULATION OF A MATHEMATICAL'S MODELING PRACTICE IN THE INITIAL SCHOOL YEARS**

**Abstract:** In this study we will address the discursive regulation as a way to conduct the teaching practice. Especially in the development of Modeling activities this regulation can disclose relevant aspects for the comprehension of this pedagogical proposal in the classroom. In this direction, this qualitative study aimed to investigate *what is revealed by discursive regulation happen in a Modeling practice in the early years*. Therefore, we rested our eyes on the data originated from the development of a Modeling activity, which occurred in a 3rd year class of elementary School. Grounded in Bernstein's theory (1996; 2000) we seek to understand the structuring of pedagogical discourse in the practice of Modeling in the classroom. The data on this research were collected through observation and registered with audio and video recording. For a description and analysis the data were arranged in four different categories according to some of the Modeling guidelines: *theme selection, theme problematization, mathematization and socialization*. The related results indicate that the regulation operated in the communication interface during the Modeling activity, was expressed by the students and the teacher.

**Keywords:** Mathematical Modeling. Pedagogical Practice. Regulation. Initial School Years

---

<sup>1</sup>Doutoranda em Educação para a Ciência e a Matemática pela Universidade Estadual de Maringá. E-mail: pollyany\_teodoro@hotmail.com.

<sup>2</sup>Doutora em Matemática Aplicada pela Universidade Estadual de Campinas. Professora do Departamento de Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática da Universidade Estadual de Maringá. E-mail: lilianakemikato@gmail.com.

### **Adentrando a temática**

Ao pensar o ensino e a aprendizagem da Matemática por meio de práticas que ofereçam aos alunos um saber construído e pensado criticamente, a Modelagem Matemática<sup>3</sup> mostra-se uma proposta apropriada a essa forma de conceber a Matemática e seu ensino. Nessa direção, a Modelagem prevê descrever e interpretar, por meio da Matemática, uma situação advinda de diversas áreas do conhecimento.

Para tanto, autores propõem algumas concepções de Modelagem, considerando as diferentes formas de abordá-la em sala de aula. Dentre essas concepções, destacamos: a *alternativa pedagógica* (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012), em que o aluno parte de uma situação inicial de estudo para chegar à situação final, seguindo alguns procedimentos de resolução; a *metodologia* (BURAK, 2004), que cerceia procedimentos para explicar e estimar situações do dia a dia por meio da Matemática; o *ambiente de aprendizagem* (BARBOSA, 2001), no qual o aluno, envolvido pelo convite à Modelagem, reveste-se da indagação e da investigação para o estudo da situação em questão.

Para além das concepções, a prática da Modelagem também está sujeita aos objetivos instaurados no contexto escolar, que permeiam a sala de aula e influenciam a inserção e a implementação dela. Estudos recentes buscam compreender a forma como a Modelagem é operacionalizada em sala de aula, por meio da análise das produções discursivas dos sujeitos envolvidos nessa prática (OLIVEIRA, 2010; SANTANA, 2011; LUNA, 2012; SILVA, 2013a; 2013b; AGUIAR, 2014).

Oliveira (2010), no estudo desenvolvido com professores da Educação Básica, identificou, nos discursos deles, ao implementarem Modelagem em suas aulas, *tensões*, quando se depararam com situações inesperadas e de insegurança. Por exemplo, ao se engajarem na discussão da temática da atividade, trazendo outros aspectos para a discussão, os alunos desafiaram a produção discursiva do professor, a qual foi revelada pela *tensão* de como proceder naquela situação. Segundo a autora, as situações de *tensões* identificadas foram decorrentes do distanciamento existente entre o discurso da Modelagem e o da prática vigente na sala de aula.

---

<sup>3</sup> Por fins textuais, a partir deste momento, usaremos o termo Modelagem Matemática como Modelagem.

Buscando compreensões a respeito do desenvolvimento de atividades de Modelagem orientadas por *materiais curriculares educativos*<sup>4</sup>, Aguiar (2014) observou que os professores alteraram o texto dos materiais, com intuito de adaptarem a sua prática pedagógica, ao considerarem, na prática, os conteúdos prescritos no currículo (para a indicação de conteúdo), a realidade dos alunos (para a escolha do tema) e, ainda, a inexperiência dos alunos com tarefas investigativas (para alterarem o caráter investigativo da atividade proposta). Silva (2013b), em um estudo semelhante, constatou “estruturas afetivas” na transformação dos textos *materiais curriculares educativos*, uma vez que as práticas de Modelagem foram reguladas e orientadas por elementos da práxis dos professores.

No cerne dessa discussão, Luna (2012), observando a prática de três professores, verificou que a regulação<sup>5</sup> exercida por eles em sala de aula, no decorrer da indicação de resolução para a atividade, da elaboração de perguntas estruturadas que não eram fecundas à discussão e da leitura da atividade sem a discussão do tema, ocorreu em razão de estarem desenvolvendo a atividade de Modelagem pela primeira vez. Sendo assim, segundo a autora, as práticas de Modelagem em sala de aula foram influenciadas e reguladas por práticas antecedentes à de Modelagem.

Compartilhando dessa assertiva, Santana (2011) reconheceu, na prática dos professores com a Modelagem, reflexos de um ambiente pautado no paradigma do exercício, o qual é corriqueiro nas salas de aulas. De acordo com a autora, uma razão para a adaptação da Modelagem ao contexto deu-se pela inexperiência dos alunos com ambientes investigativos, que imprimiu, na prática dos professores, ações próximas das realizadas em sala de aula, a fim de familiarizar e suprir a dificuldade desses alunos.

Santana (2011) constatou, ainda, que os discursos<sup>6</sup> dos alunos podem regular a prática do professor, ao silenciarem seus discursos diante da incompreensão da situação proposta e ao demonstrarem incerteza no desenvolvimento da atividade. Do mesmo modo, os discursos do professor podem regular as ações dos alunos, ao indicarem procedimentos para a abordagem da situação-problema e orientarem estratégias e conteúdos para a resolução da atividade.

---

<sup>4</sup>Os materiais curriculares educativos são uma produção do Grupo Colaborativo em Modelagem Matemática (GCMM) da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Eles são disponibilizados por meio de um *website*, denominado Colaboração *ONLINE* em Modelagem Matemática (COMMa).

<sup>5</sup>O termo regulação será definido na seção seguinte, por se tratar de um conceito teórico de Bernstein.

<sup>6</sup>Santana (2011), na perspectiva de Bernstein, concebe como discurso o texto dito nas formas falada, escrita ou gestual.

Outro aspecto apontado na literatura que exprime a regulação na prática de Modelagem diz respeito ao planejamento a priori do professor. De acordo com Silva (2013a), o planejamento a priori do professor pode ser considerado um regulador da prática pedagógica, pois resultados dos estudos do autor apontaram que os professores, ao levarem Modelagem para suas aulas, demonstraram fidelidade aos seus planejamentos. Desse modo, agiram regulando a prática, no intento de atender ao planejamento elaborado.

Nesse contexto, inferimos que, na prática de Modelagem, a regulação impressa pelo professor influencia o trabalho dessa proposta em sala de aula. Nessa direção e considerando a assertiva de Tortola (2016, p.268) acerca da prática de Modelagem nos anos iniciais, que “[...] envolve um modo de agir característicos, com ações e encaminhamentos específicos, que constitui seu procedimento”, empreendemos neste estudo a possibilidade de ampliarmos compreensões sobre o trabalho de Modelagem nesse nível escolar, norteados pela seguinte interrogação: *o que se revela da regulação discursiva em uma prática de Modelagem nos anos iniciais?* Desse modo, buscamos, na teoria de Bernstein, aspectos que possam nos auxiliar a responder a essa interrogação, posto que as nuances teóricas do autor podem subsidiar a compreensão do fenômeno investigado. Na sequência, empreendemos algumas compreensões a respeito da teoria de Bernstein no contexto da Modelagem.

### **A Teoria de Bernstein e a prática de Modelagem Matemática nesse contexto**

Conforme Bernstein (1996), a prática pedagógica pode ser concebida como as relações sociais oriundas de um determinado contexto em que ocorre a produção e a reprodução cultural. Desse modo, neste estudo, compreendemos a prática pedagógica a partir da relação estabelecida entre professor e aluno para o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos (OLIVEIRA, 2010), em particular no trabalho com a Modelagem em sala de aula.

Para Bernstein (2000), as relações oriundas da prática pedagógica apresentam-se em uma atitude hierárquica, orientada pela regulação de poder e controle na relação de comunicação entre os agentes envolvidos, os quais o autor convencionou chamar transmissor e adquirente, em nosso caso, professor e aluno.

A compreensão desses princípios de poder e controle operados na prática pedagógica ocorre, para Bernstein (1996), segundo dois conceitos: a *classificação* e o *enquadramento*. A

*classificação* refere-se à relação de poder na comunicação. Assim, ela diz respeito *ao que pode ser dito* na comunicação entre os agentes, imprimindo o conteúdo da comunicação. O *enquadramento*, por sua vez, refere-se ao controle sobre a comunicação, de modo a conferir a forma da comunicação, ou seja, o *como pode ser dito* na relação de comunicação.

O princípio de *classificação* cria *regras de reconhecimento* que possibilitam reconhecer a legitimidade do texto produzido no contexto. De acordo com Silva (2013a), em uma prática de Modelagem, em que o tema é escolhido pelos alunos ou com referência à realidade deles, a legitimidade no texto da comunicação torna-se profícua, pois a proximidade dos alunos com o assunto favorece reconhecer o texto legítimo no trabalho com a Modelagem.

Para Bernstein (1996, p.32), o *texto* é dito legítimo quando se adapta ao ambiente de sua produção. Em termos de comunicação, o *texto* representa “a forma da relação social feita visível, palpável, material”. Assim, neste estudo, admitimos como *texto* os *discursos* expressos na forma verbal, escritos ou gestuais, apresentados pelo professor e pelos alunos no desenvolvimento da atividade de Modelagem em sala de aula.

O *enquadramento*, por sua vez, cria *regras de realização* para a produção do discurso e controla a seleção, o sequenciamento e o ritmo da comunicação (BERNSTEIN, 1996). Para Oliveira (2010), em um ambiente de Modelagem que, de forma natural, se apresenta em meio à imprevisibilidade dos acontecimentos, o professor normalmente não tem controle das *regras de realização*, o que torna comuns *situações de tensões*<sup>7</sup> na prática pedagógica.

Para Bernstein (1996), os princípios de *classificação* e *enquadramento* apresentam-se em variações entre forte e fraco na relação de comunicação. Dizemos que a *classificação* é forte quando o professor exerce poder sobre a comunicação, firmando o *que pode ser dito* na prática pedagógica. De outro modo, quando o professor abre possibilidade ao aluno para a produção de discurso, dizemos que a *classificação* foi enfraquecida pelo professor. Em consonância, quando o professor controla a relação de comunicação, conferindo o modo *como pode ser dito*, ele empreende o fortalecimento do *enquadramento*. Quando o professor possibilita que o aluno intervenha na comunicação, ele revela o *enquadramento* fraco na prática.

---

<sup>7</sup>Oliveira (2010) utilizou o termo *situações de tensões* para denotar as apreensões de professores da Educação Básica no desenvolvimento de atividades de Modelagem em sala de aula.

O ambiente de Modelagem descrito por Santana (2011) apresenta uma situação que nos permite compreender a variação nos princípios de *classificação* e *enquadramento* no desenvolvimento de uma atividade de Modelagem. Em uma situação proposta pelo professor, uma aluna buscou discutir aspectos não agendados por ele, sugerindo outra configuração do ambiente de Modelagem e revelando o enfraquecimento nos princípios de comunicação. Dito de outro modo, o professor, buscando controle da situação, operou fortalecendo tais princípios, indicando aspectos relevantes, para ele, de serem discutidos na atividade e a forma de realização delas.

Em Tortola e Almeida (2014, p.70), o direcionamento do professor no planejamento da situação-problema revelou o fortalecimento dos princípios de *classificação* e *enquadramento*. Durante o estudo sobre o tema “água” com alunos do 4º ano, ao despertar para a abrangência do tema escolhido pelos alunos, o professor operou sobre a comunicação, orientando a restrição da temática: *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*. Ao reconhecer a legitimidade do discurso do professor, os alunos a realizaram buscando pesquisar sobre a quantidade comportada por uma caixa de água e formulando a problemática: *quantos litros de água precisa ter na caixa de água da minha casa?*

Ainda de acordo com Bernstein (2000), os princípios de *classificação* e *enquadramento* imprimem fronteiras *entre* e *dentro* das categorias estabelecidas na relação de comunicação, por exemplo, as categorias agente (professor e aluno), discurso (Matemática e História) e prática (Modelagem e Tradicional). Tomando como exemplo a categoria prática, é possível reconhecermos a fronteira existente entre o discurso de uma prática de Modelagem e o discurso de uma aula tradicional, pautada na memorização e na repetição dos métodos.

Ademais, considerando os preceitos teóricos que fundamentam a compreensão do fenômeno investigado, para a completude deste estudo, fez-se necessário percorrermos alguns procedimentos, descritos na seção seguinte.

### **Delineamento da Pesquisa**

A partir do objetivo deste estudo, à luz da interrogação: *o que se revela da regulação discursiva em uma prática de Modelagem nos anos iniciais?*, esta investigação apresenta um

caráter qualitativo, que, segundo Strauss e Gorbin (2008, p.24), busca “[...] entender o significado ou a natureza da experiência de pessoas”, conforme intencionamos, ao repousarmos nossa atenção sobre os discursos dos alunos e do professor<sup>8</sup> em uma prática de Modelagem nos anos iniciais.

Reconhecemos, assim como Fiorentini e Lorenzato (2006, p.142), que a natureza do discurso está relacionada à sua condição de produção, em que “(...) o que é dito e o modo como se diz dependem do lugar social que ocupa ou escreve algo e, também, daquele a quem dirige sua fala, e, sobretudo, das intenções implícitas e explícitas”. Nessa direção, ao nos reportarmos à teoria de Bernstein (1996; 2000), buscamos fundamentar e compreender a regulação operada nos discursos dos agentes envolvidos na prática observada.

O contexto no qual se insere esta pesquisa diz respeito às aulas de uma professora, aqui identificada como Luiza, que, na ocasião, lecionava em uma turma do 3º ano do ensino fundamental. Participou da prática observada um total de 26 alunos, que foi organizado em grupos para o desenvolvimento da atividade de Modelagem proposta por Luiza, com duração de 4 horas/aulas. Aos alunos, no intuito de garantir o anonimato, foram atribuídos códigos nas seguintes formas: A1G1 (aluno 1 e grupo 1), AsG1 (alunos do grupo 1) e As (alunos de toda a turma).

Para este estudo, os dados foram obtidos por meio de gravações em áudio e vídeo. As gravações em áudio auxiliaram na captura dos discursos produzidos pelos alunos e pela professora; as gravações em vídeo, por sua vez, nos gestos e movimentos relevantes ao estudo. Ainda, consideramos uma entrevista semiestruturada desenvolvida com a professora Luiza ao término da atividade, visando esclarecer alguns aspectos das ações dela.

Para as descrições e as análises, foram realizadas as transcrições dos áudios, segundo as normas de transcrição estabelecidas pelos padrões de concordância em variedades brasileiras, europeias e africanas, padrões esses coordenados por Silvia Rodrigues Vieira e Maria Antónia Ramos Coelho<sup>9</sup>. Os sinais utilizados neste estudo foram: (( )), para indicar comentários dos pesquisadores, e [ \_\_ ], para indicar falas simultâneas.

Após a transcrição dos dados, excertos das falas dos alunos e da professora foram

---

<sup>8</sup>Por se tratar de um professor do sexo feminino, a partir deste momento, passaremos a nomeá-lo professora.

<sup>9</sup>Todas as normas de sinais encontram-se em:

<[http://www.concordancia.letras.ufrj.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=52&%20Itemid=58](http://www.concordancia.letras.ufrj.br/index.php?option=com_content&view=article&id=52&%20Itemid=58)>  
Acesso: 20 nov. 2017.

organizados em quatro categorias estabelecidas a priori, de acordo com alguns encaminhamentos da Modelagem, são elas: *escolha do tema*, *problematização do tema*, *matematização* e *socialização*. Entendemos que cada um desses encaminhamentos, aqui considerados como categorias, pressupõe ações específicas em uma prática de Modelagem. Assim, buscamos lançar lentes sobre a regulação operada na *escolha do tema*, em que a temática escolhida para a atividade pode advir do aluno ou do professor. Após a *escolha do tema*, realiza-se um estudo sobre ele, determinando a situação-problema, que se reporta à *problematização do tema*. Essa situação-problema pode ser elaborada pelos alunos, normalmente configurados em grupos ou junto ao professor, e, ainda, pelo professor, ao planejar a atividade.

Na *matematização*, etapa que confere o desenvolvimento matemático da atividade, o professor atua como mediador, intervindo nos grupos com questionamentos que instiguem nos alunos reflexões sobre suas resoluções. Por fim, na *socialização*, as estratégias e as resoluções dos grupos são apresentadas a toda turma. Nessa etapa, cabe ao professor promover discussões que ensejam reflexões e validações dos resultados.

Ademais, no intuito de identificar, na descrição das categorias, a forma pela qual os dados foram coletados, utilizamos a letra O, para os dados oriundos da observação em sala de aula, e a letra E, para a entrevista realizada com a professora. A seguir, apresentaremos as descrições e as análises do estudo realizado.

## **Apresentação e discussão dos dados**

Nesta seção, apresentaremos as descrições e as interpretações acerca das regulações que ocorreram no desenvolvimento da atividade, segundo as quatro categorias consideradas, a saber: *escolha do tema*, *problematização do tema*, *matematização* e *socialização*. Tais categorias foram analisadas e interpretadas à luz da teoria de Bernstein (1996; 2000) e da literatura de Modelagem.

### **Escolha do tema**



A escolha do tema foi sugerida por Luiza, de forma curiosa e espontânea, como um convite aos alunos à atividade de Modelagem. Os alunos foram questionados sobre algo que eles gostariam de pesquisar, revelando uma *classificação* fraca no discurso de Luiza, ao permitir diferentes textos, ou seja, ao oportunizar que diferentes temas fossem sugeridos pelos alunos.

*(O1) 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?*

Nessa direção, variados temas foram sugeridos pelos alunos, tais como peça de teatro, shopping, ator, músicas, animais, fósforo, medicamentos, princesas, dentre outros. Como os temas eram diversos, Luiza optou por fazer uma votação, desejando que um único fosse eleito pelos alunos.

*(O2) 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 gostam, uma coisa que vocês talvez já tenham algum conhecimento.*

O tema eleito com o maior número de votos foi animal. Ao se ater à abrangência do tema escolhido pelos alunos, Luiza solicitou que apontassem questões que eles gostariam de pesquisar a respeito dos animais. Diante da diversidade de questões sugeridas pelos alunos, a professora propôs uma nova votação, sendo eleitos os temas “cobras venenosas” e “tempo de vida da tartaruga”. Novamente, Luiza colocou em votação, conforme mostra o excerto (O3) a seguir, mas, agora, exercendo um controle na relação de comunicação, ao fortalecer o *enquadramento*, com o objetivo de que os alunos optassem pelo tema que ela considerava mais adequado à elaboração da atividade, no caso, “tempo de vida da tartaruga”.

*(O3) 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: ai, 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, mas a professora vai perguntar de novo, mas pensam bem, porque, se a gente for pesquisar sobre as cobras venenosas, a gente só vai digitar lá no google quais são as cobras venenosas e vai aparecer o resultado. E se a professora trouxer pra vocês? Ou*



*vocês querem pesquisar?*

**(O4) As:** *sim* [\_\_\_].

**(O5) Luiza:** *quem quer saber sobre as cobras venenosas?*

*((quase todos os alunos levantam a mão))*

**(O6) Luiza:** *todo mundo* *((faz cara de desapontada))*.

Conforme se observa, Luiza, no texto da comunicação, sinalizou seu entendimento de que o tema “cobras venenosas” não era plausível ao desenvolvimento da atividade, por isso regulou a comunicação, direcionando a escolha ao tema “tempo de vida da tartaruga”. Desse modo, ela apostou em inferir que, para o tema “cobras venenosas”, caberia apenas uma pesquisa no site do Google, o qual forneceria as informações desejadas por eles. Luiza, ainda, se propôs a realizar a pesquisa, como forma de atender às expectativas dos alunos em conhecer as espécies de cobras venenosas. Conforme observado, porém, os alunos rejeitaram a proposta de Luiza, manifestando a vontade de realizarem a pesquisa.

A atitude de Luiza no controle da seleção do tema revelou, segundo a compreensão de Oliveira (2010), a *tensão da escolha do tema*, quando, ao se deparar com um tema que, inicialmente, não se apresentava condizente à elaboração da atividade de Modelagem, Luiza demonstrou insegurança, buscando direcionar a escolha dos alunos.

Apesar da insegurança e da insatisfação de Luiza, ela aceitou o tema “cobras venenosas”, escolhido pelos alunos para o desenvolvimento da atividade de Modelagem, corroborando o entendimento de Burak (2004), que resguarda à escolha do tema, a partir do interesse do aluno, maior comprometimento e incentivo no trabalho de Modelagem.

### **Problematização do tema**

Após a escolha do tema “cobras venenosas” pelos alunos, Luiza solicitou que eles realizassem uma pesquisa a respeito da temática. Conforme mostra o excerto a seguir (O7), Luiza operou exercendo controle sobre a comunicação, direcionando as informações que deveriam ser pesquisadas pelos alunos.

**(O7) Luiza:** *pessoal, deixa a professora falar o que vocês vão fazer em casa. [...] vocês vão chegar em casa e 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, [...] 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 de Luiza com os alunos, é possível observar que ela, temendo que as informações pesquisadas por eles apresentassem somente as espécies (tipos) de cobras venenosas, agiu indicando as informações relevantes de serem pesquisadas. Nessa atitude, Luiza também se adiantou à abrangência de informações, para a elaboração da atividade de Modelagem, conforme relatado na entrevista realizada após a prática de Modelagem em sala de aula.

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

Luiza, ao pensar a atividade de Modelagem, planejou trabalhar as operações de soma e subtração, envolvendo o processo “vai um”, uma vez que esse conteúdo já tinha sido trabalhado em sala de aula, mas os alunos tinham apresentado dificuldades nesse conteúdo. Em vista disso, ela agiu seletivamente sobre as informações, com o intuito de atingir seus objetivos didáticos. Todavia, mesmo regulando a prática de Modelagem, apontando as informações pertinentes, a professora relatou dificuldade em elaborar o problema a partir dos dados trazidos pelos alunos. Desse modo, ela optou por elaborar a atividade com as informações pesquisadas por ela, que remetiam a uma cobra de espécie não venenosa.

*(E) Luiza: Eles trouxeram as informações, algumas nada a ver. Aí eu tentei montar alguma coisa, mas não estava conseguindo. [...]. Aí fui pesquisar outras coisas das cobras.*

A partir de uma visão bernsteniana, nota-se que Luiza buscou legitimar as informações pesquisadas pelos alunos, ao elaborar a situação-problema com as informações trazidas por eles, mas acreditando não conduzir a uma problemática; no caso, a uma problemática em que fosse possível tratar os conteúdos que ela desejava trabalhar, então, ela decidiu pesquisar outras informações, propondo a seguinte investigação: *ao longo da vida, quantos filhotes pode ter uma Jiboia?*

Para a problematização do tema em sala de aula, Luiza apresentou um vídeo, que exibia diversas informações sobre as cobras, e antecipou que faria perguntas aos alunos ao término do vídeo. Inicialmente, a pretensão de Luiza poderia ter sido a de fornecer aos alunos diversas informações acerca das cobras que poderiam ser utilizadas na atividade. Percebe-se, porém, no discurso de Luiza, um controle sobre a comunicação, a fim de que os alunos produzissem discursos a respeito das informações que eram do interesse dela.



- (O8) Luiza: olha, além de trocar a pele, além de botar ovo, o que mais vocês acharam interessante?*
- (O9) A4G2: aquela cobra preta.*
- (O10) Luiza: mas do que foi falado aqui, o que mais vocês acharam interessante?*
- (O11) A4G2: a cobra preta.*
- (O12) Luiza: a cobra preta, mas nós só vimos a imagem da cobra.*
- (O13) A1G3: aquela cobra verde.*
- (O14) 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))*
- (O15) Luiza: mais nada? Alguém conseguiu prestar atenção sobre o tempo de vida da cobra?*
- (O16) As: 40 anos [\_\_] ((vários alunos respondem)).*
- (O17) Luiza: mas antes? Elas podem viver até? Vinte anos.*
- (O18) A2G2: algumas até 30 anos.*
- (O19) Luiza: algumas até 40 anos que foi falado, mais alguma coisa?*
- (O20) As: não [\_\_] ((vários alunos respondem)).*
- (O21) Luiza: nadinha mais?*
- (O22) A3G1: nadinha mais.*

Conforme se observa, quando os dizeres dos alunos, vistos no excerto (O9) e (O13), não demonstravam relevância a Luiza, ela desconsiderava e prosseguia com os questionamentos. Desde o início da discussão, Luiza ansiava pelas informações a respeito do tempo de vida e da reprodução das cobras, imprescindíveis ao desenvolvimento da atividade Jiboia, conforme observado no *enquadramento* forte exercido por ela, ao questionar diretamente os alunos sobre o tempo de vida da cobra e, ainda, ao insistir nas perguntas “mais alguma coisa?”, “nadinha mais?”.

Apesar da tentativa de Luiza de legitimar o texto sobre a reprodução das cobras, os alunos não reconheceram a legitimidade do texto dela, e ela optou por exibir novamente o vídeo, apontando as informações às quais os alunos deveriam se atentar, inclusive o período de reprodução das cobras, que conduziria à problemática da atividade Jiboia.

- (O23) Luiza: [...] 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.*

Luiza, ao direcionar a atenção para certas informações, revelou controle sobre a comunicação na atividade de Modelagem. Em vista disso, ao questionar novamente acerca de que outras informações eles se atentaram, um aluno, conferindo legitimidade ao texto de Luiza, inferiu acerca da reprodução da cobra, notificada no vídeo.



Após a discussão promovida a respeito do vídeo, Luiza entregou a atividade elaborada em uma folha impressa, como uma ficha catalográfica, contendo diversas informações sobre a cobra Jiboia, escolhida pela professora como temática da atividade de Modelagem. Para esse momento, Luiza revelou o *enquadramento* fraco, ao possibilitar aos alunos participarem da discussão, na dinâmica de questioná-los acerca das informações impressas na atividade.

Após a leitura das informações, Luiza anunciou a situação-problema, a qual ela problematizou desde a discussão do vídeo.

*(O24) Luiza: tá, diante dessas informações, lá embaixo, tem uma perguntinha. Lê pra mim A3G2.*

*(O25) A3G2: ao longo da vida, quantos filhotes pode ter uma Jiboia?*

*(O26) Luiza: isso, ao longo da vida, aqui está dizendo que a cobra pode viver até quantos anos?*

*[...]*

*(O27) 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 a gente tem que fazer pra descobrir? Vamos pensar? Pode ser, pessoal?*

*(O28) As: sim [\_\_].*

*(O29) Luiza: [...] então, vocês vão reler as informações com o grupo, pensar quanto tempo essa cobra vive, quantos filhotes ela tem, e aí a professora vai começar a passar nos grupos, nós vamos ter que começar a pensar, ao longo da vida, quantos filhotes pode ter uma Jiboia, tá bom? Então, vamos lá.*

Conforme se observa, na ocasião, desejando que os alunos produzissem textos legítimos ao contexto de Modelagem, na escolha de valores para o desenvolvimento da atividade, ela alertou que o intervalo de 8 a 50 filhotes não demandaria a escolha do próprio valor 50, mas de valores contidos no intervalo, como mostra no excerto (O27). Luiza orientou, ainda, que eles refletissem sobre as informações necessárias à resolução da tarefa, como o tempo de vida e a quantidade de filhotes da cobra Jiboia.

### ***Matematização***

Ao propor aos alunos a investigação da quantidade de filhotes que a cobra Jiboia teria ao longo da vida, Luiza observou incompreensões nos discursos deles, ao inferirem ser de 8 a 50 o número de filhotes. Por esse motivo, ela optou por intervir nos grupos, promovendo a discussão a respeito da situação-problema.

No grupo 4, por exemplo, ela buscou legitimar a situação, utilizando o termo “só” e

“inteirinha” para mostrar aos alunos que ter filhotes uma única vez, em toda a vida da cobra Jiboia, seria muito pouco.

*(O30) 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?*

*(O31) A1G4: não.*

*(O32) Luiza: ela pode ter quantas vezes? Uma só ou várias?*

*(O33) A1G4: várias vezes.*

*(O34) 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?*

*(O35) A2G4: 24 filhotes por dia.*

*(O36) Luiza: mas será que ela tem filhote todo dia? ((alunos balançam a cabeça que não)) Só para o período de gestação dela demora 127 dias a 249, depois da gestação que vai nascer os filhotinhos ((os alunos ficam em silêncio)).*

Observa-se que Luiza, em seu discurso, intencionou ditar regras de realização no ambiente de Modelagem, referentes ao número de vezes que a cobra poderia reproduzir. Nessa direção, os alunos compreenderam a forma da comunicação, ou seja, como o discurso poderia ser produzido, inferindo a possibilidade de ter filhotes várias vezes. Todavia, ao produzir o discurso acerca do período de gestação, o silêncio dos alunos, possivelmente impresso pela incompreensão do discurso de Luiza, gerou a regulação na produção discursiva dela, o que a fez mudar de estratégia e questionar os alunos sobre a quantidade de filhotes que a cobra teria em uma só vez.

Para Santana (2011), o discurso silenciador dos alunos em práticas investigativas pode sinalizar insegurança com o ambiente de investigação, que difere do ambiente pautado na experiencição e na memorização de exercícios, com o qual eles estão habituados.

Ainda no grupo 4, ao questionar a respeito da quantidade de filhotes que a cobra teria em cada vez, Luiza obteve a resposta insegura do aluno A2G4. Demonstrando controle sobre a comunicação, Luiza declarou que a resposta não deveria se basear no achismo, mas que os alunos deveriam analisar a situação para fornecer uma resposta coerente à pergunta. Assim, ao indagar novamente sobre o número de filhotes da cobra, outro valor foi informado pelo aluno A1G4, dessa vez, 27. No entanto, ao avançar na discussão, outro valor foi inferido pelo mesmo aluno acerca do número de filhotes por ninhada.

Buscando suscitar reflexões sobre a situação, Luiza indagou ao grupo se era possível considerar distintos valores. Antes de os alunos responderem, contudo, ela os orientou que estimassem um único valor.



*(O37) 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?*

*(O38) A2G4: eu acho que é 41 ((risos)).*

*(O39) Luiza: não é assim “eu acho”, tem que pensar. Vamos supor, se hoje ela teve filhotes, quantos filhotes ela teve?*

*(O40) A1G4: 27.*

*(O41) 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))*

*(O42) A1G4: 14.*

*(O43) 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.*

*(O44) A1G4: é, pode ser 27.*

*(O45) Luiza: pode ser?*

*(O46) A1G4: aham.*

A escolha de Luiza para que os alunos estimassem um único valor, sem explicar o motivo para fazerem isso, foi relatada por ela na entrevista.

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

Luiza, ao ponderar que a discussão sobre a tomada de hipótese para a atividade de Modelagem poderia confundi-los, optou por não discutir a situação com os alunos, sugerindo, apenas, que estimassem um único valor. De mesmo modo, Luiza, no grupo 2, entrevistou solicitando que os alunos “escolhessem” um mesmo valor, sem explicar o motivo de considerarem sempre o mesmo número de filhotes.

*(O47) Luiza: vamos supor: quanto que você acha que ela vai ter hoje?*

*(O48) A3G2: 30.*

*(O49) Luiza: então tá, se hoje ela tem 30, amanhã ela vai ter mais?*

*(O50) A3G2: 25.*

*(O51) Luiza: vamos escolher um número só. Então, se hoje ela tem 30, [...]*

A discussão de Luiza no grupo 2 revelou variação no princípio de *enquadramento*, em que, ao oportunizar aos alunos participarem da comunicação, determinando um valor para o número de filhotes por ninhada, ela enfraqueceu o *enquadramento*, mas, quando ela impôs que deveriam fazer uma escolha entre os valores e ela mesma realizou a escolha, o *enquadramento* mostrou-se fortalecido.



A variação no princípio de *enquadramento* foi verificada também na ação de Luiza no grupo 1. Ao solicitar que os alunos “chutassem” um valor para o número de filhotes da cobra em uma única gestação, Luiza causou um enfraquecimento do *enquadramento*, mas, em meio aos valores sugeridos por alguns alunos, ela buscou direcioná-los e questionou se eles não gostariam de escolher outros valores, orientando que não precisaria ser os valores 8, 50 ou 30, o que revelou um fortalecimento do *enquadramento*.

*(O52) Luiza: [...] Quantos bebezinhos vão nascer aqui? Quantos? Chutam o número que vocês quiserem. Quantos vocês acham que vai nascer dessa vez?*

*(O53) A5G1: 50.*

*(O54) A1G1: 30.*

*(O55) Luiza alguém quer falar outro número?*

*(O56) A2G1: 50.*

*(O57) Luiza tá, vocês não querem escolher outro número?*

*(O58) A1G1: 60?*

*(O59) Luiza não, menos.*

*(O60) A1G1: 30?*

*(O61) 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 aí. Olha, a cobrinha veio, vai ter filhotes. Quantos vão nascer?*

*(O62) A3G1: 30.*

*(O63) Luiza: não precisa falar o número que o outro falou, pode ser um número diferente, fala.*

*(O64) A2G1: 40.*

*(O65) 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?*

*(O66) AsG1: 40[ \_\_ ].*

A conduta de Luiza em questionar os valores sugeridos pelos alunos fez com que o aluno A1G1 alterasse seu discurso, passando a responder aos questionamentos dela em forma de pergunta, conforme mostra o excerto (O58) e (O60), o que revelou seu entendimento de que o valor em questão deveria ser o desejado por Luiza. Compreendemos que essa atitude do aluno A1G1 possa ser reflexo do discurso especializado das aulas de Matemática, nas quais ele está habituado a apostar em respostas que atendam à expectativa da professora. Assim, o que se verifica, à luz teórica de Bernstein, é a fronteira existente entre o discurso da Matemática escolar, vigente na prática observada, e o da Modelagem, que deveria permear aquele contexto de sala de aula.

Nessa direção, inferimos que os discursos de Luiza para a estimativa do número de filhotes da cobra por ninhada não foram legitimados pelos alunos, que apenas “chutaram”

valores até que a professora considerasse algum, conforme ela realizou no excerto (O65).

Em relação a proceder regulando a comunicação para a escolha do valor representativo da quantidade de filhotes por ninhada, Luiza, em entrevista, justificou sua conduta, afirmando que desejava, para a escolha dos alunos, um valor diferente de 30, enunciado no vídeo, também distinto do valor do colega e baixo, para facilitar o cálculo.

*(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 tinham inúmeras possibilidades. Ou que alguém falasse um número diferente do que o outro amigo falou, porque eles estavam falando números que já tinham ouvido falar.[...] porque 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.*

Os dizeres de Luiza nos mostram que a regulação exercida por ela ocorreu na tentativa de mostrar aos alunos que existiam diversas possibilidades para aquela situação da escolha do número de filhotes da cobra Jiboia. Assim, sob uma visão bernsteniana, Luiza intencionou, com seus questionamentos, que os alunos reconhecessem e realizassem a legitimidade do ambiente de Modelagem proposta por ela, que permitia estimar valores distintos para o número de filhotes da cobra. Em vista disso, ela exerceu controle sobre a comunicação, provocando, em alguns casos, mudanças nas escolhas dos alunos.

Após a escolha do número de filhotes que a cobra Jiboia poderia ter por ninhada, Luiza orientou os grupos que determinassem o período em anos que a cobra teria filhotes. Para tanto, ela empregou, em seus discursos, termos como “bebezinha” e “desde o primeiro ano que ela nasceu”, para mostrar aos alunos que não seria possível a cobra ter filhotes desde bebê. Acerca da atitude de Luiza, reconhecemos que ela operou produzindo discursos de uma comunicação específica (adequada) à turma, buscando legitimidade, em seu discurso, e autenticidade da situação estudada.

*(O67) Luiza: [...] Vocês acham que ela teve filhotes desde o primeiro ano que ela nasceu? Desde quando ela era bebezinha?*

*(O68) AsG1: não[\_\_\_].*

*(O69) Luiza: a partir de quantos anos ela teve filhotes?*

*(O70) A2G1: 20.*

*(O71) Luiza: não, gente, ela vive 20 anos, não é que ela vai ter filhotes. [...] 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?*



*(O72) AsG1: não.*

*(O73) Luiza: com quantos anos vocês acham que ela começa a ter filhos? Olha aí no que está escrito, tá vendo como vocês não prestaram atenção?*

*(O74) A4G1: 8 anos.*

*(O75) Luiza: não, lê, olha aqui, com quantos anos ela começa a ter filhos ((pede para olhar no texto da atividade)).*

*(O76) A4G1: 4 anos?*

*(O77) Luiza: isso ((risos de satisfação)). A partir de quantos anos a cobra começa a ter filhos?*

*(O78) AsG1: 4 anos.*

No excerto (O67), nota-se que Luiza, ao utilizar termos adequados à comunicação, adquiriu legitimidade em seu texto, expressa pela compreensão dos alunos de que não seria possível a cobra ter filhote desde esse período. O questionamento de Luiza nos excertos (O69) e (O73), entretanto, revelou a incompreensão dos alunos A2G1 e A4G1 sobre o início da reprodução da cobra, ao responderem erroneamente, como visto nos excertos (O70) e (O74). Assim, revelando um forte controle sobre a comunicação, à qual Luiza vinha buscando legitimidade, mas os alunos não a reconheciam, ela determinou que eles olhassem para a informação notificada na atividade a respeito do período em que a cobra iniciava sua reprodução. Mesmo constando na atividade a informação, o aluno A4G1 respondeu em tom de interrogação (O76), e Luiza validou em grande grau de contentamento.

Determinado o número de filhotes por ninhada e o período em que a cobra Jiboia iniciava sua reprodução, as orientações de Luiza nos grupos foi de que eles refletissem sobre o período em que a cobra permanecia reproduzindo. Veja o diálogo a seguir.

*(O79) 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?*

*(O80) A1G4: não.*

*(O81) Luiza: ela começou a ter filhotes a partir de que ano?*

*(O82) A1G4: 3.*

*(O83) Luiza: então, ela teve filhotes 20 anos da vida dela?*

*(O84) AsG4: não [ \_ ].*

*(O85) Luiza: 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?*

*(O86) A1G4: uma conta.*

*(O87) Luiza: do que essa conta?*

*(O88) A4G4: de mais.*

*(O89) Luiza: será? Será que é de mais?*

*(O90) A4G4: de menos.*

*(O91) Luiza: de menos, o que menos o quê?*

*(O92) A1G4: 20 menos 3.*



*(O93) Luiza: iiisso, faz aqui no papel. ((satisfação))*

A discussão promovida por Luiza permitiu que os alunos reconhecessem que a cobra reproduziria por um determinado período, e não pela vida toda e que, para descobrirem esse período, eles deveriam realizar uma operação. Pode-se notar, no entanto, na intervenção de Luiza, ao questionar “do que esta conta?”, que aos alunos caberiam duas possibilidades conhecidas por eles de operação, no caso, subtração ou soma, conforme apontado pelo aluno A4G4, que respondeu ser “de mais”, o que demonstrou incompreensão da situação, e, quando regulado pelo discurso tendencioso de Luiza ao proferir “será? Será que é de mais?”, mudou de opção, afirmando ser uma operação de subtração, uma vez que, não sendo soma, não haveria outra opção conhecida por ele.

De acordo com a teoria de Bernstein (1996), Luiza objetivou produzir discursos que conduzissem os alunos ao arsenal matemático para a resolução da atividade de Modelagem, mas os discursos diretivos impressos em seus questionamentos impediram que os alunos refletissem a respeito da situação-problema e reconhecessem nela a resolução para a atividade, que poderia diferir de uma operação.

Na última intervenção realizada nos grupos, Luiza retomou os dados obtidos por eles até aquele momento e, no grupo 2, como mostra o diálogo a seguir, ela suscitou compreender o raciocínio do aluno A3G2, interrogando acerca de seu cálculo (O96). A fala dele, porém, representada no excerto (O97), regulou o discurso de Luiza, que abandonou a compreensão a respeito do cálculo do aluno, direcionando a discussão a outra questão. Essa passagem aponta que o discurso do aluno pode também atuar como regulador da prática pedagógica.

*(O94) 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?*

*(O95) A3G2: tá, aí vai ter que fazer uma conta de 16 números 30 né, e vê quantos que da né.*

*(O96) Luiza: tá, mas vocês acham assim. Por que vocês acham que vai ter que fazer 16 o número 30, mais, somar?*

*(O97) A3G2: porque daí vai dar o resultado dessa conta.*

*(O98) Luiza: então você acha assim, nesse ano, ela vai ter quantas vezes no ano?*

*(O99) A3G2: 30, 30, não, uma vez por ano.*

*(O100) Luiza: então a cobra de vocês vai ter filhotes uma vez por ano?*

*(O101) A3G2: aham.*

Luiza, conforme relatado na entrevista, ao redirecionar a discussão, vista no excerto (O98), apostou em explorar na atividade outra hipótese possível de ser considerada, a respeito

da quantidade de vezes que a cobra teria filhotes no ano, mas, mediante a resposta do aluno A3G2 (O99), que inferiu ser uma única vez, ela assentiu para não confundir o raciocínio desenvolvido pelo grupo na resolução da atividade, inferindo que abordaria essa questão com todos no final da atividade, o que revelou outra regulação na produção discursiva de Luiza pelos alunos.

*(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.*

A atividade planejada por Luiza apresentava a informação de que a gestação da cobra Jiboia durava de 127 a 249 dias. Logo, a cobra poderia gerar de uma a duas vezes no ano, dependendo do valor considerado para o período de gestação. Para ambas as situações, em que Luiza deparou-se com a incompreensão dos alunos acerca da possibilidade de considerar outros valores para a reprodução da cobra, ela agendou discutir com toda a turma esse assunto, no momento da socialização da atividade, conforme veremos na categoria seguinte.

O que se verifica nessa passagem é que Luiza operou controlando o sequenciamento da atividade de Modelagem, ao agendar 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), em uma prática de Modelagem, “[...] o encaminhamento dado a uma atividade pode ser substituído por outro com a expectativa de que esse funcione melhor”, haja vista não serem fixos, podendo ser negociáveis na prática pedagógica.

### ***Socialização***

Ao propor à turma a socialização das resoluções desenvolvidas pelos grupos, Luiza informou que eles deveriam ir ao quadro para explicar o encaminhamento dado na resolução da atividade.

Em razão de os alunos terem pouca habilidade de escrita e, também, de o período de aula estar esgotando, Luiza optou, nas apresentações dos grupos, por ela própria registrar no quadro as resoluções deles, conforme eles realizavam a leitura da resolução registrada no



papel. Luiza ainda adotou a dinâmica de questioná-los a respeito das estratégias por eles utilizadas e, ao término da apresentação, ela sempre justificava e/ou explicava a resolução dos grupos. Os comentários tecidos por Luiza eram sempre na direção de apontar as diferenças ou as semelhanças existentes entre as resoluções dos grupos, veja a seguir.

*(O102) Luiza: olha, conforme o grupo for falando, a professora vai escrevendo por eles.*

*(O103) A5G3: a cobra vai ter filhotes por 16 anos.*

*(O104) Luiza: como que vocês descobriram que a cobra vai ter filhotes por 16 anos?*

*(O105) A5G3: fizemos uma conta.*

*(O106) Luiza: faz aqui a continha, aqui ((o aluno A1G3 registra no quadro 20 menos 4)).*

*(O107) 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. Aí, 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?*

*(O108) A5G3: 480.*

*(O109) Luiza: isso igual ao outro grupo. E 480 filhotes durante quanto tempo?*

*(O110) A1G3: 16 anos.*

Luiza, ao intervir na apresentação do grupo 3, buscou, em seu discurso, ressaltar a semelhança entre a estratégia do grupo e a do grupo apresentado anteriormente, em que ambos consideraram o período de reprodução da cobra Jiboia igual a 16 anos, e a quantidade de filhotes igual a 30, resultando em 480 filhotes ao longo da vida da cobra Jiboia.

No grupo 1, Luiza procedeu de forma semelhante, questionando o grupo sobre a resolução e apontando semelhança com a resolução de outro grupo. Ainda, justificou a diferença no resultado dos grupos que utilizaram o mesmo procedimento, porém com diferentes números de filhotes.

*(O111) 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?*

*(O112) A4G1: 640.*

À luz teórica de Bernstein (1996), o que se verifica na conduta de Luiza é que, mesmo promovendo questionamentos durante a apresentação dos grupos, a fim de suscitar neles reflexões sobre suas resoluções, ela operou destacando o que ela considerava legítimo para o contexto da atividade, o que revelou, em sua conduta, um controle explícito da comunicação.

Ainda sob uma ótica bernsteniana, compreendemos que a dinâmica adotada por Luiza



para a apresentação dos grupos mostrou uma fronteira entre os agentes, no caso, alunos e professora, uma vez que Luiza delegou funções específicas para cada agente, regulando o que poderia ser dito por cada um na relação de comunicação.

O grupo 4, diferentemente dos demais grupos, que tinham considerado a hipótese de a cobra iniciar a reprodução aos 4 anos, escolheu iniciar a reprodução a partir dos 3 anos. Assim, em seus cálculos, a cobra Jiboia teria filhotes por 17 anos. Essa informação gerou surpresa à turma durante a apresentação do grupo, conforme mostra o diálogo a seguir.

*(O113) A1G4: a cobra vai ter filhotes por 17 anos.*

*(O114) As: ham? [...] ((vários alunos se mostram surpresos))*

*(O115) A3G2: como assim?*

*(O116) Luiza: ah, legal! Porque vocês acham que a cobra do grupo deles vai ter filhotes por 17 anos?*

*(O117) A3G2: porque ela vai começar a ter filhotes com 3 anos.*

*(O118) 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))*

*[...]*

*(O119) 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.*

Luiza, como pretendia com a atividade desvelar possibilidades de diferentes resoluções, demonstrou entusiasmo com essa situação, ao dizer “ah, legal”. Por consequência, conforme mostra o excerto (O116), ela enfraqueceu o *enquadramento*, ao permitir, em seu questionamento, que os alunos participassem da discussão, assegurando a eles, também, o controle sobre a comunicação.

Para a socialização da atividade, a professora Luiza agendou, ainda, discussões e reflexões a respeito da quantidade de vezes que a cobra Jiboia poderia gerar filhotes no ano, conforme já anunciado na categoria anterior. Foram discussões que revelaram regulações na produção discursiva de Luiza pelos alunos. Veja o diálogo a seguir.

*(O120) 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?*

*(O121) As: não [\_\_] ((todos respondem)).*

*(O122) 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?*



*(O123) As: 12 meses [\_\_] ((alguns respondem)).*

*(O124) Luiza: 12 meses, mas quantos dias?*

*(O125) A3G2: eu acho que é ((não da pra entender)).*

*(O126) Luiza: não, 365. Então, 365, a cobra vai gerar entre 127 a 249 dias. Se ela gerar 249 dias, [...] e o ano tem 365.*

*(O127) A3G2: quantos meses será que dá?*

*(O128) 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?*

*(O129) As: não [\_\_] ((alguns respondem)).*

*(O130) Luiza: por quê?((alunos ficam pensando))*

Observa-se, no excerto (O122), que, ao passo que Luiza buscou discutir a possibilidade de a cobra Jiboia ter filhotes mais de uma vez ao ano, o aluno A3G2 operou regulando a produção discursiva dela, ao intensificar, no excerto (O127), a situação-problema em período de meses, e não dias, conforme desejado por Luiza. A regulação exercida pelo aluno a fez mudar de estratégia, passando a explorar a situação em período de meses.

Para mostrar aos alunos que, considerando o período de 7 meses, a cobra teria filhotes apenas uma vez no ano, Luiza apostou em dar visibilidade de que, no período de 12 meses, 7 meses se ajustariam uma única vez. Ela utilizou, ainda, o termo “rapidinho”, para favorecer o entendimento dos alunos e garantir legitimidade ao texto de que a cobra não teria filhotes sequencialmente, sem intervalo.

*(O131) Luiza: tá, a primeira vez ela fica 7 meses grávida, então, a outra 7. Quantos meses ela vai ficar gerando o bebê?*

*(O132) A3G2: 7 meses.*

*(O133) 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?*

*(O134) As: espera alguns meses [\_\_].*

*(O135) Luiza: então, se ela vai ficar 14 meses grávida, tem como ela ficar duas vezes no ano?*

*(O136) As: não [\_\_].*

*(O137) Luiza: porque não?*

*(O138) A3G2: o ano tem 12 meses, e 7 mais 7 dá 14. Daí, vai faltar, se, por exemplo, o ano fosse de 14 meses, daria.*

Continuando nossas análises, observamos que, mesmo fortalecendo a discussão acerca do período de reprodução da cobra em período de meses, Luiza insistiu na estratégia planejada inicialmente de explorar a situação em período de dias. Ela, porém, deparou-se com a incompreensão dos alunos, observada no excerto (O140) a seguir, que produziu uma nova regulação em seu discurso, fazendo-a converter dias em meses, para possibilitar o

entendimento deles, como nota-se no excerto (0141).

*(0139) 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?*

*(0140) As: não [\_\_] ((vários respondem)).*

*(0141) 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 dá pra ela gerar duas vezes no ano?*

*(0142) A3G2: aí eu acho que dá.*

*(0143) Luiza: dá pra gerar só duas, ou mais que duas?*

*(0144) As: mais de duas [\_\_].*

*(0145) Luiza: vamos fazer uma conta?*

Apesar da regulação na produção discursiva de Luiza, observa-se que ela converteu dias em meses apenas para favorecer a compreensão dos alunos de que seria possível ter filhotes duas vezes ao ano, considerando 127 dias de gestação, uma vez que os cálculos desenvolvidos por ela, junto aos alunos, deram-se em período de dias, como desejado por ela desde o início da discussão.

### **Algumas considerações**

No intento de responder à questão: *o que se revela da regulação discursiva em uma prática de Modelagem nos anos iniciais?*, repousamos nossos olhares sobre uma prática de Modelagem nos anos iniciais, buscando atribuir sentido e significado aos discursos dos alunos e da professora no desenvolvimento da atividade de Modelagem. Nesse movimento, nossas reflexões foram subsidiadas a partir do nosso olhar no desenvolvimento da atividade, segundo as categorias descritas, que têm características próprias da Modelagem, a partir das quais nossas interpretações da regulação discursiva puderam ser consideradas.

Em nossas análises, observamos que a regulação discursiva na prática de Modelagem se fez presente tanto nos discursos da professora Luiza como nos discursos dos alunos. Todavia, por vezes, a regulação se fez mais presente nas ações de Luiza. Apostamos dizer que a regulação ocorreu mais frequentemente nas escolhas e nas atitudes de Luiza, em razão de ser ela a orientadora da prática de Modelagem em sala de aula. Compreendemos que orientar um trabalho de Modelagem não diz respeito a direcionar ou a impor instruções, assim, cogitamos que a regulação mais presente na conduta de Luiza foi o reflexo de suas ações

habituais, do cotidiano das suas aulas, visto ser a sua primeira experiência com Modelagem em sala de aula.

A prática observada revelou, ainda, que a regulação esteve condicionada a alguns pressupostos do contexto escolar. Essa regulação exercida por Luiza, por exemplo, mostrou-se endereçada aos objetivos didáticos dela. Desde a proposta da atividade para a escolha do tema, Luiza já intencionava trabalhar as operações de soma e subtração, por esse motivo, ela buscou direcionar o tema da atividade e, ainda, agir seletivamente sobre as informações, a fim de elaborar uma problemática possível de abordar o conteúdo que ela pretendia.

Com o propósito de discutir e de mostrar a possibilidade de diferentes resultados na atividade proposta, Luiza exerceu a regulação na estimativa de valores pelos grupos, apostando que eles escolhessem valores distintos, que proporcionariam diferentes resultados para a situação de investigação. Com o mesmo propósito, ela regulou a dinâmica da socialização da atividade, com o intuito de enfatizar, nas apresentações dos grupos, as semelhanças e as diferenças nas estratégias e nos resultados. Buscando a autenticidade da situação, conforme sugerido em uma atividade de Modelagem, a regulação foi impressa nos termos utilizados por Luiza, que obteve legitimidade em seus discursos, ao adequá-los à comunicação com a turma.

A regulação expressa pelos alunos deu-se de modo não intencional, quando, nos momentos de incompreensão dos discursos de Luiza a respeito da situação, eles imprimiram o silêncio, regulando a ação da professora, que buscou estratégia para operar e, de modo a atender às expectativas de compreensões dos alunos, quando eles regularam os discursos de Luiza, que intencionava explorar a reprodução da cobra em período de dias. No entanto, como eles não tinham entendimento para essa exploração, regularam, sugerindo pensar em meses.

Face ao exposto, nossos esforços nesse estudo, em ampliar as compreensões acerca da regulação operacionalizada em uma prática de Modelagem nos anos iniciais, nos levaram à reflexão de que a regulação pode-se apresentar na dualidade de seus desígnios. Essa regulação pode ser considerada inapropriada, quando atua controlando as ações dos alunos, impossibilitando que sejam autônomos em suas aprendizagens, ou vista como necessária, do ponto de vista do professor, para a adequação da Modelagem na prática pedagógica, seja para atender à especificidade do contexto ou para consentir o currículo linear do sistema 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, Salvador, 2014.
- ALMEIDA, L. W.; SILVA, K. P.; VERTUAN, R. E. **Modelagem Matemática na Educação Básica.** São Paulo: Contexto, 2012.
- BARBOSA, J. C. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24., 2001, Caxambu. **Anais...** Rio Janeiro: ANPED, 2001. 1 CD-ROM.
- BERNSTEIN, B. **A estruturação do discurso pedagógico: classe, código e controle.** Petrópolis: Vozes. 1996.
- BERNSTEIN, B. **Pedagogy, symbolic control and identify: theory, research, critique.** Lanham: Rowman & Littlefield Publishers, 2000.
- BURAK, D. Modelagem Matemática e a Sala de Aula. In: I ENCONTRO PARANAENSE DE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 1., 2004, Londrina. **Anais...** Londrina, 2004.
- FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos.** Campinas: Autores Associados, 2006.
- 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.
- 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.
- 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, 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, Salvador, 2013b.

STRAUSS, A.; CORBIN, J. **Pesquisa qualitativa: técnicas e procedimentos para o desenvolvimento de teoria fundamentada.** 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

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.

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.

**Recebido em: 15 de dezembro de 2017**

**Aprovado em: 10 de abril de 2018**