

MODELAGEM MATEMÁTICA NA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA: UM OLHAR SOBRE O *TEXTO* PRODUZIDO POR UM LICENCIANDO

DOI: <https://doi.org/10.33871/22385800.2020.9.19.330-358>

Amanda Caroline Fagundes Campos¹
Marilaine de Fraga Sant'Ana²

Resumo: Neste artigo analisamos o *texto* produzido por um licenciando em matemática, sobre especificidades de Modelagem Matemática, por meio de conceitos de Basil Bernstein e da relação entre tal *texto* e vivências desse estudante na licenciatura. Com *texto*, visto aqui como um conceito de Basil Bernstein, nos referimos a escolhas, justificativas e exemplos apresentados pelo licenciando em uma entrevista que tratou de especificidades de Modelagem Matemática. Observamos, na análise qualitativa do *texto*, a busca do entrevistado por responder “o que é?” e “pra que serve?” Modelagem Matemática e, três objetivos, elencados por ele, com relação a essa tendência. Observamos também dificuldades na diferenciação entre Modelagem Matemática e Etnomatemática. Evidenciamos as vivências no curso de Licenciatura em Matemática como superiores aos referenciais teóricos de Modelagem Matemática como influência para a construção do *texto* do estudante. Diante disso, sugerimos, para o referido curso, mais vivências, que propiciem a diferenciação entre tendências em Educação Matemática e, a elaboração, pelos licenciandos, de justificativas.

Palavras-chave: Basil Bernstein. Licenciatura em Matemática. Modelagem Matemática.

MATHEMATICAL MODELING IN MATHEMATICS TEACHER EDUCATION COURSES: A LOOK AT THE *TEXT* PRODUCED BY A FUTURE TEACHER

Abstract: In this article we analyze the *text* produced by a future teacher of mathematics, about specificities of Mathematical Modeling, through the concepts of Basil Bernstein and of the relationship between such *text* and the experiences of this future teacher in a teacher education course. With *text*, presented here as a concept by Basil Bernstein, we refer to choices, justifications and examples presented by the future teacher in an interview that dealt with specificities of Mathematical Modeling. We observe, in the qualitative analysis of the *text*, the search for interviewee for answering “what is it?” and “what is it for?” Mathematical Modeling and, three objectives, listed by him, in relation to this trend. We also observed difficulties in differentiating between Mathematical Modeling and Ethnomathematics. We highlight the experiences in the Mathematics Teacher Education Course as superior to the theoretical frameworks of Mathematical Modeling as an influence for the construction of the student's *text*. Therefore, we suggest, to that course, more experiences, that provide the differentiation between trends in Mathematical Education and, the elaboration, by the future teachers, of justifications.

Keywords: Basil Bernstein. Mathematics Teacher Education Course. Mathematical Modeling.

Introdução

Modelagem Matemática, em termos gerais, trata/aborda situações externas à disciplina de matemática (também referidas como situações reais ou com referência na realidade) por

¹ Mestranda em Ensino de Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail: dissertação.amanda@gmail.com – ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0802-8887>

² Doutora em Matemática pela UNICAMP. Professora Associada da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail: marilaine@mat.ufrgs.br – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6142-6510>

meio de ideias e algoritmos matemáticos (BARBOSA, 2004; OLIVEIRA, 2016). No entanto, essa tendência³ em Educação Matemática possui diferentes entendimentos, ou concepções, com relação a considerações sobre: suas caracterizações (1), embasamento teórico em relação ao ensino e à aprendizagem da matemática (2), relação entre (1) e (2); encaminhamentos de seu trabalho prático, abordagem de conteúdos matemáticos e opção por níveis de ensino (KLÜBER; BURAK, 2008), objetivo pedagógico, modelos/linguagem, problema e realidade (WEINGARTEN; DALLA VECCHIA, 2017). São pelo menos oito concepções distintas de Modelagem Matemática (KLÜBER, 2012). Mas, adiante escrevemos sobre três delas, as apresentadas por Jonei Cerqueira Barbosa, Rodney Carlos Bassanezi e Dionísio Burak.

São recorrentes as propostas para vivências com Modelagem Matemática em cursos de Licenciatura em Matemática. Bassanezi (1999) propôs um programa de disciplinas para a formação de professores com foco na Modelagem Matemática, entendendo essa como uma forma de levar a relação entre matemática e suas aplicações/utilidades ao ensino. Barbosa (2004) propôs vivências de Modelagem Matemática aos licenciandos como alunos (nas quais eles desenvolveriam “atividades” no âmbito dessa tendência) e como professores (nas quais discutiriam tarefas do professor), para que eles vissem o papel da Modelagem Matemática na sociedade, relacionassem-na ao contexto escolar e decidissem se queriam inseri-la em suas (futuras) aulas. Malheiros (2014) e Braz, Oliveira e Kato (2018) propuseram, respectivamente, a Modelagem Matemática em vários contextos ou “momentos” da formação (distintas disciplinas, participação em eventos de Educação e de Educação Matemática, projetos de iniciação e extensão, disciplinas que propiciassem vivências da Modelagem Matemática como aluno e como professor, compartilhamento entre futuros professores e professores de matemática), para que os licenciandos se sentissem aptos e seguros, com relação a possibilidades, desafios, barreiras e reflexões, na condução da Modelagem Matemática em suas (futuras) salas de aula.

Ainda assim, Braz (2017, p. 16) observou “que no âmbito da investigação sobre Modelagem na formação inicial existe uma lacuna no que se refere à busca pela compreensão sobre o que e como os futuros professores têm aprendido sobre Modelagem Matemática” e, Oliveira (2016, p. 40) sugeriu que sejam analisadas “ações que são propostas nos cursos [de formação inicial e continuada] e suas repercussões na formação e nas práticas pedagógicas”. Diante disso, neste artigo analisamos o *texto* produzido por um licenciando em matemática da

³ Entendemos tendência, com base em Klüber (2012, p. 33), “como um movimento efetivo daquilo que tem permanecido enquanto e como alguns modos de se pensar e fazer Educação Matemática em nosso país e também em outras partes do mundo”.

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, sobre especificidades de Modelagem Matemática, por meio de conceitos de Basil Bernstein e da relação entre tal *texto* e vivências desse estudante no referido curso. Para Bernstein (1996), *texto* é uma forma de relação social tornada visível, palpável e/ou material, por meio da fala, da escrita e/ou de gestos. Diante disso, o conceito de *texto* ultrapassa as ideias de escrita ou fala. Conforme trazem Lüdke e André (1986), utilizamos (como metodologia) a pesquisa qualitativa, pois analisamos um *texto* no qual estão presentes “significados” e “perspectivas”, ou seja, os dados são descritivos e os conceitos de Basil Bernstein, assim como concepções de Modelagem Matemática, são utilizados para esclarecer e “confrontar” pontos de vista.

Este artigo faz parte da pesquisa de Mestrado em Ensino de Matemática da primeira autora, orientada pela segunda autora. Tal pesquisa investiga como licenciandos em Matemática, especialmente da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, reconhecem especificidades de distintas concepções de Modelagem Matemática e produzem *textos* a partir delas. Na próxima seção deste artigo, relacionamos a coleta/produção de dados a conceitos de Basil Bernstein.

Dados e linguagem interna de descrição

Um dos conceitos de Basil Bernstein utilizados neste artigo é o de linguagem de descrição. Segundo Saraiva (2016, p. 155), tal conceito “é um instrumento de tradução em que uma linguagem é transformada noutra, correspondendo a linguagem interna de descrição às teorias e conceitos e a linguagem externa de descrição à fronteira que permite o diálogo entre os dados empíricos e a linguagem interna de descrição”.

Os dados empíricos que dialogam com conceitos de Basil Bernstein (sendo os últimos a linguagem interna de descrição utilizada neste artigo) foram coletados/produzidos por meio de uma entrevista, baseada em Saraiva (2016)⁴. Essa entrevista foi composta por três questões: a questão 1 referente a características de Modelagem Matemática; a questão 2, a caracterizações dessa tendência e a questão 3, a objetivos dela. Cada questão foi dividida em quatro perguntas. As perguntas 1.a, 2.a e 3.a consistiram em apresentar cartões com características, caracterizações e objetivos (respectivamente) aos entrevistados, para que eles

⁴ Saraiva (2016) analisou aulas de uma disciplina da Licenciatura em Educação Básica (ensino português) e a apropriação de regras de reconhecimento e realização, por estudantes que cursaram aquela disciplina, sobre metaciência e sua exploração no “ensino/aprendizagem” das ciências. A referida apropriação foi analisada por meio de entrevistas, nas quais cada questão tinha como objetivo analisar a apropriação de uma regra. Adiante, escrevemos sobre as referidas regras.

escolhessem quais eram de Modelagem Matemática. Já as perguntas 1.a', 2.a' e 3.a' possibilitaram aos entrevistados escreverem, em cartões "em branco", suas compreensões sobre Modelagem Matemática, caso elas não tivessem aparecido nos cartões que receberam. Essas seis perguntas foram elaboradas com o objetivo de que as escolhas/escritas feitas pelos entrevistados fossem "transformadas" (SARAIVA, 2016) em termos da apropriação de regras de reconhecimento. Segundo Bernstein (1998), a apropriação⁵ de regras de reconhecimento permite identificar as especificidades ou semelhanças entre contextos. Dessa forma, pretendíamos analisar como os entrevistados reconheciam especificidades de Modelagem Matemática, em algumas concepções dessa tendência, e, como a diferenciavam de outras tendências em Educação Matemática.

As perguntas 1.b, 2.b e 3.b consistiram em pedir que os entrevistados justificassem suas escolhas/escritas, feitas nas perguntas anteriores. Elas foram elaboradas para dialogar com o conceito de regras de realização passiva. Segundo Bernstein (1998) a apropriação das regras de realização permite produzir um *texto* sobre determinado contexto, propiciando a união de especificidades desse contexto e a publicação dessas. Afonso, Neves e Morais (2005) dividiram as regras de realização em duas: passiva e ativa. Segundo aquelas autoras, têm regras de realização passiva, quem seleciona justificáveis apropriadas ao contexto, mostrando conhecer os princípios de como "atuar/agir" nele. No caso deste artigo, o contexto é Modelagem Matemática, suas características, caracterizações e objetivos.

Por fim, nas perguntas 1.c, 2.c e 3.c, foi pedido que os entrevistados dessem exemplos de aulas, no âmbito da Modelagem Matemática, que fossem baseadas nas escolhas/escritas feitas por eles (os cartões escolhidos/escritos ficaram sobre a mesa, localizada entre entrevistado e entrevistadora, durante as perguntas relacionadas a cada questão). Saraiva (2016) dividiu as regras de realização ativa em: ao nível da argumentação e ao nível da implementação. No primeiro nível "o professor pode dizer o que vai fazer em sala de aula (por exemplo, numa situação de entrevista)" (SARAIVA, 2016, p. 143). Diante disso, os exemplos produzidos pelos entrevistados, referentes às perguntas 1.c, 2.c e 3.c, foram "traduzidos" (SARAIVA, 2016) em termos da apropriação de regras de realização ativa ao nível da argumentação. A apropriação de regras de realização ativa ao nível da implementação não é analisada nesta pesquisa, porque se refere ao *texto* implementado em sala de aula (SARAIVA, 2016).

Observamos ainda, que os *textos* produzidos nas entrevistas, referentes às

⁵ Bernstein (1998) usa o termo "posse", consideramos mais adequado o termo "apropriação".

escolhas/escritas, às justificativas e aos exemplos, podiam dialogar com outros conceitos de Basil Bernstein, além das regras de reconhecimento e realização. Assim, também fazem parte da linguagem interna de descrição desta pesquisa os conceitos de classificação, de enquadramento e de recontextualização. Segundo Bernstein (1998), o conceito de classificação refere-se às relações de poder *entre* categorias. Essas categorias podem ser: disciplinas (matemática, biologia, química, por exemplo), conteúdos/conceitos de uma disciplina (como geometria, combinatória, funções) ou indivíduos (professores e estudantes). Índícios, nos dados empíricos, de que tais categorias estão separadas, são “traduzidos” (SARAIVA, 2016) como classificação forte. Quando os entrevistados falarem em interdisciplinaridade ou intradisciplinaridade ou, quando indicarem, em seu *texto*, que professores e estudantes partilham materiais e espaços ou que os professores não se utilizam apenas de sua posição para justificar o que é feito em sala de aula, as categorias estão unidas, e a “tradução” é classificação fraca. Segundo Bernstein (1998), o conceito de enquadramento refere-se às relações de controle *dentro* das categorias. No diálogo com os dados empíricos, observamos as relações entre professores e estudantes indicadas nos *textos* produzidos pelos entrevistados. Quando esses *textos* apontam que os professores têm o controle, tomam as decisões, “traduzimos” (SARAIVA, 2016) para enquadramento forte. Quando os entrevistados mencionam que as decisões são compartilhadas com os estudantes, o enquadramento é fraco.

O entrevistado que produziu o *texto* analisado neste artigo cursava licenciatura em matemática na Universidade Federal do Rio Grande do Sul quando ocorreu a entrevista e havia cursado a disciplina de Combinatória I em 2018/2 (ou seja, no segundo semestre de 2018, que consistiu no semestre anterior à entrevista, já que essa ocorreu em 2019/1, primeiro semestre do ano de 2019). Faz parte de nossos objetivos, na pesquisa de mestrado, investigar como licenciandos em Matemática, especialmente da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, reconhecem especificidades de distintas concepções de Modelagem Matemática. Diante disso, observamos, gravamos em vídeo, transcrevemos e caracterizamos, em termos dos conceitos de classificação e enquadramento, de Basil Bernstein, aulas de Combinatória I e Geometria II – MAT que envolveram Modelagem Matemática em 2018/2 (CAMPOS; SANT’ANA, 2019, 2020). Combinatória I e Geometria II – MAT são disciplinas obrigatórias para os referidos licenciandos e, no semestre de 2018/2, o envolvimento de Modelagem Matemática em algumas de suas aulas ocorreu por meio de projetos propostos em seus Planos de Ensino, já que os objetivos de Combinatória I e Geometria II – MAT foram, respectivamente: compreender conceitos e propriedades fundamentais da geometria espacial e

estudar princípios básicos de contagem e das probabilidades discretas, respectivamente. A professora das duas disciplinas mencionadas pesquisa Modelagem Matemática no Ensino Superior desde 2006 e costuma convidar seus alunos (licenciandos e mestrandos) a trabalhar com essa tendência, em disciplinas cujos conteúdos e objetivos estão relacionados, prioritariamente, à matemática. Como trouxemos em Campos e Sant’Ana (2019, 2020), o envolvimento da referida tendência nas aulas de Combinatória I e Geometria II – MAT ocorreu conforme a concepção de Modelagem Matemática de Jonei Cerqueira Barbosa e contou com classificações e enquadramentos fracos, já que inter e intradisciplinaridade foram incentivadas pela professora das disciplinas, que compartilhou espaços, materiais e decisões com os licenciandos.

Segundo Bernstein (1998), o discurso pedagógico (no caso deste artigo o *texto* que é produzido sobre Modelagem Matemática) é constituído por um princípio recontextualizador. Esse princípio “se apropria, recoloca, recentra e relaciona seletivamente” (BERNSTEIN, 1998, p. 63, tradução nossa) diferentes discursos/*textos*/contextos para produzir um *texto*. Em diálogo com os dados empíricos, observamos que, ao produzir *textos* durante a entrevista, o entrevistado cujos *textos* são analisados neste artigo, apresentou vivências que teve em outras disciplinas da licenciatura (e não suas vivências de Modelagem Matemática como aluno de Combinatória I) e indicou uma compreensão própria de Modelagem Matemática. Diante disso, o *texto* exposto por ele não foi idêntico, nem aos que vivenciou em Combinatória I, nem às teorias sobre Modelagem Matemática que possa ter estudado. Em termos dos conceitos de Basil Bernstein, observamos que ele recontextualizou tais discursos e analisamos se o sentido (CALADO, 2007) dessa recontextualização foi o mesmo que ele vivenciou ou, o oposto a esse. Por exemplo, se o *texto* produzido pelo entrevistado trouxe indícios de classificações e enquadramentos fracos, “traduzimos” (SARAIVA, 2016) como uma recontextualização, no mesmo sentido, das aulas de Combinatória I em 2018/2.

Com relação à investigação da produção do *texto* sobre Modelagem Matemática, treze licenciandos em matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul foram entrevistados no mês de abril de 2019. Todos haviam cursado Combinatória I ou Geometria II – MAT em 2018/2 e aceitaram participar da pesquisa. O Entrevistado 11 é o que tem seu *texto* analisado na próxima seção deste artigo, pois os exemplos apresentados por ele (nas perguntas 1.c, 2.c e 3.c) foram baseados em suas vivências no curso de Licenciatura em Matemática. Ele havia sido aluno de Combinatória I em 2018/2 e, na ocasião da entrevista – que ocorreu em 09 de abril de 2019, em uma sala do Campus do Vale, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – estava no quinto semestre do referido curso.

Entrevistado 11

A questão 1 da entrevista foi destinada a produção (pelo entrevistado) e análise (pelas autoras deste artigo) de um *texto* sobre **características de Modelagem Matemática**. Na entrevista, apresentamos oito cartões ao Entrevistado 11, cada cartão continha (escrita) uma característica apontada pela professora de Combinatória I e que subsidiou o envolvimento de Modelagem Matemática durante as aulas dessa disciplina, em 2018/2. Assim, as características apresentadas ao Entrevistado 11 foram: *Situações de fora da matemática*, *Temas*, *Perguntas*, *Dados reais*, *Hipóteses Simplificadoras*, *Socialização*, *Grupos* e *Justificativas*. Na pergunta 1.a, foi pedido que o Entrevistado 11 escolhesse quais delas (para ele) caracterizavam Modelagem Matemática. Com relação à pergunta 1.a', em que foi perguntado se havia característica(s) que o Entrevistado 11 considerava importante(s) na Modelagem Matemática, mas que não tinha(m) sido apresentada(s) nos cartões, ele não apresentou considerações. Então, na Figura 1 trazemos as escolhas feitas pelo Entrevistado 11 na pergunta 1.a.

Figura 1: Escolhas do Entrevistado 11 na pergunta 1.a



Fonte: arquivo pessoal.

Observamos, na Figura 1, que o Entrevistado 11 escolheu cinco características: *Hipóteses simplificadoras*, *Dados reais*, *Perguntas*, *Situações de fora da matemática* e *Justificativas*. Dentre as quais: *Hipóteses simplificadoras* pode ser relacionada a “processo dinâmico”, da caracterização de Modelagem Matemática apresentada por Bassanezi (2002) e, “conjunto de procedimentos”, da caracterização presente em Burak (2017)⁶; *Dados reais* e *Situações de fora da matemática*, podem ser identificadas com “situações oriundas de outras áreas da realidade” (BARBOSA, 2001), situações que têm “referência no dia a dia, no mundo

⁶ As referidas caracterizações são trazidas na Tabela 1 deste artigo.

do trabalho ou nas ciências” (BARBOSA, 2009), “situações da realidade” (BASSANEZI, 2002), “fenômenos presentes no cotidiano do ser humano” (BURAK, 2017) e tema (KLÜBER, 2012)⁷, e; *Perguntas*, pode ser associada a: indagar, questionar e investigar (BARBOSA, 2001, 2009), transformação de situações da realidade em problemas matemáticos (BASSANEZI, 2002), conjunto de procedimentos (BURAK, 2017) e investigação (KLÜBER, 2012). Logo, consideramos que as quatro primeiras características escolhidas pelo Entrevistado 11, na pergunta 1.a, caracterizam Modelagem Matemática.

No entanto, ao escolher *Justificativas* para caracterizar Modelagem Matemática, o Entrevistado 11 excluiu trabalhos com essa tendência que ocorrem em aulas com classificação e enquadramento fortes. Nessas, o professor não justifica suas decisões aos alunos e esses não podem tomar decisões, ainda assim, quando eles as tomam, as justificativas para isso não são consideradas. Além disso, nas referidas aulas há apenas perguntas que implicam em uma única resposta, perguntas fechadas (SANT’ANA; SANT’ANA, 2015). Diante disso, “transformando” (SARAIVA, 2016) para conceitos de Basil Bernstein, consideramos que o Entrevistado 11, quando ocorreu a entrevista, havia se apropriado parcialmente de regras de reconhecimento sobre características de Modelagem Matemática.

Também, a escolha de *Justificativas* para caracterizar Modelagem Matemática, implicou em um enfraquecimento do enquadramento, ou seja, essa escolha pressupôs que o Entrevistado 11 observou o compartilhamento do controle (entre professor e estudantes) no trabalho com a referida tendência. Nesse compartilhamento, o professor pode apresentar justificativas de suas decisões aos estudantes (“traduzido” (SARAIVA, 2016), em termos dos conceitos de Basil Bernstein, como um enquadramento fraco do contexto regulador da prática pedagógica) ou permitir que eles tomem decisões e as justifiquem (“traduzido” (SARAIVA, 2016), como um enquadramento fraco do contexto instrucional). Segundo Bernstein (1998), o contexto regulador refere-se a relações hierárquicas, conduta e “boas maneiras” e o contexto de instrução, à seleção, à sequência, ao ritmo e aos critérios do *que* e de *como* algo é trabalhado, nesse caso, em sala de aula.

Ainda sobre a escolha de *Justificativas*, com relação às aulas de Combinatória I, nas quais o Entrevistado 11 vivenciou Modelagem Matemática como aluno, consideramos que ele as recontextualizou no mesmo sentido (CALADO, 2007). Nessas aulas o enquadramento foi fraco, pois os licenciandos fizeram seleções (do tema e de hipóteses, em seu trabalho com Modelagem Matemática) e foram convidados a justificá-las, como podemos observar nas

⁷ Segundo Klüber (2012, p. 381), três encaminhamentos se constituem em procedimentos inseparáveis da Modelagem Matemática, são eles: modelos (matemática), investigação e tema.

falas da professora da referida disciplina: “que que eu quero pra próxima semana? [...] Quero grupo, tema e por quê... esse tema [...]. Vocês precisam é... pensar por que eu me interesse por isso, por que eu acho isso legal pra mim, por que eu tenho curiosidade por esse tema, certo?” (informação verbal)⁸ e “vocês podem simplificar a coisa e aí vocês dizerem assim: olha, to levando em consideração apenas isso e isso, tá? [...] Vocês, mas vocês tem que deixar isso bem claro, no trabalho, né? E da onde vocês tão tirando todos os dados.” (informação verbal)⁹.

Em T1E11 (primeiro trecho transcrito da entrevista com o Entrevistado 11 a ser apresentado neste artigo), trazemos o *texto* produzido pelo Entrevistado 11 em relação à pergunta 1.b, na qual foi pedido que ele justificasse as escolhas feitas em 1.a (Figura 1).

T1E11

Entrevistado 11: Ahm... Por que eu escolhi? Porque pra mim, ahm, dentre tudo são as coisas mais essenciais. Tipo, tem outras situações que podem ser ahm, implementadas na Modelagem, mas basicamente essas cinco pra mim contemplam tudo que tu precisa pra que a Modelagem se torne uma Modelagem. Óbvio que tu pode adicionar, o, tu pode adicionar os três que eu deixei de fora que eram grupos, socialização em mais alguma outra coisa... socialização e temas. Óbvio que tu pode adicionar, tu pode colocar um tema que aproxime mais. Mas eu acho que, não é Modelagem sem essas coisas [características escolhidas], sabe? Basicamente. (informação verbal)¹⁰

Observamos, em T1E11, que o Entrevistado 11 entendeu nossa ideia na pergunta 1.a, de que os entrevistados escolhessem características que considerassem “essenciais” à Modelagem Matemática e descartassem aquelas características “extras”, que poderiam fazer parte (e geralmente fazem) do trabalho com Modelagem Matemática, mas não estão presentes em algumas caracterizações dessa tendência. Porém, o Entrevistado 11 não acrescentou porque considerava *Hipóteses simplificadoras*, *Dados reais*, *Perguntas*, *Situações de fora da matemática* e *Justificativas* “as coisas mais essenciais”, as que “contemplam tudo que tu precisa”, as que “não é Modelagem sem essas coisas”. Ainda, ele baseou sua justificativa, para a escolha das cinco características mencionadas, em sua própria compreensão, utilizando termos como “pra mim” e “eu acho que”. Saraiva (2016, p. 273), sobre a qual baseamos a

⁸ Fala da professora de Combinatória I, na aula de 04 de outubro de 2018.

⁹ Fala da professora de Combinatória I, na aula de 01 de novembro de 2018.

¹⁰ Resposta do Entrevistado 11 à pergunta 1.b, na entrevista ocorrida em 09 de abril de 2019.

entrevista e essa análise, relacionou a apropriação de regras de realização passiva à apresentação, pelo entrevistado, de “uma justificação em consonância com o quadro teórico”. Diante disso, “traduzindo” (SARAIVA, 2016) para conceitos de Basil Bernstein, consideramos que o Entrevistado 11 não havia se apropriado de regras de realização passiva sobre características de Modelagem Matemática.

Em T2E11, trazemos o *texto* produzido pelo Entrevistado 11 com relação à pergunta 1.c, referente a exemplos de aulas, no âmbito da Modelagem Matemática, que contemplassem as características escolhidas por ele em 1.a. Essas características aparecem sublinhadas no trecho.

Entrevistado 11: [...] Um exemplo, usando essas cinco características?

Entrevistadora¹¹: Pode ser também um exemplo de alguma prática que tu teve como aluno, que tu gostou, que tu aplicaria...

Entrevistado 11: Tá.

Entrevistadora: Que tu lembrou.

T2E11

Entrevistado 11: Tá. Deixa eu pensar num exemplo. Sei lá, ahm, eu posso ter... ahm... Ah, uma, a questão de Modelagem a gente teve agora, até no Laboratório [refere-se a Laboratório de Prática de Ensino-Aprendizagem em Matemática III, da qual ele foi liberado por alguns minutos para participar da entrevista]. Que era um galinheiro, que a gente tinha tipo, quanto que a, que, depois, era um, noventa e um dias. Eram em semanas, tá, eram treze semanas. Ahm, das, de como elas viviam e quanto... e enfim fazia várias, várias questões com essa Modelagem. Que era tipo, ah, ahm, qual seria? Quanto que ela ganhava por mês, de peso? Qual era o mês que ela ganhava mais? Qual era o mês que ela ganhava menos? Então tipo, é basicamente tu pega vários dados reais, tá? Tu tem os, tipo, tinha também pra ajudar, pra facilitar a questão do, já tinha todos os, os dados, de... ahm... tanto do total, quanto do mensal que elas ganhavam. Então tu tinha as hipóteses pra simplificar, tu tinha as perguntas que tu tinha que resolver. Era uma situação de fora da matemática, porque, até onde eu me lembre isso era um artigo, publicado por alguém da geologia, ou alguém da biologia. Que a gente até observou um erro que tinha de cálculo e a [fala o nome da professora da disciplina de Laboratório de Prática de Ensino-Aprendizagem em Matemática III em

¹¹ Primeira autora deste artigo.

2018/2] explicou pra gente, que ah, é uma questão que às vezes eles não fazem as contas, alguém faz e não foi... não foi... ahm, como é que eu posso dizer? Não foi conferido. E... usando a parte de justificativa, eu acho que tá mais na resolução, do porquê que tu tá resolvendo dessa forma. Tu vai sempre ter que usar a justificativa. Ao meu ver, assim. (informação verbal)¹²

T2E11 inicia com um diálogo entre entrevistado e entrevistadora, no qual ele confirma a pergunta 1.c. Com base nas respostas dos outros dez licenciandos que já haviam sido entrevistados (sendo que alguns disseram ser difícil pensar em exemplos), a entrevistadora acrescentou que o Entrevistado 11 poderia se referir a alguma prática que “teve como aluno”, alguma vivência, que ele pudesse aplicar em seu (futuro) trabalho como professor. Diante disso, o Entrevistado 11 apresentou um exemplo contando uma vivência de Modelagem Matemática como aluno, na disciplina de Laboratório de Prática Ensino-Aprendizagem em Matemática III, a qual ele estava cursando em 2019/1, quando foi entrevistado. Laboratório de Prática Ensino-Aprendizagem em Matemática III, segundo seu Plano de Ensino, tem como um de seus objetivos: investigar metodologias de ensino, especialmente Resolução de Problemas e Modelagem Matemática.

Observamos, em T2E11, que o Entrevistado 11 se referiu as cinco características que escolheu para caracterizar Modelagem Matemática. Dessa forma, em termos de Basil Bernstein, dizemos que ele havia se apropriado de regras de realização ativa ao nível da argumentação sobre características de Modelagem Matemática. Porém, também observamos que o Entrevistado 11 não fez a exemplificação pedida em 1.c pensando nele mesmo como professor que aplicaria as aulas, ele trouxe a si mesmo e seus colegas como estudantes. Consideramos que isso esteve de acordo com a sugestão da entrevistadora, de que poderia “ser também um exemplo de alguma prática que tu teve como aluno”.

No exemplo dado pelo Entrevistado 11, trazido em T2E11, observamos indícios de enquadramento forte na relação entre professor e estudantes. Por exemplo, nos dados empíricos trazidos pela entrevista, o professor teve o controle sobre a seleção das *Situações de fora da matemática* (“era um galinheiro”), dos *Dados reais* a serem utilizados (“já tinha todos os, os dados”) e das *Perguntas* (“tu tinha as perguntas que tu tinha que resolver”). Além disso, consideramos que o valor do enquadramento foi enfraquecido, no exemplo do Entrevistado 11, com relação às *Hipóteses simplificadoras*, já que ele disse: “tu tinha as hipóteses pra

¹² Resposta do Entrevistado 11 à pergunta 1.c, na entrevista ocorrida em 09 de abril de 2019.

simplificar”. Dessa forma, observamos que os estudantes fariam essa simplificação. Também observamos um enfraquecimento do enquadramento com relação às *Justificativas*, pois, sobre essa característica, o Entrevistado 11 trouxe que: “eu acho que tá mais na resolução, do porquê que tu tá resolvendo dessa forma. Tu vai sempre ter que usar a justificativa”. Pressupomos, então, que os estudantes teriam certo controle na resolução, podendo resolver as perguntas de diferentes formas. Ainda, ao usarem as *Justificativas*, os estudantes dariam sua opinião, o que também dialoga com o enfraquecimento do enquadramento. Com relação às aulas de Combinatória I, caracterizadas em Campos e Sant’Ana (2019, 2020), nas quais o Entrevistado 11 também vivenciou Modelagem Matemática como aluno, consideramos que houve uma recontextualização, em sentido oposto (CALADO, 2007), entre essas aulas e o exemplo baseado em Laboratório de Prática Ensino-Aprendizagem em Matemática III, justamente com relação ao enquadramento forte.

Num diálogo entre o *texto* produzido pelo Entrevistado 11 e o conceito de classificação de Basil Bernstein, observamos que, no exemplo trazido em T2E11, houve uma interdisciplinaridade entre geologia ou biologia (artigo) e, matemática (aulas da Licenciatura em Matemática), ou seja, uma união entre essas categorias (disciplinas), implicando em uma classificação fraca. No entanto, segundo o *texto* produzido pelo Entrevistado 11, os licenciandos observaram um erro de cálculo e, ao falarem à professora das disciplinas, ela explicou que as contas (do artigo) poderiam não ter sido conferidas. Diante disso, observamos uma separação entre as preocupações dos pesquisadores que escreveram o artigo (criação e ganho de peso das galinhas) e a dos licenciandos em matemática (exatidão dos cálculos), o que fortaleceu a classificação.

Na questão 2 da entrevista, que tratou de **caracterizações de Modelagem Matemática**, foram apresentados, ao Entrevistado 11, cinco cartões. Três deles continham caracterizações de Modelagem Matemática: uma delas faz parte da concepção de Modelagem Matemática de Jonei Cerqueira Barbosa, que pode ser relacionada à sociedade e ao cotidiano, a análises críticas e à descrição de *Casos* e discussões; a outra faz parte da concepção de Rodney Carlos Bassanezi, por sua vez relacionada à Matemática Aplicada, ao processo de construção de modelos e a uma sequência de etapas, e; a última está contida na concepção de Dionísio Burak, a qual se pode relacionar um conjunto de procedimentos, com etapas sugeridas para o ensino de matemática. Esses três cartões tinham como objetivo propiciar indícios sobre o reconhecimento, pelo Entrevistado 11, de especificidades da Modelagem Matemática, em algumas concepções dessa tendência. Os outros dois cartões continham caracterizações de outras tendências, para que pudessemos observar se o entrevistado as

diferenciava de Modelagem Matemática. As tendências selecionadas foram Resolução de Problemas (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011) e Etnomatemática (KNIJNIK, 2015). Uma caracterização de Resolução de Problemas fez parte das entrevistas, porque problemas aparecem tanto na Modelagem Matemática quanto na Resolução de Problemas. No entanto, segundo Barbosa (2009, p. 3), “o uso de situações do cotidiano, do mundo do trabalho e das ciências”, na Modelagem Matemática, diferencia essa da Resolução de Problemas. Uma caracterização de Etnomatemática foi apresentada ao Entrevistado 11 pois, segundo Knijnik (2015, p. 17), entre Modelagem Matemática e Etnomatemática circula um mesmo discurso: “é importante trazer a ‘realidade’ para as aulas de matemática”. Porém, acreditamos que uma diferença entre as caracterizações dessas tendências está na análise de “jogos de linguagem matemáticos de distintas formas de vida” (KNIJNIK, 2015, p. 12), evidenciada pela Etnomatemática, enquanto a Modelagem Matemática costuma utilizar-se da “linguagem matemática universal” (KNIJNIK, 2015 p. 13).

Salientamos que, na disciplina de Educação Matemática e Docência I – sugerida para o segundo semestre do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – está prevista a introdução de tendências em Educação Matemática e, dentre as apresentadas no Plano de Ensino da referida disciplina, estão Resolução de Problemas e Etnomatemática. Na Tabela 1 trazemos as cinco caracterizações apresentadas ao Entrevistado 11 durante a entrevista.

Tabela 1: Caracterizações apresentadas ao Entrevistado 11 na questão 2 da entrevista

“[...] um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar ou investigar, por meio da Matemática, situações” que têm “referência no dia a dia, no mundo do trabalho ou nas ciências e [são] um problema para os alunos.” (BARBOSA, 2009, p. 3)

“[...] é um processo dinâmico utilizado para a obtenção e validação de modelos matemáticos. É uma forma de abstração e generalização com a finalidade de previsão de tendências. [...] consiste, essencialmente, na arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual.” (BASSANEZI, 2002, p. 24)

“[...] um conjunto de procedimentos cujo objetivo é tentar explicar, matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer previsões e tomar decisões. (BURAK, 1992, p. 92). [Sendo que] O conjunto de procedimentos se constitui nas etapas e no entendimento de que fenômeno é tudo o que pode ser percebido pelo sujeito.” (BURAK, 2017, p. 18)¹³

¹³ BURAK, Dionísio. **Modelagem matemática:** ações e interações no processo de ensino-aprendizagem. 1992, Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

“[...] o problema é ponto de partida e, na sala de aula, [...], os alunos devem fazer conexões entre diferentes ramos da Matemática, gerando novos conceitos e novos conteúdos.” (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011, p. 81)

“[...] uma caixa de ferramentas que possibilita: analisar os jogos de linguagem matemáticos de distintas formas de vida e suas semelhanças de família e examinar os discursos da matemática acadêmica e da matemática escolar e seus efeitos de poder.” (KNIJNIK, 2015, p. 12-13)

Fonte: indicadas na tabela

Na pergunta 2.a da entrevista, após serem entregues os cinco cartões ao Entrevistado 11, foi pedido a ele: “dentre essas concepções, coloca sobre a mesa a(s) que pra ti é(são) de Modelagem Matemática” (após as entrevistas o termo concepções foi alterado para caracterizações). Durante a entrevista, a pergunta 2.a’ foi esquecida pela entrevistadora, assim o Entrevistado 11 não foi consultado sobre uma compreensão de Modelagem Matemática diferente das apresentadas nos cartões. Também, o Entrevistado 11 optou por deixar os cartões “não escolhidos” sobre a mesa e justificar por que não considerava que eles tratavam de Modelagem Matemática. Dessa forma, na Figura 2 trazemos um *texto* em que aparecem as escolhas e os cartões “não escolhidos” pelo Entrevistado 11 na pergunta 2.a. Neste artigo suprimimos a referida justificativa, pretendendo termos mais espaço para discutir as escolhas feitas e o *texto* produzido com relação a objetivos de Modelagem Matemática.

Figura 2: Escolhas do Entrevistado 11 na pergunta 2.a



Fonte: arquivo pessoal.

Observamos que os cartões que estão na parte de cima da Figura 2 representam as

“não escolhas” do Entrevistado 11. Embora os cartões apresentados na entrevista não contivessem referências – para que a resposta dos entrevistados não fosse influenciada pela relação entre o nome dos pesquisadores e as tendências em Educação Matemática que investigam – por meio da Tabela 1, observamos que os cartões não escolhidos pelo Entrevistado 11 foram: o que se refere à caracterização de Resolução de Problemas (ONUHCIC; ALLEVATO, 2011) e o que se refere à caracterização de Modelagem Matemática apresentada em Burak (2017). As escolhas do Entrevistado 11, com relação à pergunta 2.a da entrevista, estão na parte de baixo da Figura 2 e dizem respeito às caracterizações de Modelagem Matemática apresentadas por Barbosa (2009) e por Bassanezi (2002) e a uma caracterização de Etnomatemática (KNIJNIK, 2015). Dialogando essas escolhas com conceitos de Basil Bernstein, consideramos que o Entrevistado 11 se apropriou parcialmente de regras de reconhecimento sobre caracterizações de Modelagem Matemática, pois não as diferenciou de uma caracterização de Etnomatemática.

Assim como a pergunta 1.b, a pergunta 2.b da entrevista consistia no porquê das escolhas feitas. O *texto* produzido pelo Entrevistado 11 com relação a essa última é apresentado em T3E11. Nesse trecho, o entrevistado justificou a escolha (feita por ele) dos cartões que apresentaram as caracterizações de Bassanezi (2002), Barbosa (2009) e Knijnik (2015), respectivamente.

Entrevistadora: Uhum. Esses aqui [Barbosa (2009), Knijnik (2015) e Bassanezi (2002)] pra ti são os de Modelagem?

Entrevistado 11: São, é.

Entrevistadora: E tu poderia explicar por que, de cada um?

Entrevistado 11: Ahm... posso... Não tem problema. [lê em voz alta o cartão que traz a caracterização de Bassanezi (2002)]. Basicamente, ahm, é, ele tá colocando assim, é... pra mim é uma definição que eu usaria tipo, ah, o que é Modelagem? É um processo dinâmico e continuaria cem por cento. Tá, ahm... Pra mim isso aqui é mais uma questão de definição, assim de Modelagem.

T3E11

Entrevistadora: Uhum.

Entrevistado 11: Ahm, [lê em voz alta o cartão que traz a caracterização de Barbosa (2009)] Mesma coisa... pra mim ele continua sendo um conceito de Modelagem, que ele pode ser utilizado até em sala de aula, O que é Mo, um aluno te pergunta o que que é Modelagem?

Entrevistadora: Uhum.

Entrevistado 11: É um conceito que eu poderia usar sem problema nenhum.

Entrevistadora: Tá.

Entrevistado 11: Ahm, e [lê em voz alta o cartão que traz a caracterização de Knijnik (2015) para Etnomatemática] Isso daqui, eu acho, tipo, diferente das outras que foram conceitos que eu daria, da Modelagem. Ahm, tá, tu até pode, o começo ele é, ainda continua respondendo à pergunta: o que é Modelagem? Mas tipo, ah, depois ele responde uma pergunta do pra que serve Modelagem. Ahm, que, ele de fato, possibilita analisar jogos de linguagem, entendeu? É, aqui ele não é, ele responde uma pergunta que não é o que é Modelagem, e sim pra que ela serve. Então tipo, eu acho que é um conceito que também define, só que tem uma outra pergunta diferente. Mas tem tudo a ver com Modelagem. (informação verbal)¹⁴

“Transformando” (SARAIVA, 2016) T3E11 em conceitos de Basil Bernstein, observamos que o Entrevistado 11 recontextualizou a escolha e a justificativa de caracterizações de Modelagem Matemática (pedidas nas perguntas 2.a e 2.b, respectivamente) elaborando a pergunta “o que é Modelagem?”. Também, em sua primeira fala, o Entrevistado 11 mostrou preocupação em responder a estudantes o que é Modelagem Matemática. Isso nos lembrou a primeira aula de Combinatória I, em 2018/2, que envolveu Modelagem Matemática (a qual foi vivenciada pelo Entrevistado 11 e, observada, gravada e transcrita pelas autoras deste artigo). Nessa aula, a professora da disciplina iniciou dizendo que “a ideia [para a atividade autônoma] é que a gente consiga se valer de princípios da Modelagem Matemática... O que é isso? Vocês ouviram alguma coisa?” (informação verbal)¹⁵. Diante disso, consideramos que o Entrevistado 11 recontextualizou, no mesmo sentido, a referida aula.

Com relação à justificativa para a escolha do cartão referente à caracterização de Etnomatemática (KNIJNIK, 2015), o Entrevistado 11 distinguiu-o dos demais. No entanto, essa distinção não disse respeito à diferenciação entre as tendências. Segundo o Entrevistado 11, o cartão mencionado, além de responder “o que é Modelagem?”, respondia também outra pergunta elaborada por ele: “pra que serve Modelagem?”. Assim, de acordo com o Entrevistado 11, “analisar jogos de linguagem” é um objetivo de Modelagem Matemática, trazido no último cartão justificado por ele. Se considerarmos que esses “jogos de linguagem”

¹⁴ Resposta do Entrevistado 11 à pergunta 2.b, na entrevista ocorrida em 09 de abril de 2019.

¹⁵ Fala da professora de Combinatória I, na aula de 04 de outubro de 2018.

referem-se aos modelos matemáticos discutidos em Barbosa (2009, p. 2), temos uma convergência entre o objetivo (pra que serve) apontado pelo Entrevistado 11 e a concepção de Modelagem Matemática de Jonei Cerqueira Barbosa. Essa convergência (ou recontextualização no mesmo sentido (CALADO, 2007)) se dá ao considerarmos que a análise dos referidos modelos (“jogos de linguagem”) é a base para o que Barbosa (2009, p. 2) sublinhou – “a produção de modelos matemáticos não é um processo neutro. [...] Notemos que o interesse de quem está construindo o modelo pode jogar um papel crucial na escolha das variáveis e no estabelecimento das hipóteses na abordagem da situação” – e trouxe como um argumento para a Modelagem Matemática - “a necessidade de os alunos perceberem a natureza enviesada dos modelos matemáticos e o papel que eles podem ter na sociedade e nas ciências”. No entanto, Knijnik (2015) complementou a análise “de jogos de linguagem matemáticos” em sua caracterização, escolhida pelo Entrevistado 11, com “de distintas formas de vida”, enquanto os referidos modelos estão relacionados à matemática universal e escolar (BASSANEZI, 2002), como cotidianos urbanos com transporte público (BARBOSA, 2009) e supermercados (BURAK, 2010).

Ainda com relação ao *texto* produzido pelo Entrevistado 11 para a pergunta 2.b, observamos (em T3E11) que ele utilizou os termos “pra mim” ou “eu acho” nas justificativas dos três cartões escolhidos. Dessa forma, o Entrevistado 11 não apresentou indícios de que baseou suas escolhas/justificativas em leituras, discussões ou práticas realizadas anteriormente. Diante disso, ao “traduzirmos” (SARAIVA, 2016) o referido *texto* em termos do conceito de regras de realização de Basil Bernstein, que foi estendido por Afonso, Neves e Morais (2005) e cuja apropriação foi analisada por Saraiva (2016), consideramos que o Entrevistado 11 não havia se apropriado de regras de realização passiva sobre caracterizações de Modelagem Matemática.

O trecho T4E11, a seguir, contem o *texto* produzido pelo Entrevistado 11 para a pergunta 2.c. Essa pergunta consistia em dar exemplos de aulas relacionadas a cada caracterização de Modelagem Matemática escolhida pelo entrevistado (Figura 2).

- T4E11
- Entrevistadora:** Ahm, agora seria a parte de dar um exemplo.
- Entrevistado 11:** Tá.
- Entrevistadora:** [...]. Pode ser pedir pra eles [alunos] fazerem um tema e apresentar.
- Entrevistado 11:** Uhum.
- Entrevistadora:** Ou escrever, em dupla, em grupo, individual, como tu

quiser...

Entrevistado 11: Sim, alguma coisa que eu já tenha feito. Eu lembro...

Entrevistadora: Ou que tu pretenda fazer no futuro.

Entrevistado 11: [...] O... a gente, em Laboratório I [Laboratório de Prática de Ensino-Aprendizagem em Matemática I], principalmente, a gente teve muitos exercícios de Modelagem. Ahm, porque era basicamente a melhor forma que a gente encontrava de (união). É que era uma turma bem diferente, [...]. [Fala sobre facilidades e dificuldades de alguns alunos da turma]. Então, tipo, foi uma turma bem mista. Então a maneira que a gente encontrou, de fazer exercícios aonde coubessem todas essas diferenças, foi usando, foi partindo do uso da Modelagem. E teve uma atividade, que ela foi muito... válida, que foi muito boa, que a gente fez, a meu ver. Que foi justamente a questão de coordenadas, eles, a gente queria ensinar coordenadas pra eles [com “eles” o Entrevistado 11 se refere aos alunos da turma na qual ele e outros licenciandos atuaram como professores, durante a disciplina de Laboratório de Prática de Ensino-Aprendizagem I]. Só que bom, se a gente vai fazer um processo todo matemático pra estudar coordenadas, o menino que tirou a medalha de ouro vai tirar de letra e o menino que se acha burro vai desistir da aula. Então, o que que a gente fez? A gente pegou... invés de fazer um exercício de Modelagem no quadro, ou coisa do gênero, não. A gente saiu, da sala de aula, a gente usou como base um conhecimento que eles [os alunos] já tinham, que era o do *Super Logo*. (De) como ele funcionava, que era uma tartaruga, que ela andava uma quantidade de... uma unidade que tu botava lá, aí ela virava um ângulo, também era uma outra unidade. O que que a gente fez? A gente colocou vendado, em grupo, a gente dividiu eles em grupos, vendados, eles tinham que traçar um caminho que a gente, ahm, partindo da quadra do [fala o nome do colégio no qual os alunos estudavam] até a porta de entrada. Só que venda... Eles tinha que, primeiro, antes de tudo, fazer anotação, quantos passos vão ser dados. Que era o pf [comando utilizado no *Super Logo*, indica “para frente” e é seguido pelo número de passos a serem dados] tanto, quanto que tu vai virar o ângulo depois de tanto e quanto que tu vai andar depois de novo. E pode parecer uma coisa meio abstrata, mas foi justamente esse conceito de coordenada que ajudou eles posteriormente, sabe? E pra mim, esse é o melhor exemplo de Modelagem que eu tenho

pra, de coisas que eu já fiz, assim, porque conseguiu unir todo mundo. Foi uma atividade que todo mundo gostou, numa turma muito diferente, individualmente falando dos alunos. E que todo mundo conseguiu aproveitar e entender cem por cento do, do conceito da aula.

Entrevistadora: E essa concepção, esse exemplo, ele se encaixaria melhor em alguma dessas concepções [após as entrevistas utilizamos o termo caracterizações, sendo que concepções passou a denotar caracterizações, objetivos e considerações sobre modelos e etapas]?

Entrevistado 11: Humm, olha, é, se encaixaria perfeitamente aqui [Knijnik (2015)]. Porque eles conseguiram, ahm, porque possibilitou eles pra viver o que eles tavam fazendo.

Entrevistadora: Uhum.

Entrevistado 11: Tá? Ahm, e eu acho que, mais nesse do que em qualquer outro. Porque volta aquilo que eu tinha dito. Desse daqui ser o pra que que a Modelagem serve, eu acho que como foi um exemplo da onde a gente precisava, entre aspas, aplicar a Modelagem pra que abrangesse toda a turma. Entra no porquê, a gente estuda Modelagem, porque que a gente, pra que que a gente vai usar ela. E não no que ela é. Por isso que pra mim, esse encaixa mais nesse do que nos outros. Tá? (informação verbal)¹⁶

Observamos, no início do diálogo em T4E11, que o Entrevistado 11 viu a sugestão feita pela entrevistadora na pergunta 1.c, de que poderia “ser também um exemplo de alguma prática que tu teve como aluno, que tu gostou, que tu aplicaria...”, como uma “regra” para os exemplos. Assim, mesmo que pudesse exemplificar algo que pretendesse fazer (no futuro), o Entrevistado 11 optou por contar uma vivência que teve no “papel de professor” (BARBOSA, 2004). Essa vivência ocorreu, pois a disciplina de Laboratório de Prática de Ensino-Aprendizagem em Matemática I previa, na metodologia de seu Plano de Ensino: preparação, execução e avaliação de práticas de ensino, por grupos de dois ou três licenciandos em Matemática, junto a alunos do Ensino Fundamental, da modalidade Educação de Jovens e Adultos ou de Curso de Extensão (vinculado à oferta da disciplina).

No início do exemplo que trouxe para a pergunta 2.c da entrevista, o Entrevistado 11 buscou justificar o “uso da Modelagem”, como uma forma de unir as diferenças que seus alunos apresentavam e de ensinar coordenadas a eles. Também, ao fim de sua primeira fala, o

¹⁶ Resposta do Entrevistado 11 à pergunta 2.c, na entrevista ocorrida em 09 de abril de 2019.

Entrevistado 11 disse que: “esse é o melhor exemplo de Modelagem que eu tenho pra, de coisas que eu já fiz, assim, porque conseguiu unir todo mundo. Foi uma atividade que todo mundo gostou, [...]. E que todo mundo conseguiu aproveitar e entender cem por cento do, do conceito da aula”. Diante disso, consideramos que, na compreensão do Entrevistado 11, Modelagem Matemática tem dois objetivos principais, nas palavras dele, essa tendência “serve pra”: unir os alunos e entender conceitos de matemática.

Ainda, no *texto* produzido com relação à pergunta 2.c (T4E11), observamos que o Entrevistado 11 mencionou o *Super Logo*. Esse *software* permeou no Plano de Ensino da disciplina de Computador na Matemática Elementar I, sugerida para o primeiro semestre do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Sendo que em 2019/1 o Entrevistado 11 estava cursando uma disciplina sugerida para o quinto semestre do referido curso, consideramos que ele, além dos alunos da turma em que atuou como professor (“[...] a gente usou como base um conhecimento que eles [os alunos] já tinham, que era o do *Super Logo*.”), também tinha “conhecimentos” sobre o *Super Logo*, pelo menos, em suas vivências na graduação.

Como o Entrevistado 11 apresentou apenas um exemplo, durante a entrevista foi perguntado: “esse exemplo, ele se encaixaria melhor em alguma dessas concepções?”, com referência às caracterizações escolhidas por ele (BARBOSA, 2009; BASSANEZI, 2002; KNIJNIK, 2015). Diante disso, o Entrevistado 11 relacionou seu exemplo ao cartão que continha a caracterização de Etnomatemática apresentada por Knijnik (2015). Ao justificar essa relação, consideramos que o Entrevistado 11 recontextualizou “distintas formas de vida” (KNIJNIK, 2015), dizendo “viver o que eles tavam fazendo” e apresentou uma ligação, entre o porquê usar Modelagem Matemática e o “pra que serve”, já exposto por ele em T3E11.

Observamos que na aula exemplificada pelo Entrevistado 11, com relação à pergunta 2.c, houve uma análise dos “jogos de linguagem matemáticos” da linguagem de programação LOGO (*Super Logo*) e de suas semelhanças com o caminhar vendado pelo colégio e, um exame dos efeitos de poder das matemáticas acadêmica e escolar, relacionado ao *texto*: “[...] se a gente vai fazer um processo todo matemático pra estudar coordenadas, o menino que tirou a medalha de ouro vai tirar de letra e o menino que se acha burro vai desistir da aula”. Diante disso, em diálogo com o conceito de regras de Basil Bernstein e a análise apresentada por Saraiva (2016), consideramos que o Entrevistado 11 havia se apropriado de regras de realização ativa ao nível da argumentação sobre uma caracterização de Etnomatemática. No entanto, essa apropriação não foi indicada sobre caracterizações de Modelagem Matemática apresentadas na entrevista.

Também, no exemplo apresentado pelo Entrevistado 11 com relação à pergunta 2.c, observamos enquadramentos fortes. Pois o professor (no caso, o Entrevistado 11) controlou, nesse exemplo, a seleção: do tema (traçar um caminho da quadra à porta de entrada do colégio), do conhecimento/assunto da matemática a ser trabalhado (coordenadas e *Super Logo*) e dos materiais a utilizar (venda e anotações).

Na questão 3 da entrevista, que tratou de **objetivos de Modelagem Matemática**, também foram apresentados cinco cartões ao Entrevistado 11. Esses cartões continham sínteses, feitas pelas autoras deste artigo, dos objetivos apresentados por Barbosa (2001, 2009), Bassanezi (2002) e Burak (2017), com relação à Modelagem Matemática; dos objetivos apresentados por Onuchic e Allevato (2011), com relação à Resolução de Problemas, e; dos objetivos apresentados por Knijnik (2015), com relação à Etnomatemática. Tais sínteses são apresentadas na Tabela 2, a seguir.

Tabela 2: Objetivos apresentados ao Entrevistado 11 na questão 3 da entrevista

Com relação à concepção de Modelagem Matemática apresentada por Barbosa (2001, 2009):

Analisar e questionar contextos extraescolares (situações com referência no dia a dia, no mundo do trabalho ou nas ciências), com a possibilidade de diversos encaminhamentos e algum nível de crítica, utilizando o conteúdo matemático como um “meio” para isso. Também, explorar os papéis da matemática na sociedade contemporânea, analisando modelos matemáticos (quanto ao seu papel e sua subjetividade), produzindo discussões reflexivas, sobre os critérios utilizados na sua construção e seus resultados.

Com relação à concepção de Modelagem Matemática apresentada por Bassanezi (2002):

Propiciar a criatividade na formulação de problemas. Ser uma “estratégia de aprendizagem” na qual se segue etapas em que o conteúdo matemático é sistematizado e aplicado na obtenção de um modelo (que transforma situações da realidade em problemas matemáticos) e na qual há a análise e a inserção de tal modelo no contexto sócio-cultural. E possibilitar um “processo de ensino-aprendizagem” cujo resultado vem da interação entre aluno e realidade, em que a realidade modelada motiva o aluno a aprender matemática e as discussões sobre ela favorecem o aluno a participar da sociedade.

Com relação à concepção de Modelagem Matemática apresentada por Burak (2017):

Estudar um fenômeno real de interesse do grupo, procurando esclarecimentos, formulando questões e refletindo como e onde coletar informações. Utilizar conhecimentos para transformar situações do cotidiano em problemas matemáticos, que envolvam ciências humanas e sociais, e apresentar soluções matemáticas, de atitudes e de comportamento para tais problemas. Nas soluções, criar distintas estratégias de pensamento e tomar decisões. E discutir a matemática utilizada, as decisões tomadas e as suas repercussões.

Com relação à concepção de Resolução de Problemas apresentada por Onuchic e Allevato (2011):
Ajudar na compreensão de conceitos, processos e técnicas operatórias. Focar nos alunos e nas “ideias matemáticas”. Propiciar o desenvolvimento da compreensão pelos próprios raciocínios. Desenvolver a capacidade de pensar matematicamente, utilizando diferentes problemas e estratégias. Desenvolver a crença na capacidade matemática e de que a matemática (a formalização de seus conceitos e teorias) “faz sentido”. Formalizar os conteúdos e conceitos matemáticos ao fim do processo, após o registro das soluções, as discussões e a busca por consenso.

Com relação à concepção de Etnomatemática apresentada por Knijnik (2015):

Identificar e analisar práticas matemáticas presentes na “realidade”, ou seja, as diferentes matemáticas (a matemática acadêmica, a matemática escolar, as matemáticas camponesas, as matemáticas indígenas, ou, as matemáticas geradas por grupos culturais específicos que têm critérios de racionalidade específicos). Suspeitar da noção de uma linguagem matemática universal, a qual pode ser “desdobrada” e “aplicada” em diversos grupos culturais. Ampliar a linguagem matemática dos alunos, incluindo linguagens praticadas em formas de vida não escolares.

Fonte: indicadas na tabela

Na Resolução de Problemas (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011) o foco é a matemática, não há menção a situações com referência no dia a dia, no mundo do trabalho ou nas ciências; a situações da realidade, ou; a fenômenos reais ou situações do cotidiano. Isso diferencia os objetivos de Resolução de Problemas dos objetivos de Modelagem Matemática, já que, com relação à segunda tendência, Barbosa (2009), Bassanezi (2002) e Burak (2017) destacam, respectivamente, as referidas situações/fenômenos. Já a diferença entre objetivos de Etnomatemática (KNIJNIK, 2015) e Modelagem Matemática (BARBOSA, 2009; BASSANEZI, 2002; BURAK, 2017) é observada, pois: os objetivos apresentados (Tabela 2) com relação à Etnomatemática, referem-se a diferentes matemáticas e à linguagem matemática universal, porém essas referências não são mencionadas em objetivos referentes à Modelagem Matemática.

Ainda assim, o Entrevistado 11, ao ser pedido que dentre os cinco cartões entregues a ele, colocasse sobre a mesa o(s) que para ele é(são) de Modelagem Matemática (pergunta 3.a da entrevista) disse, após ler os cartões, “perfeito, pra mim todos eles abrangem objetivos da Modelagem.” (informação verbal)¹⁷. Também, o Entrevistado 11, com relação à pergunta 3.a’, considerou que não haviam objetivos (não apresentados nos cartões) que, na compreensão dele, a Modelagem Matemática permite alcançar. Em diálogo com a linguagem interna de descrição adotada neste artigo, conceitos de Basil Bernstein, consideramos que o Entrevistado

¹⁷ Resposta do Entrevistado 11 à pergunta 3.a, na entrevista ocorrida em 09 de abril de 2019.

11 havia se apropriado parcialmente de regras de reconhecimento sobre objetivos de Modelagem Matemática, já que não diferenciou os objetivos dessa, dos de outras tendências.

Em T5E11, apresentamos o *texto* produzido pelo Entrevistado 11 com relação à pergunta 3.b da entrevista, na qual foi pedido que ele justificasse porque escolheu cada um dos cinco cartões que continham os objetivos trazidos na Tabela 2 deste artigo.

T5E11

Entrevistado 11: [...] Ahm, na verdade todos eles têm uma coisa em comum que eu escolhi eles. Porque todos eles, eles tentam aproximar o aluno da, tipo, da matemática fora da matemática que eles conhecem. E eu quero dizer com isso, que pra muitos alunos, ahm, a gente vê que eles dizem que ah, matemática é fazer conta, matemática é isso. Mas não, matemática é muito mais do que simplesmente fazer contas. E tá, tudo bem que na Modelagem, a maioria dos e, tipo, a maioria, senão todos os exercícios a gente faz e eles precisam calcular alguma coisa. Mas, é só pra eles verem que tem matemática fora do quadro, ou fora do caderno deles, basicamente. E isso, meio que todos eles falaram, tipo: [...] [lê parte do cartão referente aos objetivos apresentados por Barbosa (2001, 2009)]; [...] [lê parte do cartão referente a Bassanezi (2002)]. Tipo, tu já não tá resolvendo, tu tá tentando criar um problema; ahm, [lê parte do cartão referente a Burak (2017)] “estudar um fenômeno real de interesse do grupo”. Que já é algo, bom, é algo real. Não é aquela coisa que ele vê no quadro, só. Tipo, basicamente, todos eles foram escolhidos porque todos eles têm essa coisa em comum, eles sempre te falam pra, oh, [...] [lê parte do cartão referente a Onucchic e Allevato (2011)]. Esse daqui, ele tem uma diferença. Porque, na real, ele quer que tu, ele é ao contrário, tipo, ele quer aproximar o aluno dos conceitos, dos problemas e ele quer analisar. Ao invés de, tipo, tu tá analisando a matemática de um jeito diferente, como foi nesses três cartões, nesse tu analisa o alu... Como o aluno enxerga a matemática. Que é algo que a Modelagem te permite também. Pra fazer ele ver de uma forma diferente, pra tu ver como ele, enxerga aquela coisa. E aqui, [...] [lê parte do cartão que se refere a Knijnik (2015)]. Tipo, que volta aquele negócio de sair da sala de aula, do quadro, de escrever coisas, de ficar fazendo continhas. E, não que não seja importante. Mas de fazer algo diferente, que talvez o aluno aprenda de uma maneira, que alguns alunos com certeza vão aprender de maneira

melhor, do que... do que simplesmente da aula. (informação verbal)¹⁸

Observamos que, na justificativa dele, o Entrevistado 11 ressaltou que: em sua compreensão, a Modelagem Matemática traz diferenças entre a matemática “do quadro” e “do caderno”, propiciando, segundo ele, “sair da sala de aula, do quadro, de escrever coisas, de ficar fazendo continhas”. Podemos agregar esse, aos objetivos destacados no *texto* produzido pelo Entrevistado 11, com relação à pergunta 2.c. Assim, para o Entrevistado 11 a Modelagem Matemática “serve pra”: unir os alunos, entender conceitos de matemática e, tornar aulas diferentes das demais.

Bassanezi (1999, p. 15) também observou que “o uso de modelagem foge da rotina do ensino tradicional”. Burak (2017, p. 10) apresentou críticas ao “ensino tradicional”, dizendo que seu grande problema é “a ausência de valorização do estudante no processo de construção do conhecimento” e apontando a Modelagem Matemática para superar aquela “metodologia de ensino”. Para Barbosa (2001, p. 8): “o ambiente de aprendizagem de Modelagem, baseado na indagação e investigação, se diferencia da forma que o ensino tradicional – visivelmente hegemônico nas escolas – busca estabelecer relações com outras áreas e o dia-dia”.

Segundo Bassanezi (1999, p. 15), os estudantes, por não estarem “acostumados ao processo [de Modelagem Matemática] podem se sentir impotentes/incapazes frente a exigências de uma aula do tipo”. Segundo Barbosa (2001, p. 8), por ensino tradicional e Modelagem Matemática terem “natureza diferente”, a transição entre eles pode não ser simples e instantânea, já que envolve o abandono de posturas e conhecimentos e a adoção de outros. Já Burak (2017, p. 17) e o Entrevistado 11 pareceram otimistas quanto a essa diferença. Para o primeiro, a Modelagem Matemática pode favorecer “a aprendizagem, tornando o estudante mais dinâmico, mais participativo, com interesse pelo estudo, aprimorando a capacidade de reflexão, o exercício da autonomia, a argumentação, favorecendo o relacionamento com os pares”. E o segundo considera que, com a referida tendência, alguns alunos “aprendam de maneira melhor”.

Também, o Entrevistado 11 distinguiu o cartão com os objetivos de Onuchic e Allevato (2011) dos demais. Ainda assim, ele escolheu esse cartão para representar objetivos de Modelagem Matemática, pois, segundo o entrevistado, a Modelagem Matemática permite analisar “como o aluno enxerga a matemática”, no entanto, ele não detalhou como isso poderia ser feito.

Observamos, diante do exposto nos últimos quatro parágrafos, que o Entrevistado 11,

¹⁸ Resposta do Entrevistado 11 à pergunta 3.b, na entrevista ocorrida em 09 de abril de 2019.

mesmo lendo trechos dos cartões escolhidos por ele e apresentando semelhanças com aspectos teóricos de algumas concepções de Modelagem Matemática, considerou sua própria compreensão dessa tendência, não exibindo, em sua justificativa, outro embasamento para suas escolhas. Dessa forma, em diálogo com o conceito de regras de realização passiva, consideramos que o Entrevistado 11 não havia se apropriado dessas regras.

Notamos que a justificativa para a escolha dos objetivos, apresentada pelo Entrevistado 11 (T5E11), foi baseada nos alunos, no que eles veriam sobre matemática. Porém, não temos indícios para o diálogo entre o *texto* produzido pelo Entrevistado 11 e o conceito de enquadramento de Basil Bernstein, pois o entrevistado não explicitou quem controlaria as decisões para alcançar os referidos objetivos. Com relação ao conceito de classificação, observamos indícios de classificação fraca, quando o Entrevistado 11 mencionou a matemática “fora” (do quadro, do caderno, das salas de aula e do laboratório de informática) e trechos do cartão relacionado à Barbosa (2001, 2009), no qual se fala em contextos extraescolares e situações do dia a dia.

Com relação à pergunta 3.c da entrevista, na qual foi pedido um exemplo de aulas, no âmbito da Modelagem Matemática, que fosse baseado nos objetivos escolhidos em 3.a, o Entrevistado 11 apresentou o mesmo exemplo que trouxe na pergunta 2.c e afirmou que esse exemplo trazia a ideia de todos os objetivos escolhidos, porém não explicou essa afirmação. Diante disso, não analisamos o *texto* produzido pelo Entrevistado 11 com relação à pergunta 3.c.

Considerações finais

Com o objetivo de analisarmos o *texto* produzido por um licenciando em matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, sobre especificidades de Modelagem Matemática, apresentamos um diálogo entre o referido *texto* (dado empírico de nossa pesquisa) e os conceitos de Basil Bernstein (linguagem interna de descrição), tendo como base o conceito de linguagem de descrição explicado por Saraiva (2016). Diante disso, analisamos o *texto* produzido pelo Entrevistado 11 em relação a perguntas de uma entrevista. Essa entrevista tratou de especificidades de Modelagem Matemática (como algumas de suas características, caracterizações e objetivos) e foi elaborada em diálogo com os conceitos de regras de reconhecimento e realização (passiva e ativa ao nível da argumentação).

Em geral, os *textos* produzidos pelo Entrevistado 11 para as perguntas 1.c e 2.c foram detalhados e trouxeram indícios de enquadramentos fortes (principalmente na seleção do

tema/situação de fora da matemática) e, por isso, indícios de recontextualizações, em sentido oposto (CALADO, 2007), das aulas de Combinatória I que ele vivenciou em 2018/2. Consideramos que o enquadramento forte indicado pelo Entrevistado 11 pode ter sido uma tentativa de detalhar seus exemplos, tornando-os mais “completos” na análise da entrevistadora. Também, esse enquadramento pode ter relação com as demais disciplinas da Licenciatura em Matemática, nas quais pormenores e detalhes são incentivados, seja nas demonstrações feitas nas disciplinas ligadas à matemática, seja nos planejamentos e relatórios das disciplinas nas quais os licenciandos implementam práticas pedagógicas com estudantes da Educação Básica.

Ainda, os exemplos dados pelo Entrevistado 11, nas referidas perguntas, foram baseados em vivências dele no curso de Licenciatura em Matemática e, “traduzindo” (SARAIVA, 2016) para conceitos de Basil Bernstein, indicaram que o entrevistado havia se apropriado de regras de realização ativa ao nível da argumentação, mesmo que essa apropriação não tenha sido sobre caracterizações de Modelagem Matemática. Diante disso, consideramos que as referidas vivências repercutiram no entendimento do Entrevistado 11 sobre Modelagem Matemática e, que poderiam ser proporcionadas mais vivências que trouxessem especificidades e diferenciasses tendências em Educação Matemática, descortinando mais possibilidades para exemplos e futuras aulas.

Destacamos também, as perguntas elaboradas pelo Entrevistado 11 (“o que é?” e “pra que serve?” Modelagem Matemática), no *texto* que produziu para as perguntas 2.b e 2.c da entrevista e, os três objetivos que ele indicou em sua compreensão de Modelagem Matemática. No entanto, observamos que, em termos dos conceitos de Basil Bernstein, o Entrevistado 11 não havia se apropriado de regras de realização passiva sobre especificidades de Modelagem Matemática. Como a apropriação dessas regras dialogou com as justificativas apresentadas pelo Entrevistado 11, ponderamos que: mesmo vivenciando a disciplina de Combinatória I, na qual pôde tomar decisões e justificá-las, o Entrevistado 11 não exibiu justificativas, para suas escolhas, baseadas ou fundamentadas em pesquisas sobre Modelagem Matemática. Diante disso, mais disciplinas como aquela poderiam fazer parte do curso de licenciatura, para que houvesse mais escolhas e justificativas por parte dos futuros professores.

Com relação a vivências e disciplinas que tratassem de tendências em Educação Matemática e incentivassem licenciandos a fazerem escolhas e justificativas, salientamos que (no semestre em que foi entrevistado), o Entrevistado 11 cursava a disciplina de Laboratório de Prática de Ensino-Aprendizagem em Matemática III, com a mesma professora de

Combinatória I. Nessa disciplina ele teve a oportunidade de rever especificidades das mencionadas tendências e, conseqüentemente, recontextualizar e produzir diferentes *textos* sobre elas.

Não buscamos generalizar as respostas do Entrevistado 11 aos licenciandos em matemática. Mas trouxemos sugestões com base no *texto* produzido por ele e buscamos trazer uma contribuição para a compreensão (sobre a qual, segundo Braz (2017) existe uma lacuna) do que e de como licenciandos têm reconhecido Modelagem Matemática. Também, buscamos analisar repercussões, de ações propostas na licenciatura, nos *textos* produzidos por um licenciando, conforme sugerido por Oliveira (2016). Nessas buscas, destacamos como contribuições para as pesquisas em Educação e Ensino de Matemática a forma na qual a coleta/produção de dados foi feita: uma entrevista com a apresentação de cartões e incentivo a escolhas, justificativas e exemplos por parte dos entrevistados. Entrevistas como essa não foram observadas em pesquisas brasileiras que relacionaram conceitos de Basil Bernstein e Modelagem Matemática. Ainda, consideramos que o uso dos conceitos de linguagem de descrição, de regras, de recontextualização, de classificação e de enquadramento, contribui para uma caracterização pormenorizada da relação entre licenciandos (futuros professores que podem decidir por levar Modelagem Matemática à Educação Básica) e tendências em Educação Matemática, em especial Modelagem Matemática. Por fim, ressaltamos a importância de investigar os *textos* produzidos por licenciandos em matemática, para que melhorias possam ser sugeridas e planejadas para esse curso de formação inicial.

Referências

AFONSO, Margarida; NEVES, Isabel Pestana; MORAIS, Ana Maria. Processos de formação e sua relação com o desenvolvimento profissional dos professores. **Revista de Educação**, Lisboa, v. 13, n. 1, p. 5-37, 2005.

BARBOSA, Jonei Cerqueira. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. *In*: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24., 2001, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: ANPED, 2001.

_____. As Relações dos Professores com a Modelagem Matemática. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8., 2004, Recife. **Anais [...]**. Brasília: SBEM, 2004.

_____. Integrando Modelagem Matemática nas práticas pedagógica. **Educação Matemática em Revista**, São Paulo, v. 26, p. 17-25, 2009.

BASSANEZI, Rodney Carlos. Modelagem matemática: Uma disciplina emergente nos programas de formação de professores. **Biomatemática**, São Paulo, v. 9, p. 9-22, 1999.

_____. Modelagem Matemática – Um método científico de pesquisa ou uma estratégia de ensino e aprendizagem? *In*: BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. São Paulo: Contexto, 2002. p. 15-42.

BERNSTEIN, Basil. **A Estruturação do Discurso Pedagógico**: classe, códigos e controle. Petrópolis, Vozes, 1996.

_____. **Pedagogía, control simbólico e identidad**: teoria, investigación y crítica. Madrid, Morata, 1998.

BRAZ, Bárbara Cândido. **Aprendizagens sobre Modelagem Matemática em uma Comunidade de Prática de Futuros Professores de Matemática**. 2017. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2017.

BRAZ, Bárbara Candido; OLIVEIRA, Wellington Piveta; KATO, Lilian Akemi. Práticas de Ensino com Modelagem Matemática: influências de momentos vivenciados na formação inicial. *In*: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 7., 2018, Foz do Iguaçu, 2018. **Anais [...]**. Londrina: SBEM Paraná, 2018.

BURAK, Dionísio. Modelagem Matemática sob um olhar de Educação Matemática e suas implicações para a construção do conhecimento matemático em sala de aula. **Modelagem na Educação Matemática**, Blumenau, v. 1, n. 1, p. 10-27, 2010.

_____. Modelagem na Perspectiva da Educação Matemática: um olhar sobre seus fundamentos. **Unión - Revistas Iberoamericana de Educación Matemática, Federación Iberoamericana de Sociedades de Educación Matemática (FISEM)**, n. 51, p. 09-26, 2017.

CALADO, Sílvia dos Santos. **Currículo e Manuais Escolares**: processos de recontextualização no discurso pedagógico de Ciências Naturais do 3º Ciclo do Ensino Básico. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação, especialidade de Didática das Ciências) – Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2007.

CAMPOS, Amanda Caroline Fagundes; SANT’ANA, Marilaine de Fraga. Modelagem Matemática em duas disciplinas da Licenciatura em Matemática da UFRGS: uma análise por meio dos conceitos de classificação e enquadramento. *In*: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11., 2019, Belo Horizonte. **Anais [...]**. Belo Horizonte: UFMG, 2019.

_____. Modelagem Matemática na Licenciatura em Matemática: análise de assuntos em estudo e trabalhos a realizar por meio dos conceitos de classificação e enquadramento. **Vidya**, Santa Maria, v. 40, n. 1, p. 63-80, 2020.

KLÜBER, Tiago Emanuel; BURAK, Dionísio. Concepções de modelagem matemática: contribuições teóricas. **Educação Matemática e Pesquisa**, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 17-34, 2008.

KLÜBER, Tiago Emanuel. **Uma Metacompreensão da Modelagem Matemática na Educação Matemática**. 2012. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) -

Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

KNIJNIK, Gelsa. Fazer perguntas... ter a cabeça cheia de pontos de interrogação: uma discussão sobre etnomatemática e modelagem matemática escolar. **Unión - Revistas Iberoamericana de Educación Matemática, Federación Iberoamericana de Sociedades de Educación Matemática (FISEM)**, n. 44, p. 10-23, 2015.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo, Editora Pedagógica e Universitária LTDA., 1986.

MALHEIROS, Ana Paula dos Santos. A Modelagem Matemática na Formação Inicial de Professores: a mudança de postura de Alexandre. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES, 2., CONGRESSO ESTADUAL PAULISTA SOBRE FORMAÇÃO DE EDUCADORES, 12., 2014. São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: UNESP, 2014, p. 1816 – 1828.

OLIVEIRA, Andréia Maria Pereira de. Uma agenda de pesquisa para a Modelagem Matemática brasileira. *In*: ENCONTRO PARANAENSE DE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 7., Londrina. **Anais [...]**. Londrina: UEL, UTFPR, 2016.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa. ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Bolema**, Rio Claro, v. 25, n. 41, p. 73-98, 2011.

SANT'ANA, Marilaine de Fraga; SANT'ANA, Alvinho Alves. Modelagem Matemática: Relação entre Formulação de Perguntas e Elaboração de Tarefas. *In*: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 7., 2015, Pirenópolis. **Anais [...]** Brasília: SBEM, 2015.

SARAIVA, Maria Leonor da Graça. **Ensino das Ciências na Formação Inicial de Professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico**: contributos para uma mudança nas concepções sobre ciência e ensino das ciências. 2016. Tese (Doutorado em Educação, especialidade de Didática das Ciências) – Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2016.

WEINGARTEN, Tiago; DALLA VECCHIA, Rodrigo. Problema, sentido e significado: a multiplicidade em Modelagem Matemática. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 23, n. 1, p. 219-235, 2017.

Recebido em: 29 de junho de 2020
Aprovado em: 01 de agosto de 2020