

**MODELAGEM MATEMÁTICA: UM ESTUDO DAS RECONTEXTUALIZAÇÕES
PEDAGÓGICAS DE PROFESSORES DA ESCOLA BÁSICA***MATHEMATICAL MODELING: A STUDY OF PEDAGOGICAL
RECONTEXTUALIZATIONS OF BASIC SCHOOL TEACHERS**MODELACIÓN MATEMÁTICA: UN ESTUDIO DE RECONTEXTUALIZACIONES
PEDAGÓGICAS DE PROFESORES DE ESCUELA BÁSICA***BRUNA SANTOS DE SOUZA¹
MARILAINE DE FRAGA SANT'ANA²****RESUMO**

Nesse artigo, temos por objetivo analisar como professores egressos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul recontextualizam a Modelagem Matemática na escola básica. Por meio de uma pesquisa qualitativa, a partir dos conceitos de classificação e enquadramento de Basil Bernstein, observamos como a recontextualização pedagógica é promovida pelos licenciados em suas práticas docentes. Analisamos os dados produzidos por meio de uma entrevista semiestruturada via Análise Textual Discursiva, gerando oito unidades de significado que constituem as categorias “Formação por Desempenho”, “Formação por Competência”, “Prática por Desempenho” e “Prática por Competência”. Concluímos que as práticas dos entrevistados apresentam enfraquecimento de classificação e enquadramento no aspecto de papel do professor, e seguem mais fortalecidas no aspecto de proposição de atividades de Modelagem Matemática. Consideramos que a análise realizada nesta pesquisa pode oferecer subsídios para a reflexão sobre a formação oferecida pela UFRGS e a influência dessa formação na atuação destes docentes.

Palavras-chave: Modelagem Matemática; Enquadramento; Classificação; Recontextualização Pedagógica; Escola Básica.

ABSTRACT

In this article, we aim to analyze how teachers from the Federal University of Rio Grande do Sul recontextualize Mathematical Modeling in basic schools. Through qualitative research, based on Basil Bernstein's concepts of classification and framing, we observed how pedagogical recontextualization is promoted by graduates in their teaching practices. We analyzed the data produced through a semi-structured interview via Discursive Textual Analysis, generating eight units of meaning that constitute the categories "Formation by Performance", "Formation by Competence", "Practice by Performance" and "Practice by Competence". We concluded that the interviewees' practices present a weakening of classification and framing in the aspect of the teacher's role, and remain stronger in the aspect of proposing Mathematical Modeling activities. We consider that the analysis carried out in this research can offer support for reflection on the training offered by UFRGS and the influence of this training on the performance of these teachers.

Keywords: Mathematical Modeling; Framing; Classification; Pedagogical Recontextualization; Basic School.

1 Doutora em Matemática Aplicada (UFRGS, 2020), Mestra em Ensino de Matemática (UFRGS, 2024), Rede Municipal de Ensino de Porto Alegre. E-mail: brunasouza@ufrgs.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7983-2851>.

2 Doutora em Matemática (UNICAMP, 2000), Departamento de Matemática Pura e Aplicada, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail: marilaine@mat.ufrgs.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6142-6510>.

RESUMEN

En este artículo, nuestro objetivo es analizar cómo profesores de la UFRGS recontextualizan la Modelación Matemática en las escuelas básicas. A través de una investigación cualitativa, basada en los conceptos de clasificación y encuadre de Basil Bernstein, observamos cómo la recontextualización pedagógica es promovida por los egresados. Analizamos los datos producidos a través de una entrevista semiestructurada vía Análisis Textual Discursivo, generando ocho unidades de significado que constituyen las categorías “Capacitación por Desempeño”, “Capacitación por Competencia”, “Práctica por Desempeño”. y “Práctica por Competencia”. Concluimos que las prácticas presentan un debilitamiento de la clasificación y del encuadre en el aspecto del rol del docente, y se mantienen más fuertes en el aspecto de proponer actividades de Modelación Matemática. Consideramos que el análisis realizado en esta investigación puede ofrecer apoyo para la reflexión sobre la formación ofrecida por la UFRGS y la influencia de esa formación en el desempeño de estos docentes.

Palabras-clave: Modelación Matemática; Enmarcamiento; Clasificación; Recontextualización Pedagógica; Escuela Básica.

INTRODUÇÃO

Esse trabalho é decorrente da pesquisa de Mestrado em Ensino de Matemática da primeira autora sob a orientação da segunda autora e parte da premissa de que a comunicação é uma ferramenta importante na criação de ambientes de aprendizagem que sejam acessíveis, seguros, convidativos e educativos. A forma de comunicar estabelece relações e limites, cria e derruba estereótipos, aproxima e afasta as pessoas. Será, então, a comunicação responsável por aproximar e afastar professores e alunos? A postura fechada ou mais acessível dos professores, determinada, entre outros, pela comunicação, pode contribuir na aproximação ou afastamento dos estudantes com a disciplina de Matemática? Que relação há entre a formação acadêmica dos docentes e a forma que se comunicam com seus estudantes? Percebendo que a forma de comunicar atravessa tantos questionamentos, buscamos os estudos de Basil Bernstein sobre as relações de poder intrínsecas nessas interações.

Acreditamos que a prática docente não seja a mera reprodução de vivências anteriores, mas que ela se dá por meio da recontextualização de diversos elementos formadores. Esta é a razão que nos leva a expandir nossa inquietação e o nosso olhar para além da interação comunicativa entre docentes e estudantes. Nosso foco se torna a recontextualização pedagógica, de modo particular, da Modelagem Matemática, promovida por esses docentes, entendendo-a, de acordo com Bernstein (1996), como as formas de se (re/de)construir a consciência pedagógica regulada pelos princípios de comunicação.

A maneira que cada docente mobiliza os saberes está intrinsecamente ligada às suas vivências e oportunidades. E, dessa forma, são diversas as recontextualizações promovidas por esses professores. Nosso interesse está na análise da recontextualização pedagógica que professores egressos da UFRGS promovem em suas práticas docentes na educação básica. Pretendemos compreender como o contato que esses professores tiveram com Modelagem Matemática na sua formação impacta em suas docências na escola básica.

Alguns trabalhos nesse sentido já foram realizados, como (LUNA, 2012), (PRADO e OLIVEIRA, 2012) e (PRADO e OLIVEIRA, 2013). Também (SANT'ANA e SANT'ANA, 2017), analisam a relação entre o planejamento de tarefas para o ambiente de Modelagem Matemática e a formulação de perguntas prévias desenvolvidas por professores do curso de Mestrado em Ensino de Matemática da UFRGS e (CAMPOS e SANT'ANA, 2022 e 2020), tratam da recontextualização pedagógica da

Modelagem Matemática praticada por estudantes de Licenciatura em Matemática, apontando dissonâncias entre os ambientes de Modelagem Matemática vivenciados pelos estudantes da Licenciatura em Matemática em disciplinas do Curso da UFRGS e os planejamentos por eles elaborados. Essa dissonância se refere especialmente à distribuição de poder de comunicação entre docente e discentes. A partir desses estudos, avançamos para uma pesquisa com professores egressos da UFRGS, estabelecendo nossa pergunta de pesquisa da seguinte maneira: “Como professores egressos da UFRGS recontextualizam a Modelagem Matemática na escola básica?”

Acreditamos que a *Modelagem Matemática* possa viabilizar discussões curriculares, evidenciando as diferentes possibilidades dentro das relações de poder e controle, entendidas a partir dos conceitos de classificação e enquadramento propostos por Bernstein (1996), explanados a seguir. Sob a perspectiva dessas possibilidades, temos por objetivo investigar de que forma acontece a recontextualização da Modelagem Matemática vista pelos egressos do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, quando desenvolvem suas práticas na escola básica

MODELAGEM MATEMÁTICA

A Modelagem Matemática é desenvolvida sob diferentes perspectivas, de acordo com os objetivos pedagógicos envolvidos. Embora, como professoras, tenhamos optado pela concepção de modelagem atrelada aos ambientes de aprendizagem (BARBOSA, 2001), nossa pesquisa exige um olhar mais amplo, que compreenda outras concepções, uma vez que nos propomos a analisar um quadro que é composto também por outras vertentes. Para alguns autores, por exemplo, Burak (1992), Modelagem Matemática é uma ferramenta que utiliza um conjunto de procedimentos com o objetivo de explicar matematicamente alguma situação do cotidiano. O autor menciona (2017) o fato de as aulas na perspectiva de Modelagem Matemática serem mais dinâmicas e com participação ativa dos estudantes. Burak (2017) também ressalta que a Modelagem Matemática

“na perspectiva da Educação Matemática, supera modelos de formação mais tradicionais promovidos pela racionalidade técnica, que impõe uma forma de abordagem do processo de ensino e aprendizagem em que o professor centraliza o processo de ensino” (Burak, 2017, p. 22).

Bassanezi (1994, p. 31), explica que um modelo matemático “é quase sempre um sistema de equações ou inequações algébricas, diferenciais, integrais, etc., obtido através de relações estabelecidas entre as variáveis consideradas essenciais ao fenômeno sobre análise.” Essa perspectiva de Modelagem Matemática destaca a potencialidade de interação da Matemática com outras áreas do conhecimento, a partir do momento em que se utiliza de elementos matemáticos para descrever e resolver problemas e situações variadas. Ainda nessa perspectiva, Biembengut e Hein (2021, p. 12) afirmam que “um conjunto de símbolos e relações matemáticas que procura traduzir, de alguma forma, um fenômeno em questão ou problema de situação real, denomina-se modelo matemático”.

Kaiser-Messmer (1991) apresentam duas visões predominantes nos debates internacionais de Modelagem Matemática, são elas a pragmática e a científica. Na visão pragmática, a aplicação dos conceitos matemáticos são o centro da organização curricular. Apenas os conceitos práticos de matemática, aqueles que são aplicáveis, serão levados em consideração. Os conteúdos que não são

utilizados na resolução de problemas não matemáticos, por exemplo, serão descartados. Já na visão científica, há preocupação em vincular conceitos matemáticos com outras áreas de conhecimento a partir da própria matemática. Desse modo, a Modelagem Matemática é tida como ferramenta de introdução de novos conceitos. A corrente pragmática considera elementos externos na organização curricular e a corrente científica analisa as potencialidades da própria matemática em outras disciplinas. De qualquer modo, ambas as visões refletem a perspectiva de Modelagem Matemática como instrumento de introdução de resolução de problemas.

A classificação nessas perspectivas é ampliada por Kaiser e Sriraman (2006), que abre essas perspectivas em: realística, que toma por base situações-problema autênticas da indústria ou da ciência e objetiva o desenvolvimento das habilidades de resolução de problemas aplicados; epistemológica, que toma por base situações-problema estruturadas e objetiva desenvolver conceitos matemáticos; educacional, que se relaciona com as duas primeiras, tendo também por base situações-problema autênticas, mas objetivando o desenvolvimento dos processos de aprendizagem dos conceitos matemáticos; e contextual, que defende a inclusão da Modelagem Matemática na sala de aula por meio de situações-problema reais com objetivo concentrado na motivação e promoção da aprendizagem, foca na interpretação de enunciados e vê a obtenção do modelos como uma tarefa de resolução de problemas.

Kaiser e Sriraman (2006), também retomam a perspectiva sociocrítica, citando Barbosa (2001) como seu principal autor e ainda apresentam uma metaperspectiva, denominada cognitiva, que foca na análise de processos cognitivos que acontecem durante a modelagem, como objetivo de pesquisa, e nos processos envolvidos no pensamento matemático na obtenção de modelos como objetivos psicológicos.

Adotamos a concepção de Barbosa (2001, p. 6), em que Modelagem Matemática é “um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade.” Dentro deste processo, as propostas de Modelagem Matemática podem assumir diferentes formatos. Barbosa (2001) classifica em três casos, são eles: caso 1, em que o professor apresenta a descrição de uma situação-problema, com as informações necessárias à sua resolução e o problema formulado, cabendo aos alunos o processo de resolução; caso 2, em que o professor traz para a sala um problema de outra área da realidade, cabendo aos alunos a coleta das informações necessárias à sua resolução; e caso 3, em que, a partir de temas não-matemáticos, os alunos formulam e resolvem problemas, sendo também responsáveis pela coleta de informações e simplificações das situações-problema.

As concepções e perspectivas acerca da Modelagem Matemática podem diferir quanto aos seus objetivos pedagógicos e quanto à forma de desenvolvimento em sala de aula, mas convergem na adoção de temáticas que tratem questões da realidade não matemática e também na intenção de compartilhar responsabilidades entre docentes e estudantes. Acreditamos na importância de enxergar as práticas pedagógicas como vivências escolares e coletivas dentro da atividade de Modelagem Matemática. Pensamos que analisá-la segundo a teoria de Bernstein nos permite avaliar e repensar práticas, metodologias e ideias que já estão enraizadas no nosso fazer docência.

CONCEITOS DE BASIL BERNSTEIN

Basil Bernstein (1924-2000) foi um sociólogo britânico, professor da Universidade de Londres, e segundo Morais (2004), ele desenvolveu publicações desde 1958 até o ano de sua morte. Teve

especial interesse pelas questões relacionadas à distribuição de poder e controle, colocando foco no “papel da educação na reprodução cultural das relações de classe, evidenciando que a pedagogia, o currículo e a avaliação são formas de controle social” (MAINARDES, STREMELE; 2010, p. 33).

Os principais conceitos utilizados na análise do nosso trabalho são classificação e enquadramento, de Basil Bernstein (1996). São esses os parâmetros principais que subsidiaram o estudo sobre a recontextualização pedagógica mobilizada pelos professores egressos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul na escola básica. Para elucidar estes termos, nos baseamos em Bernstein (1996, 2003) e Silva (2017).

Bernstein (1996) considera que práticas pedagógicas são relações que envolvem processos de produção e reprodução cultural, ou seja, não estão atreladas apenas ao ambiente escolar. Entretanto, neste trabalho, estamos considerando práticas pedagógicas envolvidas diretamente com o ambiente escolar. Podemos citar diversas relações neste ambiente pedagógico para além da relação mais óbvia que é a do professor e alunos. Temos, por exemplo, a relação entre professores e equipe diretiva, entre os diferentes professores, entre os alunos e a equipe diretiva, entre as disciplinas que compõem a grade curricular. Acreditamos que tais relações apresentam-se de modos diversos que dependerão tanto de fatores externos quanto de fatores internos considerando os sujeitos e os ambientes envolvidos.

Assim como em qualquer outra, a relação aluno professor pressupõe a existência de poder intrínseco e, portanto, a distribuição do mesmo, bem como as formas de controlar essa distribuição de poder. Bernstein (1996, p. 4) questiona “Como poder e controle se traduzem em princípios de comunicação e como esses princípios regulam formas de consciência pedagógica com respeito a sua reprodução e possibilidades de mudança”. As formas de se (re/de)construir a consciência pedagógica, mencionada por Bernstein, é o que o autor chama de recontextualização pedagógica. São múltiplos os atravessamentos a que os sujeitos estão expostos e que podem ter influência na recontextualização pedagógica mobilizada pelos mesmos.

Se considerarmos que os sujeitos são professores, podemos mencionar, por exemplo, atravessamentos como o ambiente escolar físico - escola, curso, Universidade - a formação básica e continuada e a bagagem cultural que fazem parte da recontextualização pedagógica dos professores. Bernstein (1996) aponta que o poder cria, legitima, estabelece e reproduz limites entre diferentes grupos (categorias) e que constrói relações *entre* as categorias. Já o controle estabelece formas de comunicação para as categorias, construindo relações *dentro* e *entre* as categorias.

O conceito de *Classificação* está relacionado à distribuição de poder entre as categorias (ou sujeitos) envolvidos. É a classificação que determina estruturalmente as categorias. Citamos, como exemplo, o caso do ambiente escolar, em que as categorias podem ser professor e aluno; ou, ainda, professores e direção. Olhando para o currículo, podemos pensar nas categorias como as áreas e campos de conhecimento que o compõem. Segundo Bernstein (1996), uma categoria só existe se: (i) está isolada das demais; (ii) se relaciona com as demais. Quando a classificação é forte, as categorias estão fortemente isoladas e o enfraquecimento da classificação denota menor isolamento das categorias.

O *Enquadramento* analisa as diferentes formas de comunicação em práticas pedagógicas entre e nas categorias e regula as regras de realização para a produção do discurso, como, por exemplo, sequenciamento, ritmagem, critérios avaliativos. Ou seja, utilizando o enquadramento, poderemos avaliar o quanto as categorias estão hierarquicamente separadas; o quanto - e como - o poder está sendo exercido entre as categorias; de que forma as categorias que exercem mais poder compartilham desse poder com a outra. Em suma, formas de controlar e manter as relações de poder.

Quando o enquadramento é forte, o sujeito que pressupõe-se com mais poder, tem controle explícito sobre os diversos critérios em que apoia sua prática pedagógica. O enquadramento pode ser forte em alguns aspectos e fraco em outros. Quanto ao enquadramento, diversos são os aspectos que Bernstein aponta como possibilidades de análise. Os de ordem social englobam relação hierárquica, conduta e maneiras. Já os aspectos de ordem discursiva estão relacionados mais diretamente com as propostas escolares, são eles: seleção, sequência, ritmo e critério. Novamente fazendo referência ao ambiente escolar, o enquadramento contribui na percepção de como o professor (enquanto categoria que, tradicionalmente, exerce mais poder) está se relacionando com o aluno (tradicionalmente a categoria com menos poder) durante as práticas de sala de aula.

No contexto de currículo, considerando como categorias as áreas de conhecimento, o enquadramento controla e regula o poder que essas áreas exercem nas relações pedagógicas. Apontamos, como exemplo, a grade curricular da educação básica, na qual as disciplinas de Matemática e Língua Portuguesa têm mais espaço do que as demais disciplinas. Nas escolas da rede municipal de Porto Alegre, por exemplo, são 4 períodos semanais de Matemática e 4 períodos semanais de Língua Portuguesa, enquanto disciplinas como História e Artes possuem apenas 2 períodos semanais. Também no contexto da rede municipal de ensino, a mantenedora (Secretaria Municipal de Educação - SMED)³ oferta provas de Matemática e Língua Portuguesa ao longo do ano letivo. A finalidade é contribuir para o mapeamento das aprendizagens e definir ações de priorização e organização de intervenções pedagógicas, além de analisar a evolução dos estudantes ao longo do ano.

Tanto a classificação quanto o enquadramento podem ser qualificados entre mais fortes ou mais fracos e a qualificação de ambos os termos anda em conjunto. Uma classificação mais forte demarca que as categorias estão bem isoladas e poderá gerar um enquadramento igualmente mais forte que trará uma ou mais categorias exercendo o poder de forma independente. Não há muita interação nem compartilhamento do poder entre as categorias nesse caso. Analogamente, uma classificação e um enquadramento enfraquecidos determinam relações mais interligadas entre as categorias.

Percebemos a diferença de enfraquecimento ou fortalecimento de classificação e enquadramento muito bem ao olharmos para currículos integrados ou fragmentados, o primeiro, em geral, apresenta classificação e enquadramento mais fracos e o segundo apresenta classificação e enquadramento mais fortes. E, ao direcionarmos nosso olhar para a rede pública de educação básica, apontamos, ainda outros fatores que interferem diretamente na prática dos docentes, promovendo ou influenciando a recontextualização pedagógica mobilizada por esses docentes. A Base Nacional Comum Curricular, (BNCC), aponta quais as habilidades devem ser desenvolvidas na escola básica e, a partir dela, são elaboradas avaliações promovidas pela Secretaria de Educação. Além disso, as políticas educacionais vigentes servem, muitas vezes, de alicerce para a elaboração de grades curriculares e planejamentos específicos. Acreditamos que esses são alguns dos agentes externos que influenciam diretamente na recontextualização pedagógica mobilizada pelos docentes, já que interferem na autonomia, na prática e nas demandas dos docentes.

Ao tratar a recontextualização pedagógica, Bernstein (2003) analisa a diferença entre os conceitos de competência e desempenho no contexto das práticas pedagógicas, elencando cinco características da lógica social de competência:

3 A organização curricular das disciplinas ofertadas por cada rede de ensino, bem como as avaliações ofertadas pelas mantenedoras são orientadas por documentos internos.

(i) todos os sujeitos são intrinsecamente competentes; (ii) o sujeito é ativo e criativo na construção de um mundo válido de significados e práticas; (iii) o sujeito é capaz de se auto-regular; (iv) visão crítica e cética sobre as relações hierárquicas e (v) perspectiva temporal voltada para o presente. (2003, p. 78)

Bernstein (2003), caracteriza o *modelo pedagógico de competência* e o *modelo pedagógico de desempenho* articulando diversos aspectos. No modelo de competências, temos uma classificação e um enquadramento enfraquecidos, enquanto, no modelo de desempenho, eles se tornam mais fortes. Destacamos alguns aspectos caracterizados por Bernstein: (i) avaliação; (ii) controle; e (iii) autonomia.

No aspecto *avaliação*, Bernstein (2003) destaca que, no modelo de desempenho, a avaliação terá critérios explícitos e específicos, deixando claro o que se espera do sujeito avaliado. Essa avaliação valorizará o que está ausente do texto do sujeito, aquilo que estava previsto nos critérios, mas não foi contemplado. Já no modelo de competência, a avaliação está pautada no que o sujeito que está sendo avaliado apresenta. Os critérios de avaliação serão menos explícitos e, portanto, não será valorizado o que estaria faltando.

Ao comparar o controle nos modelos de desempenho e de competência, Bernstein (2003) aponta que ele tende a ser mais fraco no segundo. No modelo de competências, o docente ocupará um papel de facilitador e o estudante será visto como um sujeito auto-regulador. Já que a classificação e o enquadramento não são explícitos, o controle ocupará uma prioridade baixa fazendo, assim, um contraponto com o modelo de desempenho que apresentará o controle como ferramenta na manutenção da classificação e do enquadramento que são fortes nesse modelo.

Bernstein (1996) considera a autonomia um aspecto importante na caracterização do modelo pedagógico de competência, que se diferencia do modelo pedagógico de desempenho, dentre outros aspectos, por propor elevada a autonomia do professor e da estrutura curricular em que está inserido, enquanto o modelo pedagógico de desempenho encontra-se sob regulação externa mais forte. Neste contexto, a autonomia é vista do ponto de vista do educador e da estrutura curricular em que está inserida a sua prática. Com base nessa caracterização de modelos pedagógicos, acreditamos que a autonomia do docente nos espaços pedagógicos e curriculares pode enfraquecer barreiras de hierarquização criadas tradicionalmente e pode contribuir para uma comunicação entre aluno e professor pautada pelo equilíbrio na distribuição do poder.

Pensamos que a recontextualização pedagógica mobilizada pelos docentes da educação básica seja atravessada por desafios advindos de diversos fatores externos. As políticas educacionais vigentes, os planos e grades curriculares estipulados externamente e as avaliações promovidas pela Secretaria de Educação são apenas alguns atravessamentos vivenciados pelos docentes. Nesse contexto, os conceitos de classificação e enquadramento, compreendidos como forte ou fraco, atrelam-se de forma intrínseca às condições fomentadas por esses fatores externos.

Em conjunto com a reflexão feita acerca dos desafios vivenciados pelos docentes na educação básica, discutimos o entrelaçamento dos modelos de desempenho e de competência de Basil Bernstein frente às complexidades da educação básica. Embora os modelos sejam nossa base de análise, estamos atentas à possibilidade de uma mescla entre esses modelos. Considerando que os fatores externos influenciam na identidade pedagógica dos docentes, a recontextualização mobilizada por esses docentes poderá enquadrar-se ao modelo de competências em alguns aspectos e, em outros, ao modelo de desempenho. As demandas educacionais que os professores devem atender estão em

constante mudança. O ensino híbrido, a integração de novas tecnologias, a cobrança por melhora nos índices educacionais e por aprovação nos vestibulares, por exemplo, irão potencializar algumas práticas docentes específicas que podem resultar em uma identidade pedagógica ligada tanto ao modelo de competências quanto ao modelo de desempenho.

METODOLOGIA

O objetivo da nossa pesquisa é investigar de que forma acontece a recontextualização da Modelagem Matemática vivenciada pelos egressos do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, quando desenvolvem suas práticas na escola básica.

Para tanto, desenvolvemos uma pesquisa qualitativa subsidiada pelos relatos de professores atuantes da escola básica.

Acreditamos na importância da multiplicidade de procedimentos propostos em nosso estudo. Borba e Araújo (2020, p. 39) afirmam que essa prática, denominada *triangulação* “favorece a confiabilidade da pesquisa”. Concordamos com Goldenberg (2015) e Borba e Araújo (2020) quando verificam que uma pesquisa está sujeita à não neutralidade do seu pesquisador. Goldenberg (2015, p. 48) define a parcialidade, o viés do pesquisador como *bias* e afirma que esta é uma característica intrínseca de todo sujeito.

Os dados analisados foram produzidos por professores da escola básica, por meio de entrevistas realizadas pelas pesquisadoras. Os professores foram contatados por meio de lista de e-mails de ex-alunos do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Foram convidados professores formados a partir do ano de 2009, pois o curso de Licenciatura em Matemática da Universidade passou por atualização curricular no ano de 2005, adotando um currículo com maior integração entre teoria e prática desde os primeiros semestres, com flexibilidade para práticas de Modelagem matemática em diferentes disciplinas.⁴ Os professores entrevistados lecionam em instituições públicas das redes municipal, estadual e/ou federal. Assim, reconhecemos o recorte, bem como as possíveis limitações de estrutura física como já recorrente em algumas escolas públicas, que podem se refletir nas possibilidades de desenvolvimento da Modelagem Matemática praticada por esses docentes, como restrição de espaços, recursos ou materiais.

As entrevistas aconteceram de forma online e foram gravadas em áudio. Para garantir que as normas éticas fossem cumpridas, o projeto de dissertação foi submetido ao Comitê de Ética na Pesquisa (CEP), sendo aprovado conforme o parecer consubstanciado número 5.725.335. Os professores receberam o convite e, aos que aceitaram participar da entrevista, foi enviado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, no qual o objetivo é o comprometimento ao uso estritamente acadêmico das informações, anonimato, apresentação dos possíveis riscos e benefícios da participação na pesquisa, bem como contatos para dúvidas ou constrangimentos. A todos os entrevistados foi explicitada a possibilidade de se retirar da pesquisa, a qualquer momento, em caso de desconforto. Ponderamos que o formato online limita a captação de expressões faciais e corporais durante as entrevistas, possivelmente acarretando perdas na qualidade dos dados quanto aos aspectos afetivos, mas, no nosso caso, facilitou o aceite dos entrevistados ao convite, pois todos tinham equipamentos apropriados para a comunicação e o formato online ajudou no ajuste de agendas para as entrevistas, permitindo também uma gravação com boa qualidade.

4 O curso passou, novamente, por atualizações curriculares no ano de 2017. Porém, para termos uma abrangência maior sobre nosso curso, optamos pelo convite à licenciados que não tenham vivenciado apenas esse Plano Curricular.

A entrevista semiestruturada é composta por nove questões.

1. O que você entende por Modelagem Matemática?
2. Que contato com Modelagem Matemática você teve na sua formação acadêmica?
3. Para você, como seria uma abordagem da Modelagem Matemática em sala de aula?
4. O que não pode faltar em um desenvolvimento de atividades de Modelagem Matemática?
5. Qual o seu papel, como docente, durante o desenvolvimento de uma atividade de Modelagem Matemática?
6. Como você avalia o aprendizado dos estudantes durante o desenvolvimento de atividades de Modelagem Matemática?
7. Conte uma experiência com Modelagem Matemática que você tenha proposto como docente.
8. Na sua opinião, como as interações comunicativas entre docente e estudantes se diferem no ambiente de aprendizagem de Modelagem Matemática em relação aos outros ambientes?
9. Você já deixou de propor uma atividade de Modelagem Matemática? Se sim, por quê?

A metodologia escolhida para a produção e análise de dados foi a Análise Textual Discursiva (ATD), desenvolvida por Moraes e Galianzi (2003, 2006, 2016). A ATD é uma metodologia de análise de dados qualitativa que tem como finalidade promover novas compreensões sobre o fenômeno estudado e os discursos intrínsecos. Trata-se de uma metodologia fenomenológica desenvolvida por Roque Moraes em sua tese de doutorado em 2011. A ATD transita entre a análise de conteúdo (BARDIN, 1977) e a análise de discurso (ORLANDI, 1999) e contribui na produção de argumentos a partir da compreensão dos discursos acerca dos fenômenos de modo a “não testar hipóteses para comprová-las ou refutá-las ao final da pesquisa; a intenção é a compreensão, a reconstrução de conhecimentos existentes sobre os temas investigados” (MORAES e GALIAZZI, 2016, p. 33).

A ATD se trata de uma metodologia aberta, que abre caminho para o pensamento investigativo. Além disso, desafia o paradigma da verdade absoluta, já que toma em consideração a interpretação do pesquisador acerca do discurso que está sendo (re)fragmentado, embora essa interpretação possa ser vista como uma das limitações da metodologia por enfatizar o viés do pesquisador, assim como as dificuldades de generalização e a subjetividade na análise. Porém, segundo Moraes e Galianzi (2006, p. 125) “é ilusão pensar que é obrigação do pesquisador captar o significado que os sujeitos da pesquisa pretenderam atribuir a suas afirmativas. Na leitura sempre ocorre transformação e atualização”. A ATD não é sobre o que os sujeitos pretendem dizer e sim sobre a interpretação do pesquisador acerca do discurso dos sujeitos.

Podemos dizer que a ATD precisa de dois elementos: *corpus* e pesquisador. Além disso, a ATD acontece em três etapas: unitarização, categorização e captação de novas categorias, além da construção de um metatexto. O *corpus* da ATD é o material que será analisado e, no nosso caso, são as entrevistas realizadas com os professores da educação básica, formados pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul a partir de 2009. As entrevistas concedidas pelos docentes constituíram diferentes discursos e, com a lente do nosso referencial teórico, olhamos e interpretamos esses textos. O pesquisador é o responsável pela organização e alinhamento constante do processo. Ele deve estar atento às necessidades de reorganização e/ou redirecionamento do método. Além disso, é de autoria do pesquisador a interpretação dos discursos dos sujeitos e as possíveis teorias emergentes.

ANÁLISE DOS DADOS PRODUZIDOS

A recontextualização pedagógica que nos interessa é a existente na relação “Professor - Formação” e “Professor - Prática”, considerando os múltiplos fatores externos que interferem ou motivam a mesma. A partir das entrevistas, selecionamos fragmentos para a construção das unidades de significado e das categorias da ATD. Na entrevista, nomeamos os entrevistados por *E1*, *E2*, *E3*, e *E4* e os fragmentos por *FX.Y* (fragmento *Y* do entrevistado *EX*, por exemplo, *F1.1* trata-se do fragmento 1 do entrevistado *E1*).

A partir das respostas para a entrevista, foram criadas 8 unidades de significado, denominadas: U.S. 1 - Corrente Pragmática e científica; U. S. 2 - Corrente Sociocrítica; U. S. 3 - Engajamento/ Participação no processo; U. S. 4 - Validação de um modelo; U. S. 5 - Disciplinas com caráter de Matemática Aplicada; U. S. 6 - Modelagem Matemática enquanto Tendência/Pesquisa em Educação Matemática; U. S. 7 - Classificação/Enquadramento enfraquecidos; e U. S. 8 - Classificação/Enquadramento fortalecidos.

Os fragmentos utilizados para compor cada unidade de significado foram agrupados por apresentarem similaridades dentro do contexto da pergunta realizada pela entrevistadora. Mesmo que cada entrevistado tenha uma vivência de sala de aula individual e particular, algumas situações se assemelham. Atribuímos ao fato de os entrevistados terem a mesma base de formação básica, a aproximação da postura docente de alguns, mesmo que em contextos distintos. E, por meio dessa aproximação, seja pela formação acadêmica, seja pela vivência em sala de aula, conseguimos observar similaridades nos fragmentos que foram agrupados em suas respectivas unidades de significado.

Inicialmente, pensamos em duas categorias à priori, porém, para refinar nossa análise, subdividimos essas duas categorias em quatro subcategorias intituladas: Formação por Desempenho, Formação por Competência, Prática por Desempenho e Prática por Competência. A seguir, apresentamos a construção de cada subcategoria a partir das unidades de significado.

FORMAÇÃO POR DESEMPENHO

É constituída pelas unidades de significado: U.S.1: Correntes Pragmática e Científica e U.S.5: Disciplinas com caráter de Matemática Aplicada.

Essa subcategoria caracteriza a formação de docentes na qual a Modelagem Matemática apresenta-se como um processo para desenvolver um modelo ou um modo de motivar a introdução de conceitos matemáticos novos. Notamos, por exemplo, no fragmento *F2.1* “*Teria que partir de alguma situação (...) ter um modelo, né? Elaborar um modelo, então.*”, a preocupação da busca por um modelo, caracterizando a concepção de Biembengut e Hein (2021) no qual a Modelagem Matemática é um processo para desenvolver um modelo. Ao relacionarmos com a teoria de Bernstein (1996), tanto a classificação quanto o enquadramento são fortes, pois os papéis do professor e dos estudantes estão bem demarcados e, neste caso, os estudantes não participam ativamente das escolhas de temas e/ou situações a serem trabalhadas, o que demonstra pouca autonomia.

Ainda relacionando com Basil Bernstein, se considerarmos que os conteúdos matemáticos são as categorias nas quais o poder se distribui, há forte tendência de separação entre o que diz respeito à matemática diretamente e o que permeia a educação matemática, fortalecendo a classificação. A falta de articulação entre as perspectivas de Modelagem Matemática evidencia tal separação.

No fragmento F1.4 *“Aplicações da Matemática, essa aí, pra mim, é a cara da Modelagem na Universidade. A gente vê tudo, praticamente, de Modelagem. (...) Acho que é o contato mais direto que eu tive”* percebemos a associação direta do docente com a disciplina de Aplicações da Matemática que trata da introdução de Equações Diferenciais por meio da modelagem de problemas clássicos de Matemática Aplicada. Nesse caso, observamos que, para ele, o que o curso poderia oferecer de vivências com Modelagem não ultrapassa a construção de modelos clássicos de Matemática Aplicada.

Bernstein (1996) argumenta que as divisões de categorias tornam-se naturais e as identidades criadas tornam-se reais e autênticas. Nos fragmentos F1.1 *“tentando modelar através de fórmulas matemáticas”* e F1.3, *“mostrar que a matemática pode ser útil”*, percebemos a naturalidade com a qual a Modelagem Matemática é vista apenas como motivadora e/ou introdutória de conceitos novos.

FORMAÇÃO POR COMPETÊNCIA

É constituída pelas unidades de significado: U.S.2: Corrente Sociocrítica e U.S.6: Modelagem Matemática enquanto Tendência/Pesquisa em Educação Matemática.

Os fragmentos que formam as unidades de significado dessa subcategoria descrevem, de modo geral, vivências de Modelagem Matemática atreladas à Educação Matemática, tendo forte relação com a perspectiva sociocrítica. Esta subcategoria descreve experiências de pesquisa com Modelagem Matemática feita pelos docentes que não fazem parte da grade curricular obrigatória do curso, como, por exemplo, projeto de pesquisa no período de férias. Os entrevistados também remetem a vivências de Modelagem Matemática em disciplinas da Licenciatura em Matemática que discutem diferentes aspectos da tendência. Evidenciamos, aqui, que a Modelagem Matemática foi trabalhada em disciplinas de Matemática, como Geometria, por exemplo. E, diferentemente dos excertos trazidos na categoria “Formação por Desempenho”, aqui a classificação foi enfraquecida, pois, mesmo em disciplinas nas quais Modelagem Matemática não estava presente na ementa, teve espaço para a sua abordagem. Isso significa que, nesta disciplina, não houve separação tão evidente entre conteúdos de Matemática e conteúdos de Educação Matemática.

Além disso, apoiados na descrição de propostas de Modelagem Matemática, os docentes caracterizam a Modelagem Matemática como meio para tomada de decisões. Nesta subcategoria, ressaltamos, por meio dos fragmentos F3.4 *“teve umas férias que a gente trabalhou modelagem, mas teve outra disciplina também, (...) que a gente fazia o cálculo, tinha um problema que as pessoas tinham sido queimadas e tal, e a gente fazia o cálculo da pele que a pessoa ia precisar e tal. E daí a gente acabava adaptando a modelos matemáticos.”* e F2.3 *“Eles queriam muito estudar sobre aviões. Então, eu acho que esse trabalho que eu realizei com eles da gente pesquisar e entender como que o avião voa, da gente construir tudo isso”* o que Bernstein (1996) aponta como importante aspecto na caracterização do modelo pedagógico de competência. A autonomia dos envolvidos nas propostas de Modelagem Matemática é elevada, pois o ambiente de aprendizagem é desenvolvido de modo a respeitar os interesses dos sujeitos. Por esse motivo, há enfraquecimento na classificação e no enquadramento.

PRÁTICA POR COMPETÊNCIA

É constituída pelas unidades de significado: U.S.3: Engajamento/Participação no processo e U.S.7: Classificação/Enquadramento enfraquecidos.

Neste contexto, a ênfase é dada ao tempo presente, a cada etapa do processo de (re)construção de saberes de cada estudante. Sabendo que cada estudante (re)construirá seus significados no seu próprio tempo, o professor não explicita antecipadamente onde quer que o estudante chegue. A avaliação também está pautada na presença, com ênfase naquilo que o estudante apresenta. A classificação, como já apontada por Bernstein (2003), é, predominantemente, fraca e os critérios de avaliação, por exemplo, podem ser implícitos ou difusos. O controle não é prioridade, já que nesse ambiente, o estudante é percebido como autorregulador.

No fragmento F4.2 *“avalia muito da construção deles em relação a eles mesmos. Do que eles gostariam de falar, qual era o objetivo inicial deles, qual era o problema que eles tinham identificado e como é que a gente foi conseguindo construir a solução, digamos assim. (...) Então como eles foram indo para outros lugares, eu também tive que adaptar a minha avaliação.”* fica evidente a preocupação do entrevistado em repensar a sua avaliação sempre que necessário, em respeitar o tempo e o espaço de cada estudante, percebendo que suas formas de aprendizado são diferentes.

Já no fragmento F4.9 *“mas a gente pode descobrir juntos”*, percebe-se que o professor não se coloca no lugar de poder absoluto. Nessa fala, se torna explícita a predisposição ao aprendizado construído em conjunto com os estudantes, evidenciando, novamente, o enfraquecimento da classificação. A partir do momento em que o docente está disposto a não predeterminar uma linha de chegada, ele abre espaço para a exploração de mais conhecimentos, para a construção de mais conceitos.

Nos fragmentos F3.6 *“Eu acho que é como orientador, assim não é nem como professora, porque ali está, às vezes até fala assim, ‘Ah, tem que fazer a continha assim, assim, assado’, mas tu não está assim, de fato, transmitindo conhecimento, está só orientando. ‘Ah, quem sabe, tu vai por esse lado ou por aquele lado, é assim?’ Eu prefiro deixar eles pensarem um pouquinho.”* e F4.6 *“Eu seria uma orientadora, esse seria meu papel (...) também uma situação de orientar para que eles possam conseguir resolver o problema. Mas é, é isso que eu vejo, sabe? A questão mais de uma facilitadora, de um orientadora.”*, os entrevistados mencionam que seu papel enquanto docentes no ambiente de Modelagem Matemática é de ser um orientador ou um facilitador. Observamos que esse pensamento pressupõe que os docentes estabeleçam relações de enquadramento fracas no que diz respeito ao discurso regulador, segundo Bernstein (1996), já que esse é um aspecto de ordem social, que trata, também, da relação hierárquica e que, nos fragmentos, demonstra igualdade entre os sujeitos envolvidos.

PRÁTICA POR DESEMPENHO

É constituída pelas unidades de significado: U.S.4: Validação do modelo e U.S.8: Classificação/Enquadramento fortalecidos.

Na pedagogia do desempenho, há ênfase na produção (futura) dos estudantes, no texto/discurso específico que o sujeito deve elaborar. Dessa forma, há, também, ênfase nas habilidades especializadas e necessárias para a produção desse resultado. Trata-se de um espaço pedagógico com classificação predominantemente forte, de modo a explicitar seus limites e suas práticas. Com as práticas estritamente delimitadas, os estudantes devem alcançar os critérios que estão sendo avaliados e, desse modo, a avaliação está pautada na ausência, naquilo que o estudante deixou de realizar. O enquadramento também é mais forte e o controle torna-se uma ferramenta para a manutenção hierárquica. Com o fortalecimento do enquadramento, os estudantes têm menos autonomia sobre a seleção e a sequência, por exemplo.

O fragmento F3.9 *“são problemas que tu põe ali, mas que tu já sabe mais ou menos a solução.”* nos demonstra que, além da situação ser trazida pelo professor com o objetivo de ter mais controle sobre a dinâmica, o ponto de chegada de cada estudante deve ser o mesmo e já está predefinido. Acreditamos que, alinhando com a teoria de Bernstein, essa seja uma demonstração de enquadramento forte, pois desconsidera a autorregulação dos sujeitos e considera uma forma única de demonstrar aprendizagem que é a validação do modelo. No fragmento F3.3 *“geralmente o meu método de avaliação é claro, no fim tem a prova.”* por exemplo, as regras de avaliação já são tão evidentes e explícitas aos estudantes que dificilmente irão se modificar.

Nos seguintes trechos⁵ dos fragmentos F1.6 *“essa situação ela se encaixa perfeitamente com a matemática”*, F1.9 *“eu tinha que encontrar situações em que eu conseguisse encaixar o contexto dos alunos”* e F3.8 *“trazida pelo professor, é mais fácil, justamente porque a gente fica pensando no que pode ser trabalhado em matemática”*, observamos evidências de Modelagem Matemática usada para encaixar Matemática. Mesmo que no fragmento F1.9 seja mencionado o contexto dos estudantes, ainda predominam as escolhas dos docentes nas atividades propostas, demonstrando classificação forte e, conseqüentemente, categorias (no caso, professor - aluno) bem separadas. Em outro trecho do fragmento F3.8 *“É claro que pode ser trazida pelo aluno, só que o problema é daí o nível de conhecimento matemático que o aluno tem”* fica clara a classificação forte, pois considera a limitação do conhecimento dos estudantes.

Podemos fazer um contraponto com a categoria “Prática por Competência”, de modo que possamos perceber que, nesta categoria, a linha de chegada está previamente determinada. Mais do que isso, a linha de chegada limita as práticas e as vivências de Modelagem Matemática que serão ofertadas aos estudantes. Enquanto a “Prática por Competência” permite extrapolar o leque de possibilidades de conhecimentos e construções de significados, a “Prática por Desempenho” limita, inclusive, o que pode extrapolar aquilo que os estudantes já sabem. Pensamos que esta abordagem não abre espaço para que os estudantes desenvolvam autonomia de buscar informações novas, de construir conceitos novos, mesmo que tivessem unicamente a finalidade de resolver um problema dado.

Observamos que, de modo geral, a formação dos docentes apresenta características fortes da subcategoria “Formação por Desempenho”, já que trechos que a caracterizam foram identificados em todos os relatos. Acreditamos que esse padrão pode acontecer, pois todos os professores passaram pela formação em que a disciplina Aplicações da Matemática, que se trata de uma disciplina de Matemática Aplicada introdutória ao estudo de Equações Diferenciais, é obrigatória. Os entrevistados descrevem, em suas palavras, o que Biembengut e Hein (2000) chamam de *“matematização”*, que se trata de *“chegar a um conjunto de expressões e aritméticas ou fórmulas, ou equações algébricas, ou gráfico, ou representações, ou programa computacional, que levem à solução ou permitam a dedução de uma solução”* (p. 14).

Nesta disciplina, Modelagem Matemática é, de fato, vista como ferramenta para modelar diversas situações reais e essas situações são propostas pelo professor. Além do professor ser o responsável pela escolha das situações apresentadas na disciplina, é ele também quem determina o sequenciamento, o ritmo e os critérios de avaliação da disciplina. Portanto, Aplicações da Matemática se trata de uma disciplina com classificação e enquadramento fortes. Além disso, trabalha a Modelagem Matemática apenas sob uma perspectiva de motivação para a introdução de novos conceitos.

Mesmo com esse padrão identificado, notamos que nem todos os entrevistados reproduzem as características de desempenho em suas práticas, no entanto, todos eles descrevem

⁵ Alguns fragmentos são longos e, para sintetizar, apresentamos, aqui, apenas alguns trechos.

atividades de Modelagem Matemática com aspectos de competência, ou seja, todos eles estão associados à subcategoria “Prática por Competência”. Observamos o enfraquecimento na classificação e no enquadramento nos excertos que compõem esta subcategoria. Os entrevistados demonstram preocupação sobre a escolha da situação real, o que indica o cuidado em envolver os estudantes nas propostas de Modelagem. Acreditamos que essa postura indica o enfraquecimento do enquadramento, no sentido de compartilhar a escolha com os estudantes e abrir possibilidades para que os estudantes se envolvam nas propostas e desenvolvam atividades próximas do contexto em que vivem.

Ao observarmos a subcategoria “Prática por Desempenho”, percebemos a preocupação dos entrevistados com a busca por situações reais. Assim, parecem admitir apenas os Casos 1 e 2 definidos por Barbosa (2001). Esses são casos em que o professor propõe a situação problema. A classificação, nesses casos, é forte, pois separa, de forma muito clara, o que será proposto pelo professor e o que será proposto (ou aceito) pelos estudantes. O enquadramento também é forte, já que o professor é quem pré-determina os critérios de avaliação, a sequência e o ritmo, por exemplo. Relacionamos tal fortalecimento de enquadramento também com questões externas, visto que os docentes da educação básica enfrentam diversos desafios que moldam sua postura. Por exemplo, a heterogeneidade de suas turmas e a carga horária da disciplina de Matemática no ensino básico. Além disso, a educação pública sofre de excesso de regulação externa, como a pressão em busca de resultados em avaliações e indicadores de aprendizagens propostos pela mantenedora e a adaptação às políticas educacionais vigentes que podem alterar planejamentos, cronograma e métodos avaliativos dos docentes.

Outro aspecto percebido é a preocupação com a interação entre professor e estudantes durante a atividade. Desse modo, percebemos relação com o Caso 2 definido por Barbosa (2001), em que professor e estudantes fazem as deduções matemáticas, os modelos e o desenvolvimento das atividades em conjunto. Ressaltamos, ainda, que os fragmentos demonstram que é papel do professor cuidar para que essa construção não seja feita de forma unilateral.

Observamos que, ao tratarmos da prática, os professores E1 e E3 têm os extratos de suas entrevistas categorizados como “Prática por Desempenho”. Porém, E1 não relatou vivências da sua formação com Modelagem Matemática para além da “Formação por Desempenho”, o que pode indicar que a recontextualização pedagógica mobilizada por ele tem influências externas, no sentido de não reproduzir apenas a forma como trabalhou Modelagem Matemática no curso de graduação. Já E3 parece reproduzir em sua prática as mesmas abordagens de Modelagem Matemática que vivenciou no curso de Licenciatura em Matemática, pautado pela “Formação por Desempenho”.

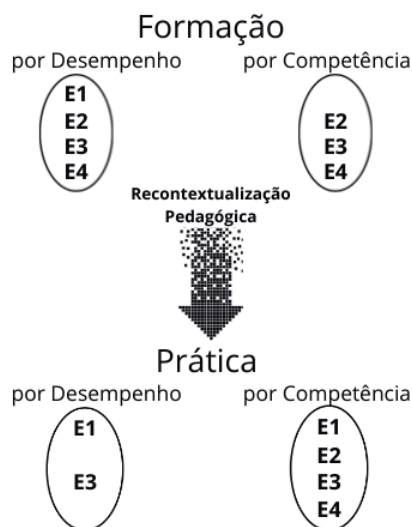
Percebemos que os professores E2 e E4 recontextualizam a Modelagem Matemática no sentido de não reproduzirem todas as abordagens da tendência que trabalharam no curso de graduação. Apesar de também terem vivenciado a “Formação por Desempenho”, as características de “Prática por Desempenho” não aparecem em seus relatos. Acreditamos que os entrevistados encontram no ambiente de aprendizagem de Modelagem Matemática uma possibilidade de proporcionar uma comunicação mais direta entre professor e estudantes. Podemos dizer que há o enfraquecimento do enquadramento nas relações entre professor e estudantes nesse ambiente, o enquadramento enfraquece com as possibilidades de comunicação mais informal e, inclusive, de participação dos estudantes nas escolhas de alguns critérios.

Ressaltamos a limitação de nossa pesquisa no sentido de não considerarmos o impacto de variáveis externas, como o contexto escolar dos entrevistados. Certamente, o ambiente escolar em que

os entrevistados se encontram, bem como as políticas educacionais locais, contribuem na formação da identidade pedagógica de cada docente. Acreditamos que nossa análise não alcance de forma aprofundada todos esses atravessamentos.

A seguir, apresentamos, na Figura 1, a representação visual da trajetória da recontextualização pedagógica mobilizada por cada um dos docentes e que pôde ser observada por meio de nossa pesquisa.

Figura 1 - Trajetória da recontextualização pedagógica mobilizada pelos entrevistados na pesquisa.



Fonte: elaborado pelas autoras.

Observamos que, nas práticas dos entrevistados, há elementos de enfraquecimento de classificação e enquadramento, ou seja, percebemos um movimento da formação por desempenho, vivenciada na Universidade, à prática por competência na recontextualização pedagógica da Modelagem Matemática na escola, o que pode fazer parte de uma (re/des)construção e mudança de identidade pedagógica.

CONCLUSÃO

O objetivo dessa pesquisa foi analisar como professores egressos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul recontextualizam a Modelagem Matemática na escola básica. A metodologia utilizada, a análise textual discursiva, nos permitiu compreender globalmente padrões enraizados na formação básica dos entrevistados e, individualmente, a recontextualização, em termos de classificação e enquadramento, realizada por cada docente. As subcategorias “Formação por Desempenho”, “Formação por Competência”, “Prática por Desempenho” e “Prática por Competência” emergiram das categorias à priori “Desempenho” e “Competência” e foram de extrema importância para tornar nossa análise mais precisa e, assim, conseguimos analisar a trajetória de formação e de atuação de cada docente.

Diversas são as recontextualizações pedagógicas que constituem a identidade de cada professor, mas, nesta pesquisa, nossa atenção está voltada para a recontextualização pedagógica existente

na prática docente a partir da sua formação. Alguns professores trazem diferentes realidades na sua formação, em que tiveram a oportunidade de trabalhar com Modelagem Matemática em caráter de iniciação científica ou em outras disciplinas com diferentes abordagens.

Todos os entrevistados são egressos do mesmo curso de licenciatura - a saber, Licenciatura em Matemática na Universidade Federal do Rio Grande do Sul - e identificamos, de fato, um padrão em suas narrativas em relação a forma como trabalharam Modelagem Matemática. Acreditamos que esse fato seja decorrente da organização curricular do curso, em que uma disciplina de caráter de Matemática Aplicada é obrigatória e, por vezes, a única vivência de Modelagem Matemática que esses docentes têm na graduação. Destacamos que, nesta disciplina, a classificação e o enquadramento são fortes já que o professor é responsável por toda a proposta, escolha de temas, critérios de avaliação, sequenciamento e ritmo. Podemos observar no fragmento F1.4 “Aplicações da Matemática, essa aí, pra mim, é a cara da Modelagem na Universidade. A gente vê tudo, praticamente, de Modelagem. (...) Acho que é o contato mais direto que eu tive” que o entrevistado acredita que tudo que pode ser relacionado à Modelagem Matemática foi visto em apenas uma disciplina, limitando, assim, as possibilidades mais diversas e amplas que poderiam ser exploradas em sua formação.

Salientamos que, mesmo identificando o padrão de formação com aspectos de classificação e enquadramento fortes, todos os entrevistados narram propostas pedagógicas com classificação e enquadramento enfraquecidos. Os docentes apontam a escolha da situação real feita pelo aluno, a necessidade de repensar a avaliação sempre que necessário e outras possibilidades que evidenciam o compartilhamento de poder com os estudantes.

Observando a recontextualização pedagógica mobilizada pelos docentes, percebemos que a formação básica dos professores de matemática poderia apresentar vivências de Modelagem Matemática mais amplas e diversas, já que todos eles apresentaram propostas com enfraquecimento de classificação e enquadramento. O que nos sugere a potencialidade desse tipo de vivência também em suas formações. Pensamos que práticas mais diversas de Modelagem Matemática na formação dos professores poderiam trazer ainda mais repertório para quando esses professores estiverem em sala de aula.

Em termos de recontextualização pedagógica, observamos que, de modo geral, os docentes não reproduzem apenas o que viveram no curso de graduação. Em função de atravessamentos externos (ambiente escolar, formação continuada, bagagem acadêmica pessoal), a forma como esses professores abordam Modelagem Matemática na escola básica, mostra uma comunicação mais simples e direta com os alunos. Além disso, todos os entrevistados apontaram distribuição de responsabilidades com os estudantes, ou seja, o desenvolvimento de autonomia se faz mais presente em suas salas de aula do que quando estes eram estudantes no curso de graduação.

Salientamos a limitação de nossa pesquisa, evidenciando que não há a intenção de generalização. O grupo de entrevistados é limitado e específico em seu contexto de formação. Elencamos, como contribuições de nossa pesquisa, a análise, mesmo que limitada, da formação oferecida pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul aos futuros professores de matemática e a reflexão sobre a influência dessa formação na atuação dos mesmos. Consideramos que, futuramente, essa análise possa se expandir para contemplar um número maior de egressos do curso, ou egressos de outros cursos de Licenciatura em Matemática para que possamos desenvolver relações entre formação e prática também em demais contextos institucionais.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, J. C. Modelagem da Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. In: Reunião anual da ANPED, 24, 2001, Caxambu. **Anais...** Rio de Janeiro. ANPED, 2001. p. 1-15. CD-ROM
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BASSANEZI, R. C. Modeling as a teaching-learning strategy. For the learning of mathematics, Vancouver, v. 14, n. 2, p. 31-35, 1994.
- BERNSTEIN, B. **Pedagogy, symbolic control and identity**: theory, research, critique. Revised Edition. London/ Washington: Taylor & Francis, 1996.
- BERNSTEIN, B. **A pedagogização do conhecimento: estudos sobre recontextualização**. Tradução: Maria de Lourdes Soares e Vera Luiza Visockis Macedo. In: Cadernos de Pesquisa, n. 120, p. 75-110, 2003.
- BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem matemática no ensino**. 5. ed. São Paulo: Contexto, 2021.
- BORBA, M. C.; ARAUJO, J. L. Construindo pesquisas coletivamente em Educação Matemática. In: FIORENTINI, D.; GARNICA, A. v. M.; BICUDO, M. A. v. **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. 6. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2020. p. 31-51.
- BURAK, D. **Modelagem Matemática: ações e interações no processo de ensino-aprendizagem**. 1992. Tese de Doutorado. [sn].
- BURAK, D. Modelagem na perspectiva da Educação Matemática: um olhar sobre seus fundamentos. **Unión-Revista Iberoamericana de Educacion Matemática**, v. 13, n. 51, 2017.
- CAMPOS, AMANDA CAROLINE FAGUNDES; **SANT'ANA, MARILAINE DE FRAGA**. Modelagem matemática no contexto pedagógico. ALEXANDRIA (UFSC). , v. 15, p. 165 - 188, 2022.
- CAMPOS, A. C. F.; **SANT'ANA, M. F.** 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. ONLINE). v. 40, p. 63-80, 2020.
- GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**: como fazer pesquisa em ciências sociais. 14. ed. Rio de Janeiro: Record, 2015.
- KAYSER-MESSMER, G. Application-orientated mathematics teaching: a survey of the theoretical debate. In: NISS, M., BLUM, W., HUNTLEY, I. (ed). Teaching of mathematical modeling and applications. Chichester: Ellis Horwood Ltda., 1991. p. 19-30.
- KAISER, G.; SRIRAMAN, B.. A global survey of international perspectives on modelling in mathematics education. **Zdm**, v. 38, p. 302-310, 2006.
- LUNA, A. v. A.; A Modelagem Matemática na Formação Continuada e a recontextualização Pedagógica desse ambiente em salas de aula. 2012. Tese de Doutorado, Universidade Federal da Bahia, Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2012

MAINARDES, J.; STREMEL, S.. A teoria de Basil Bernstein e algumas de suas contribuições para as pesquisas sobre políticas educacionais e curriculares. **Revista Teias**, v. 11, n. 22, 24 pgs., 2010.

MORAES, R. Análise de conteúdo. *Educação*, Porto Alegre, XXII, n. 37, p. 7-32, mar. 1999.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. *Ciência e Educação*: Bauru, SP, v. 9, n. 2, p. 191-210, 2003.

MORAES, R. & GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. *Ciência & Educação* (Bauru). 2006 12. 10.1590/S1516-73132006000100009.

MORAES, R. & GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva. 3. ed. ver e ampl. - Ijuí: Ed. Unijuí, 2016. - 264 p. - (Coleção educação em ciências).

MORAIS, Ana. Basil Bernstein: Sociologia para a educação. **Educação crítica & utopia-Perspectivas para o século XXI**, 2004.

ORLANDI, E. p. *Análise de discurso*: princípios e procedimentos. Campinas, SP: Pontes, 1999.

PRADO, A.S., OLIVEIRA, A. M. p. ; O Discurso Regulativo nos Materiais Curriculares Educativos sobre Modelagem Matemática. In: Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, 5., 2012, Petrópolis. **Anais [...]**. Brasília: SBEM, 2012

PRADO, A. S., SILVA, L. A., SANTANA, T. S.; Uma análise Bernsteiniana de Tarefas de Modelagem Matemática no Caso 1. In: Conferência Nacional de Modelagem em Educação Matemática, 8., 2013, Santa Maria. **Anais [...]**. Santa Maria: Centro Universitário Franciscano, 2013

SANT'ANA A. A.; SANT'ANA M. F.; Uma experiência com a elaboração de perguntas em Modelagem Matemática. In: VI Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática. 2009, Paraná.

SANT'ANA A. A.; SANT'ANA M. F.; Planejamento de tarefas de Modelagem Matemática a partir de perguntas. *VIDYA*, 37(1), 75-89, (2017).

SILVA, T. T. da. **Documentos de identidade**: uma introdução às teorias do currículo. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2017.