



ISSAPEC

I SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM
ENSINO DE CIÊNCIAS – SSAPEC

28 A 30 DE OUTUBRO DE 2020

Mestrado
em Ensino
de Ciências



OS SABERES DOCENTES NO AGIR MODELAGEM DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA EM FORMAÇÃO CONTINUADA

Rosi Kelly Regina Marmitt¹
Danusa de Lara Bonotto².

1. INTRODUÇÃO

A Modelagem nas Ciências e Matemática – MCM como possibilidade para o ensino e aprendizagem de Matemática vem sendo discutida há mais de quatro décadas. Embora coexistam diferentes entendimentos acerca da inserção da modelagem³ na sala de aula (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012; BASSANEZI, 2014, BARBOSA, 2001, 2004; BIEMBENGUT, 2014, 2016), advindo das formações dos precursores, de suas experiências e da influência do contexto sociogeográfico e cultural no qual suas pesquisas estão inseridas, há concordância quanto à origem do assunto a ser modelado que deve partir da realidade e interesse dos alunos bem como, que a inserção de práticas de modelagem na sala de aula qualifica os processos de ensino e aprendizagem.

Entendemos a MCM na percepção de Biembengut (2014, p. 21) como um “processo na elaboração de modelo de qualquer área de conhecimento. Trata-se de um processo de pesquisa”. Por ser de qualquer área do conhecimento, a autora utiliza a expressão ‘Modelagem nas Ciências e Matemática’ e a adaptação do processo de modelagem para o ensino é denominado de Modelagem na Educação. O trabalho com MCM segundo Biembengut (2014, 2016) compreende três etapas: percepção e apreensão (escolha e familiarização com o tema); compreensão e explicitação (formulação do problema e do modelo e sua resolução); significação e expressão (interpretação e validação do modelo).

Alguns obstáculos necessitam ser transpostos para que a modelagem faça parte do trabalho do professor. Bassanezi (2014) apresenta os obstáculos instrucionais os quais estão relacionados ao cumprimento do currículo, visto que o processo de modelagem é demorado; obstáculos para os estudantes, pois não estão acostumados a esta proposta e obstáculos para os professores uma vez que estes se sentem inseguros e não habilitados a desenvolverem a modelagem e também por receio de encontrarem situações que desconhecem.

Nesse sentido, torna-se necessário constituir espaços de formação (continuada) que favoreçam a vivência e a experiência do processo de modelagem a fim de encorajar os professores a levarem seus pressupostos para a sala de aula. Tais espaços devem favorecer o desenvolvimento da reflexividade crítica da profissão docente, de modo que o professor seja o protagonista da formação (NÓVOA, 1995).

A formação continuada, pautada na racionalidade prática (ALARCÃO, 2010; SCHÖN, 1992, GOMEZ, 1995) é um espaço que contribui para o desenvolvimento profissional e para a mobilização e transformação dos saberes docentes. Conforme

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências. Universidade Federal da Fronteira Sul. rosikellyregina@gmail.com

² Doutora em Educação em Ciências e Matemática e Professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências. Universidade Federal da Fronteira Sul. danusabonotto@hotmail.com

³ Por vezes utilizamos apenas modelagem para denotar a expressão Modelagem nas Ciências e Matemática.



ISSAPEC

I SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM
ENSINO DE CIÊNCIAS – SSAPEC

28 A 30 DE OUTUBRO DE 2020

Mestrado
em Ensino
de Ciências



Fiorentini (2008, p. 45) o desenvolvimento profissional acontece antes da formação inicial e se estende por toda a vida profissional e acontece “nos múltiplos espaços e momentos de vida de cada um, envolvendo aspectos pessoais, familiares, institucionais e socioculturais”.

O professor é um profissional que detém diversos saberes e realiza diversas atividades: planeja aulas, define metodologias, elabora exercícios para os alunos, define os critérios de avaliação, ou seja, os saberes são necessários tanto para a gestão de conteúdos como da sala de aula. Disso decorre que “o saber dos professores é plural, heterogêneo, porque envolve, no próprio exercício do trabalho, conhecimentos e um saber fazer bastante diversos, provenientes de fontes variadas e, provavelmente, de natureza diferente” (TARDIF, 2013, p. 18).

Do exposto, o objetivo deste trabalho consiste em apresentar a *mobilização e transformação de saberes docentes* como um movimento formativo e catalisador de desenvolvimento profissional, identificado por meio das ações do programa de extensão ‘Ciclos Formativos em Ensino de Ciências e Matemática’ - CFECM, o qual é realizado desde 2010 na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) – *Campus Cerro Largo/RS* por professores vinculados ao Grupo de Estudo e Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática – GEPECIEM.

Esse movimento está marcado no envolvimento de seis professoras de Matemática participantes da formação continuada ao perpassarem pelas dimensões do trabalho do professor com modelagem, ao que Bonotto (2017) denominou de ‘*agir modelagem*’: aprender por meio da modelagem, aprender sobre e fazer modelagem e adaptar o processo para o ensino – fazer modelagem, ou seja, os professores participantes da formação vivenciaram atividades de modelagem, estudaram os pressupostos desta tendência, planejaram e implementaram atividades de modelagem com alunos da Educação Básica.

Na sequência, textualizamos sobre os aspectos metodológicos, os resultados e as discussões relacionadas aos saberes docentes dos professores de matemática e as nossas considerações frente a esse movimento formativo.

2. METODOLOGIA

Considerando o objetivo proposto, classificamos a pesquisa de acordo com Bogdan e Biklen (1994) como qualitativa, visto que buscamos compreender os significados e características de situações apresentadas pelos participantes dos CFECM, neste caso, os saberes mobilizados e transformados no processo do ‘*agir modelagem*’ – trabalho do professor com modelagem.

Os dados são constituídos por meio da produção escrita de 66 diários de formação referentes a 09 encontros realizados no período manhã e tarde e 06 diários de planejamento referente as atividades de modelagem realizadas com alunos da Educação Básica. A produção escrita dos diários foi realizada por seis professoras de Matemática participantes da formação. A escrita dos diários é utilizada no processo formativo como um instrumento de reflexão e pensamento do professor (ALARCÃO, 2010; ZABALZA, 1994; PORLÁN; MARTIN, 1997).

Para a análise dos dados utilizamos os procedimentos da Análise Textual Discursiva – ATD de Moraes e Galiazzi (2011, p. 14), que “propõe a descrever e interpretar alguns sentidos que a leitura de um conjunto de textos pode suscitar”. A ATD compreende três etapas: a *unitarização* em que realizamos a desconstrução dos textos a fim de destacar seus elementos constituintes; a *categorização* que



ISSAPEC

I SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM
ENSINO DE CIÊNCIAS – SSAPEC

28 A 30 DE OUTUBRO DE 2020

Mestrado
em Ensino
de Ciências



consiste no agrupamento de conjuntos de unidades de sentido; a construção do *metatexto* a fim de apresentar nossas principais interpretações e compreensões construídas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A formação em contexto colaborativo permite que o professor compartilhe experiências, realize estudos, planeje de modo colaborativo e tenha o apoio dos pares. Neste viés, apresentamos um dos movimentos formativos identificados no processo de análise, o qual aborda a *mobilização e transformação de saberes* docentes dos professores ao estudarem, planejarem e implementarem atividades de MCM. Desse modo, na análise dos diários produzidos pelos participantes do CFECM buscamos reconhecer em quais momentos do processo formativo vivenciado pelas professoras esses saberes são mobilizados e transformados. Dessa análise, emergiram três categorias, as quais apresentam que os saberes docentes são mobilizados e transformados quando as professoras: i) realizam avaliações sobre o processo de MCM; ii) fazem MCM e iii) realizam a transição da formação continuada para a sala de aula.

Na categoria de *avaliações sobre o processo de MCM* reconhecemos a ausência do saber da formação profissional como um fator que gera sentimento de insegurança, o qual é ocasionado pelo fato das professoras não terem experiências com modelagem na formação inicial. Encontramos nesta categoria obstáculos a serem transpostos para a inserção da modelagem na sala de aula que reforçam a ausência da modelagem da formação dos professores. O excerto a seguir demarca esse sentimento e a falta do saber da formação profissional: “*percebi que a grande maioria ficou receosa por não saber exatamente do que se trata ou porque pratica e não reconhece como modelagem*” (DF1F-M⁴, L.20-21). Ainda, reconhecemos a apropriação do saber da formação profissional ao longo da formação continuada, que está relacionado ao estudo dos pressupostos teóricos, à vivência do processo, às discussões e as trocas de experiências no grupo, o qual é demarcado no excerto: “*estamos entendendo muito melhor do que se trata, muito diferente do primeiro encontro, onde todo mundo se olhava e tinha receio*” (DF4F-M, L. 13-14).

A categoria *o fazer MCM – etapa da compreensão e explicitação* marca a necessidade do conhecimento específico da área. Dessa forma, reconhecemos que o saber disciplinar é posto em movimento, é ampliado, confrontado e reconstruído, conforme o excerto a seguir: “*concluimos que a função $y = 630x - 102x^2 + 4x^3$, do 3º grau pode se aproximar de uma função do 2º grau, para relacionar os valores da altura e do volume*” (DF2A-T, L. 7-8). No processo de fazer modelagem, enquanto as professoras vivenciam o processo, elas reconhecem que a modelagem permite a interdisciplinaridade, conforme evidencia a passagem a seguir: “*o trabalho foi interdisciplinar, envolveu conteúdos de Matemática, Português, Biologia e Química. Esta interação entre várias disciplinas mostra como é importante o trabalho em conjunto dos professores, que muitas vezes não acontece*” (DF4A-M, L. 24-27).

Na terceira categoria *transição para a sala de aula* há o amálgama dos saberes da formação profissional, disciplinares, curriculares e experienciais. Nesta transição, evidenciamos argumentos apontados por Bassanezi (2014) como: o argumento competência crítica, o argumento formativo, o argumento da

⁴ Utilizamos a notação DF1F-M para representar o diário de formação referente ao primeiro encontro realizado pela manhã, produzido pela professora F e assim para as demais.



ISSAPEC

I SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM
ENSINO DE CIÊNCIAS – SSAPEC

28 A 30 DE OUTUBRO DE 2020

Mestrado
em Ensino
de Ciências



aprendizagem e o argumento da utilidade mostrando como a Matemática pode ajudar a resolver problemas. O excerto a seguir enfatiza que a modelagem permite a participação e o interesse do aluno: *“pode perceber a alegria e a surpresa dos alunos, quando construíram a caixa, não imaginavam que seriam capazes, com uma folha simples construir uma caixa”* (DpA⁵, L. 30-32). Por se tratar da transição da sala de aula, o foco está no aluno e na aprendizagem dos conceitos matemáticos, passando a atuar no que Vigotski (2000) denominou de Zona de Desenvolvimento Proximal, ou seja, pois as professoras buscam favorecer a aprendizagem daquilo que o aluno ainda não sabe. E nessa transição surge insegurança em adaptar a atividade para a sala de aula, a qual está vinculada a transição e não na falta de conhecimento do processo. O excerto a seguir demonstra essa insegurança: *“tínhamos receio que eles não fossem lembrar e entender o que seria a densidade dos corpos. E se não entendessem como chegar na função encontrada? Se a construção do gráfico fosse muito complexa?”* (DpD, L. 51-54).

A partir da análise realizada, demarcamos que o movimento de mobilização e transformação de saberes docentes assinala um movimento formativo depreendido do envolvimento das professoras com atividades de MCM e qualificador de desenvolvimento profissional.

4. CONCLUSÃO

Acreditamos que o modelo de formação continuada proposto aos participantes dos Ciclos Formativos em Ensino de Ciências e Matemática constituiu um espaço/tempo que favoreceu a aprendizagem docente e a mobilização e transformação de saberes oportunizando o desenvolvimento profissional dos professores participantes.

A partir da análise dos diários de formação e dos diários de planejamento destacamos os saberes que constituem a docência são indissociáveis e são incorporados ao longo da constituição docente como um amálgama na profissão.

Portanto, o envolvimento das professoras nesse ambiente formativo favoreceu o diálogo, momentos de reflexões sobre seu trabalho docente e as incentivou a repensar a sua prática, encorajando-as a usar a modelagem em suas salas de aula, desse modo contribuindo o seu desenvolvimento profissional.

5. REFERÊNCIAS

ALARCÃO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

ALMEIDA, L. W.; SILVA, K. P.; VERTUAN, R. E. **Modelagem Matemática na Educação Básica**. São Paulo: Contexto, 2012.

BARBOSA, J. C. Modelagem matemática e os professores: a questão da formação. **Bolema**, Rio Claro, n. 15, p. 5-23, 2001.

⁵ Utilizamos a notação DpA para designar o diário de planejamento da professora A e assim para as demais.



ISSAPEC

I SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM
ENSINO DE CIÊNCIAS – SSAPEC

28 A 30 DE OUTUBRO DE 2020

Mestrado
em Ensino
de Ciências



BARBOSA, J. C. As relações dos professores com a modelagem matemática. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8., 2004, Recife. **Anais...** Recife: SBEM, 2004. p. 1-11. 1 CD-ROM.

BASSANEZI, R. **Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática**. 4. ed. São Paulo: Contexto, 2014.

BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem no Ensino Fundamental**. Blumenau: Edifurb, 2014.

BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem na Educação Matemática e na Ciência**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Lisboa: Porto Editora, 1994.

BONOTTO, D. L. **(Re)configurações do Agir Modelagem na Formação Continuada de Professores de Matemática da Educação Básica**. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

FIORENTINI, D. A pesquisa e as práticas de formação de professores de Matemática em face das políticas públicas no Brasil. **Bolema**, Rio Claro, v. 21, n. 29, p. 43-70, 2008.

GÓMES, A. P. O pensamento prático do professor – a formação do professor como profissional reflexivo. In: NÓVOA, A. (Org.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1995. p. 93-115.

MORAES, R. GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. 2 ed. Ijuí: Unijuí, 2011.

NÓVOA, A. (coord.). **Os professores e a sua formação**. 2 ed. Lisboa: Dom Quixote, 1995.

PORLÁN, R.; MARTÍN, J. **El diario del profesor**: un recurso para la investigación en el aula. Díada: Sevilla, 1997.

SCHÖN, D. **Educando o profissional reflexivo**: um novo design para o ensino e aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2000.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 4ª Ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2013.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. 2 ed. São Paulo: Editora Martins Fontes, 2000.

ZABALZA, M. A. **Diários de aula**: um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional. Porto Alegre: Artmed, 2004.