

MODELAGEM MATEMÁTICA E FORMAÇÃO DOCENTE: POR PROFESSORES PARA PROFESSORES.

Edyenis Rodrigues Frango¹

GDn° 10 – Modelagem Matemática

Resumo: Este texto apresenta uma compilação da minha pesquisa de mestrado onde me dediquei a investigar a formação de professores que ensinam Matemática no que diz respeito à Modelagem Matemática. Partindo de um questionário compartilhado por correio eletrônico, busquei compreender a relação do professor com a Modelagem, tanto na sua formação quanto na sua prática docente. Os apontamentos dos respondentes desse questionário, deram origem e forma a uma versão inicial de um programa disciplinar em/através da Modelagem Matemática, que foi implementado na disciplina de Modelagem Matemática do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora, da qual participaram alunos regulares do programa e alunos especiais – professores em serviço e em formação inicial. Esse programa disciplinar foi se adaptando, ao longo do curso, de acordo com o que os professores participantes manifestavam – suas expectativas, suas dúvidas, e suas sugestões. Após o encerramento da disciplina, com base em todos os dados coletados no seu decurso, deu-se a construção de um guia formativo em/com/por meio da Modelagem Matemática, voltado aos professores, em formação inicial ou continuada que desejem incorporar a Modelagem Matemática em sua prática docente.

Palavras-chave: Modelagem Matemática. Formação de Professores. Pesquisa Colaborativa.

APONTAMENTOS INICIAIS

Toda formação deve se construir com base nos objetivos que se deseja alcançar. Para a educação básica existe a BNCC – Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2016) que estabelece os objetivos e as diretrizes para a educação básica. Entre as várias orientações, a BNCC sugere a utilização da Modelagem para o ensino de matemática na escola. Neste texto a Modelagem é associada ao desenvolvimento de habilidades “[...] intrinsecamente relacionado a algumas formas de organização da aprendizagem matemática, com base na análise de situações da vida cotidiana, de outras áreas do conhecimento e da própria Matemática.” É também considerada, assim como outras, uma proposta de grande potencial “[...] para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático (raciocínio, representação, comunicação e argumentação) e para o desenvolvimento do pensamento computacional.” (BRASIL, 2016, p. 266)

¹ Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF; Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática; Mestrado Profissional em Educação Matemática; edyenisfrango@gmail.com; orientador(a): Marco Aurélio Kistemann Jr.

Mesmo com tantas possibilidades didáticas para o ensino de matemática, como apresentadas na BNCC, em pesquisas e textos acadêmicos, não é incomum encontrarmos salas de aula onde predominam aulas expositivas, e no que Skovsmose (2001) chama de paradigma do exercício. Dentre os caminhos pedagógicos por onde o professor pode transitar, a Modelagem é o mais incomum. Pelo menos essa era a minha visão a seu respeito antes de iniciar minha busca por pesquisas que confirmassem ou refutassem esta constatação.

O fato é que quase sempre o professor é culpado pelo insucesso escolar de seus alunos. E não intenção aqui discutir de quem é a culpa, mas apresentar um caminho para superar essa adversidade. E daí, considerando a (não)prática docente com/por meio Modelagem na Educação Básica, se faz preciso identificar quais os obstáculos que a impeçam.

A partir desses questionamentos inicie minha pesquisa de mestrado, buscando identificar o que separa a Modelagem das práticas docentes dos professores que ensinam matemática. Essa pesquisa se deu em três fases: i) pesquisa piloto; ii) pesquisa-ação colaborativa (trabalho de campo); iii) e elaboração da versão final do produto educacional.

A PESQUISA PILOTO

Uma pesquisa não pode basear-se em impressões. É preciso que haja registros de fatos que a apoiem. Assim, com o objetivo de conhecer a relação dos professores, que ensinam matemática, com a Modelagem, tanto no que se refere a sua formação quanto a sua prática docente, elaborou-se um questionário compartilhado com professores via e-mail, inicialmente foi compartilhado com professores do meu meio profissional e acadêmico. Estes por sua vez compartilharam com professores conhecidos seus. Ao final dessa primeira fase, contamos com vinte e quatro respondentes.

Essa amostra, muito pequena com relação ao universo de professores que ensinam matemática no Brasil, foi satisfatória neste momento da pesquisa considerando que houve respondentes de quatro das cinco regiões do país e, também, de outro país da América do Sul. Com isso foi possível observar se e como a Modelagem se apresenta nesses lugares, como os professores a concebem, se a utilizariam ou não, e por qual motivo.

Todos os respondentes afirmaram já ter ouvido esse nome, “Modelagem Matemática”, em algum momento de sua formação. alguns disseram conhecê-la como algo

relacionado à Matemática Aplicada, outros a identificam como uma metodologia para o ensino de matemática, mas poucos afirmam ter tido contato com ela em algum momento de sua formação inicial ou continuada. Um grupo de professores disseram ter participado de uma disciplina sobre Modelagem Matemática durante a formação inicial, mas afirmam que a formação proposta não foi suficiente para que entendessem a proposta e que se sentissem seguros em implementá-la. A maioria dos respondentes disseram que a utilizariam em suas salas de aula, mas que não o fazem por conta da falta de preparo, por conta da formação inexistente ou insuficiente na área. (FRANGO, 2019)

Bem, se a ausência da Modelagem na prática dos professores se justifica pela ausência da Modelagem em sua formação, ou pela presença inexpressiva, nos resta pensar a formação dos professores de forma a encontrar um caminho que se contraponha ao cenário atual. E nesse sentido, pesquisas como as de Oliveira (2016), Mutti (2016), Tambarussi (2015) e Assis (2013) sugerem algumas perspectivas.

Oliveira (2016) fala sobre a necessidade de ações, e reflexões, que levem o professor a desenvolver sua prática de forma mais efetiva. Ele argumenta que mesmo a Modelagem estando presente nos cursos de licenciatura em Matemática, as discussões não contemplam a prática, sendo assim, insuficiente para que estes professores em formação desenvolvam essa proposta em sua prática. Neste mesmo sentido, Mutti (2016) menciona que os professores que se envolveram em algum tipo de formação em Modelagem se queixam da falta de acompanhamento após os cursos. De toda forma, como defende Tambarussi (2015), é necessário que os cursos de formação de professores em Modelagem devem oferecer propostas diferentes das que já foram implementadas.

Assis (2013) defende que a Modelagem deve estar presente:

- i) em disciplinas específicas da matemática, contemplando assim a prática discente quando os professores em formação poderão aprender por meio da Modelagem;
- ii) em disciplinas de cunho pedagógico, onde poderá conhecer as várias concepções de Modelagem no contexto da Educação Matemática e discutir sua usabilidade, seu potencial, suas etapas de implementação etc.;
- iii) em momentos de prática docente, como disciplinas de estágio e prática ou em programas de iniciação à docência, como PIBID – Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência.

Com todos esses apontamentos, desenhou-se o que se desejaria como formação. Construiu-se uma proposta formativa inicial, que contemplasse a prática e não apenas a teoria, o que se tornou nosso plano de intervenção, nossa pesquisa de campo, que se caracterizou como a segunda fase desta pesquisa.

A DISCIPLINA DE MODELAGEM MATEMÁTICA

Esta segunda fase da pesquisa se desenvolveu na disciplina de Modelagem Matemática do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEM) da UFJF – Universidade Federal de Juiz de Fora, disciplina que na ocasião seria ministrada pelo orientador dessa pesquisa. Os participantes dessa disciplina eram professores em exercício, alunos regulares do PPGEM ou alunos da Licenciatura em Matemática da UFJF, num total inicial de quinze inscritos, dos quais onze concluíram a formação proposta.

Os professores inscritos foram todos convidados a compor esse ambiente de aprendizagem, e ao aceitarem o convite lhes foi solicitado que respondessem a um questionário semelhante ao da primeira fase da pesquisa, com o intuito de conhecer os anseios, receios e expectativas desse grupo que se formou. Ao se inscreverem nessa disciplina foram, também, informados de que aconteceria uma pesquisa durante o período letivo e que havia o desejo que eles aceitassem a posição de professores colaboradores dessa pesquisa.

Essa colaboração se deu de forma que os professores participantes, ao externarem suas opiniões, suas expectativas e suas dúvidas e sugestões, deram o direcionamento de como o curso deveria ser adaptado de forma a contemplar suas necessidades formativas. Dessa forma, o professor colaborador sentiu-se parte da pesquisa e autor de sua formação. nesta pesquisa considerou-se o professor como agente ativo de sua formação e não um agente passivo, que se submete a uma formação pré-definida, estática, e que não considera o professor e suas considerações.

Essa formação, essencialmente passível de mudanças no seu decurso, ocorreu semanalmente encontros formativos com quatro horas de duração cada, num total de doze encontros. Neles discutiu-se textos que tratavam diversos aspectos relativos à Modelagem – sua história, os contextos nacional e internacional, sua relação com outras tendências da Educação Matemática etc. A atividade prática se desenvolveu com tema relacionado ao

desmoronamento de um talude no Instituto de Ciências Exatas da UFJF, onde foi proposto aos professores Modelarem a situação buscando estimar o volume de terra que se desprende da estrutura na ocasião do desmoronamento. Essa atividade ocorreu durante todo o período letivo e rendeu três artigos – um de cada grupo formado para a atividade, nomeada de “Problema do Barranco” – dos quais um foi publicado em um evento sobre Modelagem Matemática (BRUM; OLIVEIRA; LEITE, 2018).

Ao final da disciplina foi solicitado aos professores colaboradores que respondessem um questionário de avaliação da disciplina para que fosse possível avaliar se os objetivos dessa formação haviam sido alcançados. As avaliações foram positivas, mas apontaram alguns detalhes que necessitavam de revisão e aprimoramento. Destaca-se principalmente a renovada queixa com relação a prática. Nesta formação foi contemplada a prática discente, e com boa avaliação pelos professores colaboradores, mas ainda faltou espaço para a prática docente.

O GUIA FORMATIVO

Todos os apontamentos, desde os coletados na primeira fase da pesquisa, os dados produzidos durante a segunda fase, foram considerados para elaboração do produto educacional dessa pesquisa que se constituiu em um guia formativo em/com/ por meio da Modelagem Matemática. Essa elaboração caracteriza a terceira e última etapa dessa pesquisa de mestrado.

Este guia formativo foi elaborado, com a colaboração do orientador desta pesquisa, com a intenção de oferecer aos professores que ensinam matemática e desejam adotar, incorporar a Modelagem em sua prática docente. Ele se baseia em uma formação de sessenta horas, de acordo com a carga horária média comum a disciplinas de um semestre letivo nos cursos de graduação, estruturado em encontros de duas horas, onde são contemplados diversos temas de discussão – contexto histórico, as diferentes concepções sobre o que é e como acontece a Modelagem, as perspectivas que ela pode assumir etc.

O guia é dividido em dois blocos. O primeiro se caracteriza por ser um bloco de discussões teóricas permeado por atividades de prática discente. Neste bloco o professor em formação é colocado na condição de aluno, o que permite a ele ter outra perspectiva sobre o trabalho com Modelagem e entender como o estudante se sente diante desse tipo de proposta.

O segundo bloco contempla a prática docente. Este por sua vez é dividido em sub-blocos de três encontros formativos, onde cada sub-bloco contempla um nível ou modalidade de ensino – Educação Infantil, Anos Iniciais do Ensino Fundamental, Anos Finais do Ensino Fundamental, Ensino Médio, Educação de Jovens e Adultos, Educação Inclusiva, e outras modalidades, como a educação indígena e as escolas do sistema prisional.




Este segundo bloco foi pensado de forma a instigar o professor a pensar sobre as possibilidades de trabalhar com/por meio da Modelagem em cada um desses níveis e modalidades de ensino, considerando suas particularidades, a criar propostas que poderiam ser utilizadas nas salas de aula de matemática, bem como de implementar essa proposta em alguma sala de aula.

Figura 1: Capa do produto educacional



Fonte: A autora.

Figura 2: Páginas do produto educacional

<p>Encontro 1</p> <p>A Modelagem Matemática na Educação Matemática: cenário nacional</p> <p>A Modelagem Matemática no Brasil teve início com nomes como Ubiratan D'Ambrósio, Aristides Barreto, Rodney Bassanezi, entre outros, nas décadas de 1970 e 1980. Mas foi ao final da década de 1990 e início dos anos 2000 que se firmou como área de interesse da Educação Matemática.</p> <p>O Brasil é berço de importantes pesquisas na área, e é conhecida e reconhecida pelo caráter sócio-crítico adotado pelos pesquisadores da área. A história da Modelagem Matemática pode esclarecer por que as pesquisas se encaminharam nesta direção apontando as influências e os influenciadores.</p> <p>Também através da apresentação do cenário histórico nacional é possível acompanhar a trajetória das pesquisas, conhecer o que foi feito, o que está sendo realizado e pensar as novas etapas do desenvolvimento desta área, acompanhando o que acontece na educação e na sociedade, e como esses fatores convergem.</p> <p> Por dentro do assunto:</p> <p>Este é o início do curso. É preciso situar o professor em formação no assunto que será discutido deste momento em diante. O contexto histórico nacional pode ser apresentado de forma expositiva, com o auxílio de recursos visuais.</p>	<p> Trocando ideias:</p> <p>Apresentado o contexto histórico nacional da Modelagem, sugere-se um momento para discussão do assunto, de forma que os professores em formação possam expressar suas dúvidas e opiniões. O formador pode lançar questionamentos para nortear as discussões.</p> <ul style="list-style-type: none">• A Modelagem no Brasil poderia ter adotado outra abordagem?• O contexto sociopolítico pode ter influenciado os rumos da Modelagem? <p> Sugestões de leitura:</p> <p>ARAÚJO, J. L. <i>Brazilian Research on Modelling in Mathematics Education</i>. <i>ZDM Mathematics Education</i>. 42:337-348. DOI 10.1007/s11858-010-0238-9. 2010.</p> <p>BIEMBENGUT, M. S. <i>30 Anos de Modelagem Matemática na Educação Brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais</i>. <i>Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia</i>, v.2, n.2, p.7-32, jul. 2009.</p>
--	--

Fonte: A autora.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa o professor assumiu o papel de protagonista em sua formação. assim também se espera que ocorra em outras formações, baseadas ou não no guia formativo desenvolvido nesta pesquisa. Vale ressaltar que toda formação deve se basear nos objetivos almejados. Que professor se pretende formar? Para quê? De que forma? Nesta pesquisa intencionou-se formar um professor crítico, criativo, para trabalhar com/por meio da Modelagem, de forma que ele expresse suas expectativas e receios, possibilitando que a formação seja a mais adequada ao público que atende.

Assim, não se espera que este guia formativo seja a solução para as questões que envolvem a formação de professores em Modelagem, muito menos que transforme as salas de aula de Matemática dos diversos níveis e modalidades de ensino. Espera-se que esse material seja uma diretriz para que em conjunto e de forma colaborativa, professores formadores e professores em formação adaptem-no ao seu contexto e às suas necessidades, e que possam apontar o maior número de possibilidades possíveis.

Pretende-se disponibilizar esse material em formato de e-book e na versão impressa de forma que essa pesquisa chegue a todos os interessados e principalmente aos professores da Educação Básica, sendo o distanciamento entre escola e universidade, pesquisador e professores, uma das queixas apresentadas na primeira fase desta pesquisa (FRANGO, 2019). Se a pesquisa é feita em benefício dos professores e da escola básica, da educação, é preciso que esta chegue aos maiores interessados. Assim, esta foi uma pesquisa feita por uma professora, com a colaboração de outros tantos professores, para todos os professores que se interessarem.

REFERÊNCIAS

- ASSIS, L. **Modelagem matemática na formação de professores: algumas contribuições**. 2013. 140 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2013.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, Consed, Undime, 2016. 651p.
- BRUM, E. S. B.; OLIVEIRA, I. B. M.; LEITE, V. D. “Tinha um barranco no meio do caminho, no meio do caminho tinha um barranco”: Investigando e aprendendo por meio da Modelagem Matemática. In: VIII EPMEM – Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática. 2018, Cascavel – PR. **Anais...** Cascavel, PR: UNIOESTE, 2018.
- FRANGO, E. R. **As contribuições de um curso de formação em Modelagem Matemática para o desenvolvimento de um guia formativo na perspectiva dos professores participantes**. 2019. 180 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2019.
- MUTTI, G. S. L. **Práticas pedagógicas de professores da educação matemática num contexto de formação continuada em modelagem matemática na educação matemática**. 2016. 236 f. Dissertação (Mestrado em Ensino) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Foz do Iguaçu, 2016.
- OLIVEIRA, W. P. **Modelagem Matemática nas licenciaturas em Matemática das universidades estaduais do Paraná**. 155 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação Comunicação e Artes, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2016.
- SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica: a questão da democracia**. Campinas: Papirus, 2001. 160 p.
- TAMBARUSSI, C. M. **A formação de professores em Modelagem Matemática: considerações a partir de professores egressos do Programa de Desenvolvimento Educacional do Paraná - PDE**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação Comunicação e Artes, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2015.