

O que pensam professores em formação continuada acerca de possibilidades e dificuldades da Modelagem Matemática para a sala de aula?

RESUMO

Vivili Maria Silva Gomes

vivili.gomes@ufabc.edu.br
orcid.org/0000-0003-2285-0201

Universidade Federal do ABC (UFABC), Santo André, São Paulo, Brasil.

Regina Helena de Oliveira Lino Franchi

regina.franchi@ufabc.edu.br
orcid.org/0000-0002-9549-1134

Universidade Federal do ABC (UFABC), Santo André, São Paulo, Brasil.

Virgínia Cardia Cardoso

virginia.cardoso@ufabc.edu.br
orcid.org/0000-0001-9639-9578

Universidade Federal do ABC (UFABC), Santo André, São Paulo, Brasil.

Bruno Henrique Batista Pinto

batista.henrique@aluno.ufabc.edu.br
orcid.org/0009-0003-0881-0585

Universidade Federal do ABC (UFABC), Santo André, São Paulo, Brasil.

Neste artigo apresentamos resultados de pesquisa desenvolvida em um curso de formação continuada para professores que ensinam Matemática na Educação Básica, com o tema Modelagem Matemática (MM), desenvolvido em uma universidade federal paulista e que teve como objetivo oferecer aos participantes a oportunidade de vivenciar práticas e elaborar Projetos de Modelagem, assim como discutir possibilidades e dificuldades desse tipo de estratégia pedagógica. Ao final do curso foi aplicado um questionário a 27 participantes buscando dados para responder à questão: “O que pensam professores em formação continuada acerca da importância, possibilidades e dificuldades da Modelagem Matemática para a sala de aula?” Os dados foram analisados por meio da Análise Textual Discursiva, sendo os resultados agrupados em cinco categorias: (a) Possibilidades de trabalhar com temas interdisciplinares e resolução de problemas da realidade; (b) Espaço colaborativo e diferenciado para alunos e professores; (c) Contribuição para o desenvolvimento das potencialidades dos estudantes; (d) Dificuldades na elaboração e desenvolvimento de práticas de MM; (e) Dificuldades de compatibilização com a estrutura e rotina da escola. Os resultados indicam que os professores percebem a MM como possibilidade para ensinar Matemática de forma contextualizada e interdisciplinar, para que o aluno seja protagonista do seu aprendizado. Também apontam dificuldades para implementar a MM como falta de preparo do professor, dificuldade para cumprir o currículo e para compatibilizar com as rotinas da escola. No entanto, consideram possível desenvolver MM em sala de aula e se sentem estimulados a incorporá-la em suas práticas docentes.

PALAVRAS-CHAVE: Formação continuada - professores. Extensão universitária. Projetos - Modelagem Matemática.

INTRODUÇÃO

No contexto da formação de professores que ensinam Matemática, entendemos que abordar as diversas tendências em Educação Matemática, tanto na formação inicial como continuada, em nível de graduação ou pós-graduação, é vital para que mudanças nas práticas docentes sejam implementadas. É de nosso entendimento também que a Modelagem Matemática (MM) se mostra como uma dessas tendências com grande potencial de transformação das práticas dos professores. Neste texto usaremos os termos “Modelagem” e “Modelagem Matemática” com o mesmo significado.

A MM como ação pedagógica caracteriza-se por propiciar investigações em sala de aula a partir de temas da realidade usando a Matemática, visando a sua compreensão e representação, bem como encontrar soluções para problematizações levantadas nos diversos contextos suscitados pelos temas abordados (BASSANEZI, 2006; FRANCHI, 2007; BIEMBENGUT; VIEIRA; POMPEU JR., 2013; FERREIRA; FRANCHI, 2019).

Nas práticas com MM há uma participação ativa dos alunos nas atividades investigativas e na busca das soluções. Conforme as resoluções para as problematizações pautadas na realidade vão sendo propostas, o conhecimento matemático vai sendo construído de forma contextualizada. As situações da realidade suscitam a necessidade de outros conhecimentos para além da Matemática, o que caracteriza a MM como prática interdisciplinar.

A busca de informações no processo investigativo bem como a avaliação das soluções encontradas leva a reflexões críticas nos contextos das temáticas estudadas, favorecendo o desenvolvimento da cidadania. Devido às variadas formas de desenvolvimento da MM nas práticas de sala de aula e às inúmeras possibilidades de encaminhamento das resoluções pelos alunos, entende-se o processo de MM com nuances de imprevisibilidade.

Essas características apontadas para as práticas de MM levam muitos professores a demonstrarem insegurança para desenvolvê-las em suas salas de aula. Isso reforça mais ainda a necessidade e relevância de ações formativas que envolvam práticas de MM, como a que descrevemos e analisamos neste artigo.

É nesse caminho que se destaca na literatura a importância da MM ser incluída como temática a ser abordada nos processos de formação de professores, seja inicial ou continuada. Os professores que experimentaram a MM em sua formação podem ter mais segurança para incluí-la em suas práticas. Em publicação recente, Lopes, Bertini e Borelli (2023) apresentam questionamentos sobre a formação de professores que ensinam Matemática e os relacionam com a necessidade de políticas públicas curriculares, a se repercutirem nas ações docentes nas escolas e salas de aula. A despeito dessa importância, aproximações entre a universidade e escola básica devem ser implementadas, independentemente dessas políticas públicas, por iniciativas acadêmicas de formação e ações de extensão que provoquem reflexão sobre a prática docente. Para as autoras:

Os cursos de formação inicial, Licenciatura em Pedagogia e Licenciatura em Matemática, precisam considerar situações de ensino a serem problematizadas e solucionadas. É importante investir em processos investigativos para desencadear a aprendizagem

docente. Tanto em cursos de formação inicial quanto continuada a escuta ao professor é essencial, as narrativas orais e escritas, potencializam a reflexividade docente que impulsiona desenvolvimento profissional (p. 11).

As autoras acrescentam que “[...] é recomendável que os docentes da Educação Básica tenham um diálogo muito próximo e de completude com os pesquisadores da área da Educação” (LOPES; BERTINI; BORELLI, 2023, p. 8).

Sobre a formação continuada de professores que ensinam Matemática, Cyrino, Guimarães e Oliveira (2023), em estudos revisionais da literatura, identificam publicações em duas principais vertentes: uma em que esse tipo de formação se apresenta como objeto de investigação e o interesse está no “como” os docentes incorporam os conhecimentos na sua profissionalidade; outra, em que a formação continuada se mostra como contexto para a investigação e o interesse está no “que” os professores incorporam de conhecimentos para a sua profissionalidade.

Este artigo tem como objetivo trazer evidências que respondam à questão: O que pensam professores em formação continuada acerca de possibilidades e dificuldades da Modelagem Matemática para a sala de aula? Para isso foram analisadas as percepções de professores acerca da importância, possibilidades e dificuldades da MM para a sala de aula, tendo como referência a participação em um curso de formação continuada no qual tiveram a oportunidade de refletir e debater sobre o tema, assim como vivenciar práticas de MM com diferentes características.

Consideramos que os resultados, os quais detalharemos nas próximas seções, contribuem para elucidar as duas vertentes apresentadas por Cyrino, Guimarães e Oliveira (2023), estimulando a reflexão e a implementação de ações transformadoras das práticas cotidianas dos docentes participantes, na perspectiva de romper com certas tradições pedagógicas para além dos discursos.

Apresentamos, a seguir, mais razões para voltarmos o olhar atento à formação continuada de professores que ensinam Matemática e detalhamos o curso realizado, bem como os instrumentos de coleta de dados e sua análise, por meio da escuta dos professores participantes, na busca das evidências para a resposta à questão título deste artigo.

A NECESSÁRIA MUDANÇA NA FORMAÇÃO DOS PROFESSORES: PAPEL DA MODELAGEM MATEMÁTICA

Hoje em dia, considera-se como tarefa da escola e do professor atender às demandas resultantes da cultura científico-tecnológica, conservando as particularidades culturais locais e variadas. Tal tarefa é complexa e cheia de incertezas, com adequação constante às rápidas mudanças. Por isso:

[...] a sala de aula tem de transformar-se ela própria em campo de possibilidades de conhecimento dentro do qual há que optar [...] As opções não se assentam exclusivamente em ideias já que as ideias deixaram de ser desestabilizadoras de nosso tempo. Assentam igualmente em emoções, sentimentos e paixões que conferem aos conteúdos curriculares sentidos inesgotáveis (SANTOS, 1996, p. 18).

Traçar rumos compatíveis com as demandas contemporâneas para a educação pressupõe uma perspectiva formadora em prol de uma educação para a transformação, para a mudança social. Uma educação que, mantendo um olhar para a escola em sua realidade nua e crua, ao mesmo tempo, não perca de vista o horizonte utópico de uma prática que se fundamente em aspectos teóricos fortalecedores de posturas docentes reflexivas e críticas.

Nesse quadro é que situamos a formação de professores no Brasil, em particular, dos que ensinam Matemática, a qual se mostra preocupante pelas características específicas da Matemática, tida como *locus* de elitização do ensino com conseqüente exclusão de uma maioria de estudantes que não conseguem apreendê-la na forma em que vem sendo considerada na escola. Segundo Fiorentini (2003, p.9) “[...] apesar da mudança de discurso, o que percebemos, nos processos de formação de professores, é a continuidade de uma prática predominantemente retrógrada e centrada no modelo da racionalidade técnica que cinde teoria e prática.”

Nessa mesma linha, Grando e Nacarato (2022, p.4) apontam que os processos formativos devem ser espaços “[...] em que os formadores se coloquem à escuta dos professores, compreendendo suas reais necessidades, (re)significando saberes e práticas e partindo do pressuposto de que formadores e professores aprendem juntos.”

A fim de proporcionar as mudanças necessárias relacionadas à formação dos professores, reafirmamos que a MM tem grande potencial para contribuir para a transformação das práticas docentes para ensinar Matemática. Apesar das dificuldades em superar tradições pedagógicas no ensino de Matemática, historicamente construídas, Omodei e Almeida (2022, p.19) afirmam que “[...] aprender e fazer modelagem matemática e ter alguma experiência com ensino usando modelagem, pode fomentar a sua inclusão nas aulas de matemática”. Segundo Barbosa (2001a, p.15):

Não basta os professores terem experiências com Modelagem, é necessário igualmente envolvê-los com conhecimentos associados às questões curriculares, didáticas e cognitivas da Modelagem na sala de aula, os quais só têm sentido na própria prática (casos de ensino, intervenções em sala de aula).

Um estudo recente de revisão da literatura no qual é feito um mapeamento das pesquisas sobre formação de professores e MM no período de 2015 a 2020 (SANTOS; MADRUGA, 2023, p. 1352-1353), buscou identificar a forma como a MM é abordada na formação de professores. Os resultados das pesquisas indicam que o professor:

[...] além de ensinar, precisa saber modelar, para que assim possa criar modelos e construí-los em conjunto com os estudantes, fazendo esse trabalho uma constante em sua prática pedagógica.

[...] pode realizar e/ou desenvolver atividades de forma a despertar interesse nos discentes, provocando assim estímulos para que em parceria com os professores, possam realizar trocas de experiências e saberes de forma compartilhada, por isso a formação é algo tão importante sendo ela inicial ou não.

Para que isso se concretize, ao propor o trabalho com a MM na formação de professores, frisamos a importância de propiciar aos participantes a oportunidade de refletir sobre práticas e vivenciá-las como se fossem seus próprios alunos. Assim, nos processos formativos de professores que ensinam Matemática, procuramos desenvolver ambientes investigativos para que essa reflexão possa acontecer no grupo de participantes e docentes, de forma colaborativa entre esses pares. Para viver “na pele” as possíveis dificuldades encontradas por seus alunos, se colocando no lugar deles, e identificar seus limites e possibilidades de trabalho em sala de aula, entendemos que diferentes formas de incluir a Modelagem nas práticas de sala de aula devam ser experimentadas pelos participantes e refletidas de modo conjunto com o grupo. Entre essas a abordagem da MM por meio de Projetos Temáticos ou Projetos de Modelagem é muito oportuna (FRANCHI; GOMES, 2020; FERREIRA; FRANCHI, 2019; CARDOSO; GOMES; FRANCHI, 2022). Estamos chamando de Projetos Temáticos os Projetos de MM desenvolvidos a partir de temas.

Para o desenvolvimento de Projetos Temáticos é importante constituirmos ambientes favoráveis à investigação sobre os temas pesquisados, como os chamados por Skovsmose (2000) de cenários para investigação. Nesses cenários:

As investigações a respeito de temas escolhidos pelos estudantes, ou negociados com o professor, podem propiciar reflexões acerca dos contextos dos temas. Nos processos de organizar e representar os dados obtidos, assim como nas problematizações e procura de soluções, é possível abordar conceitos matemáticos relacionados (FERREIRA; FRANCHI, 2019, p. 2).

As características da MM já apontadas neste artigo, aliadas ao desenvolvimento de Projetos Temáticos em ambientes investigativos, também se sintonizam com os aspectos descritos como necessários na formação dos professores, inicial ou continuada, para provocar reflexões e estimular mudanças nas salas de aula. Assim, na sequência, delimitamos os encaminhamentos feitos para a criação de um espaço investigativo pedagógico, por meio de uma ação de extensão universitária envolvendo professores da Educação Básica.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Para atingir nosso objetivo neste artigo analisamos dados obtidos no contexto de uma ação de extensão, desenvolvida em uma Universidade da região do Grande ABC paulista, intitulada “Modelagem Matemática como proposta interdisciplinar na Educação Básica”. Como parte da ação foi oferecido um curso de extensão com esse mesmo tema e com os seguintes objetivos: conhecer a MM como proposta pedagógica e como tendência para a Educação Matemática; vivenciar o desenvolvimento e a elaboração de atividades e de Projetos de Modelagem com características interdisciplinares; discutir sobre as potencialidades da Modelagem para a aprendizagem da Matemática de forma contextualizada e para abordagens interdisciplinares na Educação Básica.

O curso foi realizado de modo remoto no ano de 2021, por meio do *Google Meet*, devido à Pandemia de COVID-19. Foi organizado com carga horária total de 40h, sendo 22h em encontros síncronos entre a equipe proponente e todos os participantes e mais 18h de atividades assíncronas, reservadas às pesquisas e às

orientações necessárias para a elaboração e desenvolvimento dos Projetos de Modelagem. Também foi utilizada a Plataforma *Google Classroom* para disponibilização de materiais, entrega de tarefas e para comunicação entre os participantes e a equipe nos momentos assíncronos.

Os participantes do curso foram docentes de todo o Brasil, que ensinam Matemática na Educação Básica e/ou Ensino Superior, além de alguns licenciandos e pós-graduandos na área de educação/ensino. Inicialmente tivemos 60 participantes, dos quais 33 seguiram até o final e concluíram.

Para melhor compreensão dos resultados que apresentamos é importante descrever o contexto em que foram produzidos. Nos encontros síncronos do curso de extensão foram desenvolvidas as seguintes atividades:

- (1) Apresentação da MM como proposta pedagógica;
- (2) Desenvolvimento de atividades de MM propostas pelas docentes do curso;
- (3) Discussão sobre a temática embasada em leitura de artigos de pesquisa relativos ao tema;
- (4) Elaboração e desenvolvimento Projetos de Modelagem para a Educação Básica, a partir de temas escolhidos pelos participantes;
- (5) Socialização e discussão das atividades com os participantes, avaliando as potencialidades para a Educação Básica. (CARDOSO; GOMES; FRANCHI, 2022, p. 4-5).

Consideramos como participantes, para a pesquisa ora em análise, 27 professores que, ao final do curso, aceitaram responder a um questionário (Anexo 1), concordaram em ter seus trabalhos considerados como dados de pesquisa. Os instrumentos de coleta desses dados foram: questionário - utilizando a ferramenta *Google Forms* - e atividades realizadas no curso de extensão, tanto com os Projetos de Modelagem desenvolvidos a partir de temas escolhidos pelos participantes, como em tarefas de MM com outras características desenvolvidas e coletadas na forma escrita por meio da Plataforma *Google Classroom*.

Os dados foram analisados por meio da Análise Textual Discursiva (ATD), escolhida por ser uma abordagem de análise qualitativa que, além de ser um processo organizado, permite que analisemos diversos tipos de materiais, tais como: transcrições de entrevistas, registros de observação, depoimentos produzidos por escrito, relatórios diversos, publicações de variada natureza, além de muitos outros (MORAES, 2003). Inicialmente foram examinadas as respostas ao questionário. Esses dados foram organizados, o texto foi fragmentado, sendo os fragmentos codificados e descritos. O código de cada fragmento tem três algarismos, separados por pontos, sendo que o primeiro identifica o professor, o segundo a questão e o terceiro o fragmento. O próximo passo foi estabelecer as relações entre os fragmentos para então, com os elementos unitários semelhantes, chegar em categorias. Vale ressaltar que, segundo Moraes (2003, p.197) “A categorização, além de reunir elementos semelhantes, também implica nomear e definir as categorias [...]”. Essa explicitação das categorias se dá por meio do retorno cíclico aos mesmos elementos, no sentido da construção gradativa do significado de cada categoria.”

A etapa seguinte foi a construção de metatextos para as categorias que emergiram, a partir da combinação de outros elementos relativos ao conjunto de dados, para além das respostas ao questionário. Nesse processo buscou-se encontrar novos sentidos, diferentes daqueles já existentes no documento textual

coletado. Isso está em conformidade com Moraes (2003, p. 202), quando afirma que “[...] os metatextos são constituídos de descrição e interpretação, representando o conjunto um modo de compreensão e teorização dos fenômenos investigados”. Os resultados da análise e a discussão sobre eles são apresentados na seção seguinte.

O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética sob o número 47651721.9.0000.5594, tendo sido aprovado em 13 de setembro de 2021, de acordo com o parecer 4.970.813.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Decorrente do exame dos fragmentos, identificados a partir das respostas ao questionário, emergiram categorias de dois tipos: as que se referem às potencialidades da Modelagem para a sala de aula e as que se referem a dificuldades para implementação. Os fragmentos exemplificados a seguir são dados primários correspondentes às palavras dos participantes, tal como foram escritas nas respostas dadas ao questionário. São, portanto, evidências de suas percepções a respeito da Modelagem. As categorias identificadas são:

- Possibilidades de trabalhar com temas interdisciplinares e resolução de problemas da realidade

Exemplos de fragmentos: ensino mais contextualizado e interligado com outras áreas; resolver problemas do dia-dia com auxílio da Matemática; trabalhar situações da realidade do aluno; tratar de problemas da comunidade.

- Espaço colaborativo e diferenciado para alunos e professores

Exemplos de fragmentos: trabalhar colaborativamente, motivação para estudar matemática; aulas mais atrativas e significativas; maior interação; professor e alunos constroem juntos; envolvimento dos alunos.

- Contribuição para o desenvolvimento das potencialidades dos estudantes

Exemplos de fragmentos: alunos protagonistas; faz que o estudante saiba pesquisar, analisar, investigar e inovar; desenvolve o pensamento crítico; desenvolvimento da argumentação.

- Dificuldades na elaboração e desenvolvimento de práticas de MM

Exemplos de fragmentos: tempo para planejamento; organização do ambiente escolar; preparo do professor para lidar com imprevistos; falta de conhecimento do professor sobre o assunto; sair da zona de conforto; aceitação por parte dos alunos; tempo em relação ao cronograma; insegurança e falta de engajamento dos alunos.

- Dificuldades de compatibilização com a estrutura e rotina da escola

Exemplos de fragmentos: cronograma imposto pelos colégios; envolvimento de outros professores; falta de estrutura física; adequar o projeto aos conteúdos; cobrança de conteúdos; cumprimento do currículo; autorização da gestão; número grande de alunos.

Apresentamos a seguir textos que sintetizam nossa compreensão acerca dos temas que denominam as categorias, na relação entre os elementos identificados nas fases anteriores da ATD (feita com base nas respostas ao questionário) com os outros dados da pesquisa (incluindo as produções dos participantes referentes às atividades do curso). Nesses textos há ainda interpretações respaldadas por referenciais teóricos sobre o tema.

a) Possibilidades de trabalhar com temas interdisciplinares e resolução de problemas da realidade

As possibilidades de abordar temáticas de forma contextualizada e considerando problemas da realidade da escola, da comunidade e da sociedade de modo geral foram apontadas pelos participantes, considerando que isso seria uma das razões para as práticas de Modelagem serem bem aceitas pelos estudantes. Isso ficou evidenciado também quando os participantes, ao escolherem temas para desenvolver um Projeto de Modelagem durante o curso de extensão, indicaram temas como: acessibilidade (buscando identificar condições de mobilidade nas escolas), drogas e violência (buscando promover discussões sobre a relação entre criminalidade e violência com o uso de drogas), segurança alimentar (buscando promover discussões sobre segurança alimentar, distribuição de alimentos para famílias carentes e elaboração de uma cesta básica ideal), vacinas (buscando entender a condição de vacinação no Brasil em comparação com o cenário mundial e promover discussões visando à conscientização sobre a importância da vacinação), entre outros temas.

Segundo os participantes, trabalhar a partir de temas possibilita relacionar a Matemática a assuntos reais, de forma que ela se mostra aplicável e útil, possibilitando a aprendizagem de uma Matemática com sentido. Além disso, as investigações sobre o tema abordado na modelagem revelam sua relação com outras áreas, que não a própria Matemática. Dessa forma, os participantes indicaram a possibilidade de explorar outros conteúdos, de forma interdisciplinar. Publicações sobre a MM em contextos escolares apontam suas características interdisciplinares, justamente por tratar temas/problemas da realidade, que envolvem outras áreas do conhecimento e cujas soluções extrapolam os limites das disciplinas, uma vez que são complexos (FRANCHI, 2020). Para Meyer, Caldeira e Malheiros (2011, p.85) “A Modelagem também pode criar possibilidades interdisciplinares na sala de aula, fato considerado muito importante (ou, até essencial) entre as questões de ensino e aprendizagem, mostrando que, no caso, a Matemática não é uma ciência isolada das outras.”

Dessa forma a Modelagem pode ser uma alternativa para promover a integração efetiva de conteúdos através do tratamento holístico dos problemas.

b) Espaço colaborativo e diferenciado para alunos e professores

As respostas dos professores indicam que eles vislumbram, com a Modelagem, a possibilidade de construir ambientes na sala de aula que fogem da rotina dita tradicional das aulas expositivas, promovendo espaços de interação entre os participantes. De fato, tendo a Modelagem características de investigação e sendo as atividades preferencialmente realizadas em grupos (BURAK, 1992; ARAÚJO, 2002; FRANCHI, 2020), favorece a interação e o diálogo entre os participantes. Alro e Skovsmose (2006) indicam a comunicação dialógica como característica dos chamados cenários para investigação. Para os autores, estes são

ambientes abertos nos quais os alunos podem formular questões, planejar e participar do processo de investigação. Isso tem características similares aos Projetos Temáticos na Modelagem. Por meio da comunicação dialógica professor e alunos podem trabalhar em colaboração construindo conhecimento juntos, o que também foi apontado pelos participantes como facilitado pela Modelagem.

A motivação para estudar Matemática também foi indicada pelos professores. De fato, é possível que os estudantes se sintam motivados a estudar a Matemática se o conteúdo adquirir significado no contexto do problema estudado. Para Meyer, Caldeira e Malheiros (2011) a Modelagem pode despertar o interesse do aluno pela Matemática relacionando-a com as necessidades cotidianas de suas comunidades. No entanto, a estratégia da Modelagem, por si só, não garante a motivação e o envolvimento dos estudantes. Como indica Skovsmose (2000), um cenário para investigação constitui um novo ambiente de aprendizagem quando os alunos aceitam o convite para formularem questões e procurarem explicações, assumindo o processo de exploração e explicação. É preciso que os alunos aceitem o convite. Mas é possível que isso aconteça se os temas forem escolhidos por eles, de acordo com seus interesses.

c) Contribuição para o desenvolvimento das potencialidades do estudante

Essa categoria mostra que os professores consideram que a MM proporciona um ambiente investigativo que desenvolve a capacidade de pesquisar, analisar, buscar estratégias para resolver problemas. Ao ser colocado frente a situações da realidade e a problemáticas relacionadas a esses contextos, o aluno é desafiado a buscar informações, analisar as informações obtidas, propor estratégias, encontrar soluções e avaliar as soluções obtidas nos contextos estudados (BURAK, 2019; MEYER; CALDEIRA; MALHEIROS, 2011). Dessa forma o aluno se torna mais ativo e se coloca como protagonista e pode desenvolver a criatividade, o que também foi apontado pelos professores.

Também mencionam o desenvolvimento da argumentação, do pensamento crítico, tornando os estudantes mais aptos para explicar e compreender situações em que estão inseridos. O desenvolvimento dessas capacidades também é reportado nas publicações sobre Modelagem, como salienta Burak (2019, p. 105): “[...] ao trabalhar com temas diversos, de livre escolha do grupo, favorece a ação investigativa como forma de conhecer, compreender e atuar na realidade”.

Outros aspectos apontados foram: o trabalho em grupo e o desenvolvimento da autonomia dos estudantes. Estes e outros aspectos acima mencionados pelos professores encontram respaldo na literatura:

A participação ativa do estudante no processo de modelagem pode estimular o desenvolvimento de potencialidades tais como a iniciativa, criatividade, criticidade, autonomia para aprender, capacidade de trabalhar em equipe, de buscar informações e de utilizar recursos variados para solução de problemas (FRANCHI, 2020, p. 201).

Finalmente destacamos nesta categoria a indicação dos professores sobre a formação constante e a formação das relações humanas que o desenvolvimento da Modelagem proporciona. Interpretamos que querem expressar que, para além dos aspectos da aprendizagem, a MM favorece o relacionamento entre os

participantes, transformando a sala de aula em um espaço onde as ações executadas, de alguma maneira, trazem consigo possibilidades formativas para o desenvolvimento das potencialidades para viver em sociedade.

d) Dificuldades na elaboração e desenvolvimento de práticas de MM

Essa categoria evidencia preocupações dos professores quanto às dificuldades com o planejamento do ambiente de Modelagem e com a forma de organização dos alunos para as atividades. Mostram certa insegurança do professor por não se sentir preparado para lidar com imprevistos que podem acontecer durante as atividades, o que pode tirar o professor da sua zona de conforto. É importante destacar que 52% dos professores tiveram seu primeiro contato com a Modelagem neste curso de extensão. Portanto, a abordagem foi novidade para eles. Perguntados se, a partir do que conheceram no curso, avaliam que já tenham realizado em suas salas de aula atividades com características semelhantes às da Modelagem, 63% dos participantes disseram que não. Esses dados de certa forma explicam a insegurança dos professores com relação a estarem preparados para planejar e desenvolver atividades de Modelagem em suas salas.

Além disso, manifestaram preocupação também com relação a possíveis dificuldades que os alunos poderiam ter ao participar das atividades. Apontaram a aceitação dos alunos e possível falta de engajamento, diante de dificuldades nas propostas de atividades mais abertas (como os projetos temáticos), nas quais é necessária a intensa participação dos alunos nos momentos de coletar dados, nas propostas de soluções, nas tomadas de decisão e nas análises, diferentes das que os alunos estão acostumados na rotina da escola, Oliveira e Barbosa (2011), em estudo sobre situações de tensão na prática pedagógica de professores em Modelagem, apontam, de modo similar ao que apontaram os professores do curso de extensão, que é possível identificar situações de tensão com relação a(o): envolvimento dos alunos na discussão do tema, planejamento do ambiente de modelagem, organização dos alunos para realizar as atividades e apresentação das respostas dos alunos.

Destacamos que os professores apontaram a falta de tempo que teriam para planejar as atividades e a falta de tempo para desenvolver atividades de Modelagem considerando o cronograma das aulas. Esses aspectos são em geral apontados principalmente por professores que não tem experiência com o desenvolvimento de atividades dessa natureza. De fato, para fazer Modelagem o tempo despendido é maior do que aquele usualmente utilizado para apresentar determinado conteúdo de forma expositiva. É preciso ter abertura para experimentar possibilidades que admitam, de certa forma, modificar o planejamento de acordo com as oportunidades de aprendizagem que surgirem.

e) Dificuldades de compatibilização com a estrutura e rotina da escola

Nesta categoria, os fragmentos mostram que há dificuldades com o tempo para o desenvolvimento da MM, com o número de alunos em sala de aula, com a recepção de projetos de MM pelos demais docentes e pela gestão escolar, com a infraestrutura e rotina da escola, bem como com o currículo escolar.

Entre todos os aspectos apontados, as questões relacionadas ao currículo são as que mais preocupam os professores. Essa preocupação, externada pelos participantes, encontra eco na literatura há muito tempo (BURAK, 1987; DIAS,

2005). Na rotina e nos procedimentos usados no dia a dia das escolas, o professor se vê constantemente cobrado a usar determinados materiais (como é o caso atual da obrigatoriedade do uso de plataformas digitais, com cumprimento de metas, nas escolas estaduais de São Paulo) e mostrar desempenho dos alunos em avaliações externas, pautadas em conteúdo de um currículo linear, engessado e prescrito. Com isso torna-se grande desafio desenvolver atividades mais abertas, como a MM, nas quais os conteúdos matemáticos são abordados a partir da sua relação com os contextos problematizados (BURAK, 2004; FRANCHI, 2020).

Sobre esse desafio Meyer, Caldeira e Malheiros (2011, p.40-41, grifo dos autores) nos advertem:

Quando trazemos problemas da realidade de fora da escola para a sala de aula, é possível que os conceitos desse currículo não surjam de forma linearmente bem comportada, mas de uma forma espiral em que, muitas vezes, temos que fazer o movimento de ir e de voltar, o que pode acontecer de termos de “misturar” os elementos que estão dentro das gavetas.

A Modelagem é uma perspectiva de educar matematicamente que vai problematizar também o currículo [...].

Os autores apresentam duas sugestões para enfrentamento dessa situação: o professor, fazendo uso de sua autonomia na construção do projeto político pedagógico da escola ignora a sequência de aprendizagem (não os conteúdos) ou faz uma mescla entre a Modelagem e a abordagem de conteúdos como normalmente se faz no chamado “ensino tradicional”. Essas alternativas de contornar situações que desafiam as condições rígidas pré-estabelecidas e valores tradicionais, buscando soluções criativas e responsáveis, foi denominada por D’Ambrosio e Lopes (2015) de Insubordinação Criativa.

No que diz respeito às demais dificuldades levantadas pelos professores, Silveira (2007), ao estudar o universo de teses e dissertações sobre Modelagem Matemática na Educação no Brasil, identifica pesquisas que reportam a falta de colaboração da parte administrativa da escola (BARBOSA, 2001b; BURAK, 1992), a quantidade de alunos por turma (ANASTÁCIO, 1990; BARBOSA, 2001b) e a estrutura da escola que dificulta a Modelagem pela diferença entre os objetivos da prática e os da instituição (BARBOSA, 2001b; ROMA, 2002; FIDELIS, 2005).

De modo geral esse aparente confronto da Modelagem com a estrutura escolar exige do professor mais tempo e dedicação para planejar, elaborar atividades, escolher como vai desenvolver a modelagem, definir o tema, as atividades a serem desenvolvidas, pensar nas estratégias no desenvolvimento das atividades, entre outras dificuldades que tem que contornar (CEOLIM; CALDEIRA, 2015). E exige também que busque “brechas” para que, com criatividade e responsabilidade, consiga compatibilizar a Modelagem com as demais atividades da disciplina e da escola, como nos indicam D’Ambrosio e Lopes (2015).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo apresentamos e analisamos os dados de uma pesquisa realizada com professores que ensinam Matemática, coletados por meio de formulário *online* aplicado aos participantes de um curso de extensão universitária, sobre MM

como proposta Interdisciplinar na Educação Básica. Seguindo a metodologia da ATD, buscamos compreender as percepções dos professores acerca da importância e das possibilidades e das dificuldades da MM para a sala de aula.

Obtivemos dados quantitativos e qualitativos, sendo que os primeiros nos permitiram compreender melhor o contexto e apoiar nossas interpretações acerca dos segundos. Os dados qualitativos – respostas discursivas dadas no formulário – foram fragmentados e categorizados, de acordo com a ATD, nos permitindo compreensões acerca das percepções dos participantes. Chegamos a cinco categorias que possibilitaram interpretações sobre as vantagens e potencialidades em se trabalhar com a MM na sala de aula, assim como sobre entraves e dificuldades para esse trabalho.

A análise dos dados nos revela que os professores percebem a MM como possibilidade de ensinar Matemática de forma contextualizada, a partir da resolução de problemas reais, em uma abordagem interdisciplinar, abrindo novas possibilidades pedagógicas que proporcionam ao aluno ser protagonista de seu aprendizado. No entanto, apontam dificuldades de implementar atividades da MM em sala de aula, tais como: falta de tempo para planejar e aplicar as atividades, insegurança dos professores por não se sentirem preparados para conduzir atividades com certa imprevisibilidade, necessidade de cumprir todo o conteúdo programático imposto, falta de apoio e/ou impedimentos criados pela gestão escolar. Os achados evidenciados estão em acordo com pesquisas a respeito da MM registradas na literatura acadêmica.

Para a maioria dos participantes, o curso possibilitou o primeiro contato com a MM e as primeiras experiências em vivenciar atividades de Modelagem, sendo que apenas 22% conheceram a MM na graduação. Isso evidencia a necessidade de inclusão da MM nos currículos de formação inicial bem como a importância da formação continuada como espaço de discussão sobre possibilidades de práticas referenciadas em tendências atuais de ensino e pesquisa em Educação Matemática. Mesmo no curto período de tempo do curso foi possível discutir com os professores sobre a tendência MM, tendo como referências publicações sobre o tema e também foi possível vivenciar atividades de Modelagem com diferentes características, desde tarefas estruturadas para serem trabalhadas de forma mais rápida, até projetos mais abertos que demandam tempo maior para desenvolvimento. Mesmo identificando possíveis dificuldades para conduzir práticas de Modelagem, a expressiva maioria (96%) dos participantes considera possível desenvolver Modelagem em sala de aula e muitos disseram se sentirem estimulados a desenvolverem práticas de Modelagem em suas escolas (81%).

A participação dos professores no curso teve desdobramentos em práticas de Modelagem em sala de aula de pelo menos duas participantes, logo na sequência do curso. A ação de extensão, da qual o curso fazia parte, previa o acompanhamento, pela equipe proponente, de práticas de Modelagem para os que desejassem desenvolvê-las em suas escolas. Duas participantes – uma professora polivalente nos anos iniciais do Ensino Fundamental da rede municipal de ensino de Santo André e uma professora de Matemática, atuante no Ensino Médio da rede privada em São José dos Campos – se propuseram a desenvolver projetos em suas turmas. As duas experiências foram desenvolvidas nos meses de setembro a dezembro de 2021, ainda no contexto da Pandemia de COVID-19, porém de modo presencial, uma vez que a Educação Básica do Estado de São Paulo

já havia retornado às aulas presenciais. Foi um momento delicado, no qual as professoras detectaram muitas dificuldades de relacionamentos por parte dos alunos. Encontraram, no retorno às aulas, estudantes apáticos, desmotivados, com grandes defasagens de conteúdo e que não interagiam de modo adequado em sala de aula. As professoras entenderam que uma forma de enfrentar esses problemas poderia ser o desenvolvimento de Projetos de Modelagem, buscando construir ambientes de interação e colaboração entre os alunos.

A docente polivalente desenvolveu, com alunos do 5º ano do Ensino Fundamental, um projeto sobre o custo do uso de máscaras para proteção contra COVID-19 em diferentes contextos. A sala foi dividida em grupos que levantaram dados reais, problematizaram, propuseram soluções e divulgaram seus resultados de várias maneiras na escola e para a comunidade. Na avaliação da docente a experiência foi bastante positiva pois os alunos passaram a interagir melhor e se posicionaram criticamente com relação ao tema.

A docente de Matemática desenvolveu projetos temáticos de Modelagem em doze turmas do ensino médio concomitantemente. Cada sala foi dividida em grupos que escolheram, por meio de votação, um tema para trabalhar seguindo uma proposta de Modelagem. Os alunos também se envolveram bastante com o trabalho e, na avaliação da docente, chegaram a aprendizagens bastante satisfatórias. Entusiasmada com os resultados obtidos, a professora propôs incluir a MM como conteúdo programático no currículo escolar, o que foi aceito pela gestão da instituição.

Hoje a professora polivalente é mestre e a professora de Matemática é doutoranda de um Programa de Pós-Graduação na instituição em que a ação de extensão foi desenvolvida e ambas têm a Modelagem Matemática como tema de suas pesquisas.

Embora em um contexto particular de um curso de extensão específico, temos uma amostra de como a Modelagem pode adentrar um ambiente de formação continuada e ter desdobramentos mobilizando práticas em salas de aula. Os dados que analisamos nos dão indícios de que é possível que o curso tenha estimulado o conjunto dos professores participantes para o trabalho pedagógico com metodologias diferentes das práticas meramente expositivas de um conteúdo escolar fossilizado e descontextualizado. Dessa forma entendemos que a universidade colaborou, de alguma maneira, para a melhoria da qualidade da Educação Básica, proporcionando ao professor um espaço colaborativo de reflexão sobre suas práticas. Por outro lado, as discussões nos encontros, para os quais os professores participantes trouxeram suas vivências de sala de aula e dos contextos das escolas, possibilitaram à universidade e aos seus pesquisadores um contato com a realidade escolar, alimentando também a pesquisa que se realiza no ambiente acadêmico.

What do teachers in continuing education think about the possibilities and difficulties of Mathematical Modelling for the Classroom?

ABSTRACT

In this article, we present research findings from a continuous education course for teachers who teach Mathematics in Basic Education, focusing on Mathematical Modelling (MM). The course was held at a federal university in São Paulo and aimed to provide participants with the opportunity to experience practical modelling activities and to develop Modelling Projects, as well as to discuss the possibilities and difficulties of this pedagogical strategy. At the end of the course, a survey was administered to 27 participants to gather data in response to the question: "What do teachers in continuous education think about the importance and possibilities and difficulties of Mathematical Modelling in the classroom?" The data were analyzed using Discursive Textual Analysis, with the results organized into five categories: (a) Possibilities for working with interdisciplinary themes and solving real-world problems; (b) Collaborative and unique space for students and teachers; (c) Contribution to the development of student potentials; (d) Challenges in the elaboration and development of MM practices; (e) Difficulties in aligning with the school's structure and routine. The findings indicate that teachers see MM as an opportunity to teach Mathematics in a contextualized and interdisciplinary manner, opening up pedagogical possibilities that contribute to making the student the protagonist of his learning. They also point out challenges in implementing MM, such as lack of teacher preparation, difficulties in fulfilling the curriculum, and aligning with school routines. However, they consider it feasible to develop MM in the classroom and feel encouraged to incorporate it into their teaching practices.

KEYWORDS: Continuing teacher education. University extension action. Mathematical Modelling Projects.

NOTAS

Contribuições dos autores:

Regina H. O. L. Franchi: Discussão teórica, Análise dos dados, Redação do Artigo;

Vivili M.S. Gomes: Discussão teórica, Análise dos Dados, Redação do Artigo;

Bruno H.B. Pinto: Coleta dos dados, Discussão metodológica, Análise prévia dos dados e Formatação do texto;

Virgínia C. Cardoso: Redação das conclusões, Redação do Artigo, Revisão do texto.

REFERÊNCIAS

ALRO, H.; SKOVSMOSE, O. **Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática**. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2006.

ANASTÁCIO, M. Q. A. **Considerações sobre a Modelagem Matemática e a Educação Matemática**. 1990. 100 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1990.

ARAÚJO, J. L. **Cálculo, tecnologia e modelagem matemática: as discussões dos alunos**. 2002. 173 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2002.

BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática e os professores: a questão da formação. **Bolema**, Rio Claro, v. 14, n. 15, 2001a. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10622>. Acesso em: 08 abr. 2024.

BARBOSA, J. C. **Modelagem Matemática: concepções e experiências de futuros professores**. 2001. 253 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001b.

BARBOSA, J. C.. Modelagem matemática: o que é? por que? como?. **Veritati**, n. 4, p. 73-80, 2004. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2010/Matematica/artigo_veritati_jonei.pdf. Acesso em: 08 jun. 2024.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. 3.ed. São Paulo, SP: Contexto, 2006.

BIEMBENGUT, M.S.; VIEIRA, E. M.; POMPEU JR., G. (orgs.). **Modelagem (em) comum: um tributo a Rodney Carlos Bassanezi**. Santo André, SP: UFABC, 2013.

BURAK, D. **Modelagem matemática: uma metodologia para o ensino da Matemática na 5ª série**. 1987. 186 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1987.

BURAK, D. **Modelagem matemática: ações e interações no processo de ensino aprendizagem**. 1992. 459 p. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, 1992.

BURAK, D. Modelagem Matemática e a sala de aula. In: ENCONTRO PARANAENSE DE MODELAGEM EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 1., 2004. Londrina. **Anais[...]** Londrina, PR: UEL, 2004. 1 Cd-Rom.

BURAK, D. A modelagem matemática na perspectiva da educação matemática: olhares múltiplos e complexos. **Educação Matemática Sem Fronteiras**, Chapecó, v. 1, n. 1, p. 96-111, jan./jun. 2019. Disponível em:

<https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/EMSF/article/view/10740>. Acesso em: 10 abr. 2024.

CARDOSO, V. C.; GOMES, V. M. S.; FRANCHI, R. H. de O. L.. Modelagem matemática como proposta interdisciplinar para a educação básica: Uma ação de extensão no contexto da pandemia de Covid-19. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. **Anais[...]** Brasília, DF, 2022. Disponível em:

<https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022/483249-modelagem-matematica-como-proposta-interdisciplinar-para-a-educacao-basica--uma-acao-de-extensao-no-contexto-da-p/>. Acesso em: 08 abr. 2024.

CEOLIM, A. J.; CALDEIRA, A. D. Modelagem Matemática na Educação Matemática: obstáculos segundo professores da educação básica. **Educação Matemática em Revista**, v.20, n. 46, p. 25-34, 15 set. 2015. Disponível em:

<https://www.sbembrasil.org.br/periodicos/index.php/emr/article/view/500>. Acesso em: 10 abr. 2024.

CYRINO, M. C. de C. T.; GUIMARÃES, R. S.; OLIVEIRA, A. M. P. de . Pontos de enfoque de pesquisas brasileiras sobre a formação continuada de professores que ensinam matemática. **Revista Eletrônica de Educação**, [S. l.], v. 17, p. e6243100, 2023. Disponível em: <https://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/6243>. Acesso em: 25 mar. 2024.

D'AMBROSIO, B; LOPES, C. E. Insubordinação Criativa: um convite à reinvenção do educador matemático. **Bolema**, v. 29, n. 15, 2015. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/bolema/a/XZV4K4mPTfpHPRrCZBMHxLS/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 14 abr. 2024.

DIAS, M. R. **Uma experiência com a modelagem matemática na formação continuada de professores**. 2005. 199 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2005.

FERREIRA, N. S.; FRANCHI, R. H. O. L. Projetos de modelagem no ensino médio: usando a matemática para compreender a realidade e para ser crítico. *In*: SCHEWTSCHIK, A. (Org.). **Matemática, ciência e aplicações**. Ponta Grossa, PR: Atena, 2019. p. 381-391.

FIDELIS, R. **Contribuições da Modelagem Matemática para o pensamento reflexivo**: um estudo. 2005. 178 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2005.

FIORENTINI, D. **Formação de professores de matemática**: explorando novos caminhos com novos olhares. Campinas, SP: Mercado das Letras, 2003.

FRANCHI, R. H. O. L. Ambientes de aprendizagem fundamentados na Modelagem Matemática e na Informática como possibilidades para a educação matemática. *In*: BARBOSA, J. *et al.* (Org.). **Modelagem na Educação Matemática Brasileira**: pesquisas e práticas educacionais. Recife, PE: SBEM, 2007.

FRANCHI, R. H. O. L. A abordagem de conteúdos de Matemática em Práticas de Modelagem e as implicações para o currículo. **Com a Palavra o Professor**, Vitória da Conquista, v.5, n.11, jan./abr. 2020. Disponível em:

<http://revista.geem.mat.br/index.php/CPP/article/view/562>. Acesso em: 10 abr. 2024.

FRANCHI, R. H. de O. L.; GOMES, V. M. S. Projetos Temáticos e Modelagem Matemática na Extensão Universitária. **Research, Society And Development**, [s. l.], v. 1, n. 9, p. 1-21, 1 jan. 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/1632>. Acesso em: 25 mar. 2021.

GRANDO, R.C.; NACARATO, A.M. Perspectivas para a formação de professores que ensinam matemática. **Revista Eletrônica de Educação Matemática (REVEMAT)**, Florianópolis, Ed. Especial. Prof. Ens. Mat, p. 01-09, jan./dez. 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/86497>. Acesso em 10 abr. 2024.

LOPES, C.E; BERTINI, L. de F.; BORELLI, S. S. Políticas públicas curriculares para a formação de professores que ensinam matemática. **Revista de Educação Matemática (REMat)**, São Paulo, v.20, Edição Especial: VIII Fórum Paulista de Formação de Professores que Ensinam Matemática, p.1-12, 2023. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/374304312_Politicass_publicas_curriculares_para_a_formacao_de_professores_que_ensinam_matematica. Acesso em: 25 mar. 2024.

MEYER, J. F. C. A.; CALDEIRA, A. D.; MALHEIROS, A. P. S. **Modelagem em Educação Matemática**. Belo Horizonte, MG: Autêntica Editora, 2011.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Revista Ciência & Educação**. v. 9, n. 2, p. 191-211, dez. 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/i/ciedu/a/SJKF5m97DHykhL5pM5tXzdi/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 08 abr. 2024.

OLIVEIRA, A. M. P. de; BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática e Situações de Tensão na Prática Pedagógica dos Professores. **Bolema**, Rio Claro, v. 24, n. 38, p. 265-296, abr. 2011. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/4603>. Acesso em: 10 abr. 2024.

OMODEI, L. B. C.; ALMEIDA, L. M. W. de. Formação do professor em modelagem matemática: da aprendizagem para o ensino. **Revista Eletrônica de Educação Matemática (REVEMAT)**, Florianópolis, Ed. Especial, p. 01-24, jan./dez., 2022. Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/82597>. Acesso em: 10 abr. 2024.

ROMA, J. E. **O curso de especialização em Educação Matemática da PUC-Campinas: reflexos na prática pedagógica dos egressos**. 2002. 208 p. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2002.

SANTOS, B. S. Para uma pedagogia do conflito. *In*: SILVA, Luiz Eron da. **Novos mapas culturais, novas perspectivas educacionais**. Porto Alegre, RS: Sulina, 1996. p.15-33.

SANTOS, G. da S. dos; MADRUGA, E. de F. Formação de professores e modelagem matemática: um panorama de pesquisas recentes. **Revista Científica Educação**, [S. l.], v. 7, n. 11, p. 1341–1355, 2023. Disponível em: <https://periodicosrefoc.com.br/jornal/index.php/2/article/view/85>. Acesso em: 10 abr. 2024.

SILVEIRA, E. **Modelagem Matemática em educação no Brasil: entendendo o universo de teses e dissertações**. 2007. 197 p. Dissertação (Mestrado em Educação)- UFPR, Curitiba, 2007.

ANEXO: QUESTIONÁRIO RESPONDIDO PELOS PARTICIPANTES DA PESQUISA

No *Google-Forms* constavam as seguintes questões respondidas pelos 27 participantes:

Nome/ E-mail/ Localidade em que atua/ Escola em que atua (pública ou privada) / Nível de ensino em que atua.

1. Defina/caracterize Modelagem Matemática (MM), com suas palavras, considerando o conteúdo abordado no Curso

2. Você identifica o primeiro contato com MM, como prática pedagógica:

() na graduação; () em palestras/seminários; () em formação continuada; () neste curso de extensão; () outro

3. Considerando o conteúdo de MM abordado no Curso, você acredita já ter trabalhado com MM na sala de aula?

4. Se sim, como foi essa experiência.

5. Dentre as possibilidades de trabalho com MM descritas no quadro abaixo (Barbosa, 2004, p. 5), quais casos você conseguiria desenvolver na instituição de ensino em que atua?

Tarefas no processo de MM	Caso 1	Caso 2	Caso 3
Formulação do Problema	Professor	Professor	Professor/ aluno
Simplificação	Professor	Professor/ aluno	Professor/ aluno
Coleta de dados	Professor	Professor/ aluno	Professor/ aluno
Solução	Professor/ aluno	Professor/ aluno	Professor/ aluno

6. Se você não vê possibilidades de aplicação da MM no contexto da escola, quais obstáculos impedem o desenvolvimento deste tipo de trabalho?

7. Você vislumbra a aceitação por parte dos estudantes no desenvolvimento de um projeto de MM no(s) Caso(s) que você escolheu? Disserte sobre.

8. Quais as vantagens de realizar práticas com essas características?

9. Que dificuldades poderiam surgir?

10. Considerando o Projeto Temático que foi desenvolvido no curso, participando na condição de aluno, você teve dificuldades? De que tipo?

11. Você considera que o desenvolvimento de projetos desse tipo traz contribuições para a formação do estudante? Explique.

12. Você considera que é possível desenvolver projetos desse tipo na escola? Por que?

14. Descreva pelo menos três dificuldades enfrentadas para o desenvolvimento de Projetos Temáticos de MM na escola.

15. Você considera importante desenvolver práticas de MM em sala de aula? Por que?

16. Você se sente estimulado a desenvolver práticas de MM na sua escola? Por que?

17. Comentários livres.

Recebido: 15 abr. 2024.

Aprovado: 15 jul. 2024.

DOI: <http://dx.doi.org/10.3895/etr.v8n2.18428>.

Como citar:

GOMES, V. M. S.; FRANCHI, R. H. de O. L.; CARDOSO, V. C.; PINTO, B. H. B. O que pensam professores em formação continuada acerca de possibilidades e dificuldades da Modelagem Matemática para a sala de aula?. *Ens. Technol. R.*, Londrina, v. 8, n. 2, p. 277-294, ago. 2024. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/etr/article/view/18428>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

Vivili Maria Silva Gomes

Universidade Federal do ABC. Centro de Matemática, Computação e Cognição. Av. dos Estados, 5001 – Bangú. Santo André, São Paulo, Brasil.

Direito autoral:

Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

