



EBRAPEM027

Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática

Realização:



Apoio:



DESAFIOS E ESTRATÉGIAS RELATADOS POR PROFESSORES QUE DESENVOLVEM ATIVIDADES DE MODELAGEM

João Victor de França Gomes¹

GD n° 10 - Modelagem Matemática

Resumo: O objetivo deste trabalho é apresentar o percurso teórico e metodológico que foi, inicialmente, definido para o desenvolvimento de uma pesquisa em andamento, em nível de mestrado, no campo da Educação Matemática. A pesquisa tem como objetivo analisar e discutir os desafios relatados por professores quando desenvolveram atividades de Modelagem Matemática, bem como as estratégias utilizadas para enfrentamento desses desafios. Os sujeitos da pesquisa serão professores de matemática que já desenvolveram atividades de Modelagem Matemática. Esses professores serão convidados a participarem de grupos focais e entrevistas semiestruturadas individuais. Considerando o objetivo e a natureza dos dados, a pesquisa seguirá uma abordagem qualitativa. Como resultado, espera-se gerar compreensões sobre os desafios vivenciados pelos professores e suas estratégias para superá-los na implementação da Modelagem em salas de aulas e, assim, fomentarmos o debate sobre a presença da Modelagem no currículo e nas instâncias de formação de professores.

Palavras-chave: Modelagem Matemática, Educação Matemática, Formação de Professores.

INTRODUÇÃO

Ao longo da minha trajetória, tanto de professor de matemática quanto de aluno da Educação Básica e Superior, percebi que muitas vezes o gosto pela matemática vai diminuindo ao avançar das experiências escolares. Enquanto aluno da escola básica, vivenciei um ensino de matemática marcado por uma forma mecânica de decorar fórmulas e regras. Assim, era valorizada a capacidade de memorizar, não a de pensar em soluções para além das expostas pelo professor. Sobre isso, ao discorrer sobre a intensidade dos algoritmos no ensino de matemática, Mendonça (1996) relata que há pressões existentes na maneira de ensinar e aceitar a matemática fora dos padrões convencionais.

Não muito diferente do que vivenciei como aluno da Educação Básica, percebi que aquele “estilo” de ensinar matemática também estava enraizado na universidade. Ademais, ao retornar à escola básica, dessa vez com uma perspectiva docente, como bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência-PIBID e do Projeto de Ensino Médio de Jovens

¹Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG; Programa de Mestrado Profissional Educação e Docência; Mestrado Profissional Educação e Docência (Promestre); joaovictorfg.ufmg@gmail.com; orientadora: Ilaine da Silva Campos

e Adultos - PROEMJA, percebi que aquele mesmo “estilo” de conceber a matemática também se fazia presente na prática de muitos professores. Comumente, alunos tentavam recordar o algoritmo que lhes foi apresentado em dado momento de sua trajetória. No entanto, esses mesmos alunos não buscavam questionar o papel da matemática, a intensidade dos algoritmos, como esses se desenvolveram e como podem ser estendidos para solução de outros problemas para além dos pontuais. Essa realidade, presente no ensino e aprendizagem de matemática na atualidade, reforça a visão de que é preciso refazer exemplos, acompanhar passo a passo da resolução de problemas e, principalmente, fazer muitos exercícios para aprender conteúdos matemáticos (REGIS, 2017). Para mais, esse cenário é entendido por Piaia e Silva (2019) como produto do ensino tradicional - onde a lousa, giz ou pincel e a centralidade no professor são marcantes - e tende a contribuir para a concepção da matemática como chata e difícil. Como intervenção, essas autoras apresentam proposta de Modelagem² Matemática.

Aliando a inquietação que tenho com a conformidade de certezas em matemática, apresentada também por meus alunos, com a busca de novos métodos de ensino, comecei, no final da graduação, a explorar o campo da Educação Matemática. A partir da disciplina de Modelagem na Educação Matemática, ministrada pela Profa. Dra. Jussara Loiola de Araújo, fui compreendendo conceitos e concepções que se caracterizavam como possibilidades para confrontar o ensino tradicional de matemática.

Embora não haja uma única definição para Modelagem na Educação Matemática, compreendo a Modelagem como “um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a problematizar e investigar, por meio da matemática, situações com referência na realidade” (BARBOSA, 2004, p.75).

Nessa perspectiva teórica, a Modelagem se mostra como uma possibilidade de criar situações diferentes do ensino tradicional em salas de aula de matemática. Ainda sobre esse ensino, Skovsmose (2000) compreende que a Educação Matemática tradicional se encaixa no *paradigma do exercício*, isto é,

o livro didático representa as condições tradicionais da prática de sala de aula. Os exercícios são formulados por uma autoridade externa à sala de aula. Isso significa que a justificativa da relevância dos exercícios não é parte da aula de matemática em si mesma. Além disso, a premissa central do paradigma do exercício é que existe uma, e somente uma, resposta correta (SKOVSMOSE, 2000, p. 67)

² Ao longo do texto, a fim de evitar repetições, ao me referir à Modelagem na Educação Matemática, utilizarei também Modelagem Matemática ou apenas Modelagem.



Para além do *paradigma do exercício*, hegemonicamente a matemática é apresentada como uma ciência pura, objetiva, única e neutra. Essa interpretação resume o que Borba e Skovsmose (2001) chamam de *ideologia da certeza*, que favorece a concepção de que “a matemática pode ser aplicada em todo lugar e que seus resultados são necessariamente melhores que aqueles obtidos sem a matemática” (BORBA; SKOVSMOSE, 2001, p. 131).

Diante dessa discussão, entendo que não basta todo o conhecimento gerado por meio do estudo no campo da Educação Matemática, é preciso converter as teorias e as falas em atitudes práticas, visão defendida pelo educador Paulo Freire, quando diz: “É fundamental diminuir a distância entre o que se diz e o que se faz, de tal forma que, num dado momento, a tua fala seja a tua prática” (FREIRE, 2003, p. 61). Desse modo, ao verificar como a matemática tem sido muitas vezes apresentada, não posso apenas tomar posse de uma certa indignação, mas promover uma atitude diferente.

Sendo assim, considerando que a Modelagem pode contribuir para desmistificar a *ideologia da certeza* e confrontar o *paradigma do exercício*, principalmente numa concepção sociocrítica, como professor e pesquisador, estou transitando em um método com grandes possibilidades para desafiar o ensino tradicional. Sobre a transição do ambiente tradicional para a Modelagem, Skovsmose (2000) recorre ao conceito de *zona de risco*. Penteadó (1999) compreende que a *zona de risco* é caracterizada pela não previsibilidade de todos os passos que constitui o ensino e aprendizagem de matemática. Desse modo, ao entrar na *zona de risco*, o professor pode se deparar com novas questões não previstas, com questionamentos sem uma resposta previamente planejada e, principalmente, com uma nova dinâmica onde o aluno começa a assumir um papel ativo no processo de aprendizagem.

Apropriando-me das possibilidades que podem ser constituídas a partir da Modelagem, ainda na graduação e como professor em formação, desenvolvi algumas atividades na perspectiva dessa tendência. Nessas experiências com Modelagem, que vão desde a reflexão acerca da organização do tempo até a problematização da acessibilidade na UFMG, muitos desafios apareceram e as estratégias utilizadas foram fundamentais para continuar a atividade.

A intensidade com que estudei e vivenciei atividades de Modelagem, permitiram que eu adotasse estratégias que foram necessárias e suficientes para a continuidade das atividades. Ao fazer essa observação, muitas perguntas começaram a surgir, dentre elas: Por que muitos professores não desenvolvem atividade de Modelagem? Os desafios seriam um dos motivos?



Seria a falta de conhecimento sobre a Modelagem que a faz ser pouco desenvolvida? Se os professores tivessem ciência de certos desafios e possíveis estratégias, a Modelagem poderia ser mais utilizada?

Partindo da inquietação gerada no contexto de desafios que emergiram em atividades de Modelagem e os questionamentos para entender a sua pouca aceitação, por parte dos professores, pensei em pesquisar sobre os desafios e estratégias relatados por professores que desenvolvem atividades de Modelagem, visto que suas potencialidades já são bastante relatadas (BASSANEZI, 2015; MEYER; CALDEIRA; MALHEIROS, 2011). Assim, a partir de uma pesquisa sobre desafios e estratégias, professores que ensinam matemática podem se empoderar da análise e discussão para desenvolverem atividades de Modelagem com melhores condições para enfrentamento de desafios. Portanto, os muitos questionamentos, envolvidos na minha trajetória escolar e profissional, me levaram à seguinte pergunta de pesquisa: **Quais os desafios enfrentados e as estratégias utilizadas por professores quando desenvolveram atividades de Modelagem Matemática?**

OBJETIVOS

A partir do que foi exposto até aqui, para alcançar o objetivo geral desta pesquisa, em desenvolvimento, que visa analisar e discutir os desafios relatados por professores quando desenvolveram atividades de Modelagem Matemática, bem como as estratégias utilizadas para enfrentamento desses desafios, pretende-se: 1) Identificar quais desafios são relatados por professores que desenvolvem ou já desenvolveram atividades de Modelagem em suas práticas docente; 2) Identificar, entre os desafios relatados, os que surgem quando os professores decidem propor atividade de Modelagem e os que podem surgir durante e depois do desenvolvimento dessas atividades; 3) Investigar, a partir dos desafios relatados, quais foram as estratégias que professores utilizaram para o enfrentamento desses desafios; 4) Discutir a relação entre desafios e estratégias de enfrentamento relatados pelos professores quanto à Modelagem em suas práticas docente.

REVISÃO DA LITERATURA



XXVII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática
Tema: Desafios educacionais e impactos Sociais das Pesquisas em Educação Matemática.
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática / Instituto Federal do Espírito Santo - IFES-Vitória-ES
12, 13 e 14 de outubro de 2023 – presencial.

A discussão sobre Modelagem é bastante antiga no âmbito da matemática pura. Nesse âmbito, a Modelagem pode ser compreendida como “um processo no qual as características pertinentes de um objeto ou sistema são extraídas, com a ajuda de hipóteses e aproximações simplificadoras, e representadas em termos matemáticos (o modelo)” (BEAN, 2001, p. 53). No entanto, no âmbito da Educação Matemática, a Modelagem Matemática é uma tendência que vai muito além da construção de um modelo.

A compreensão sobre Modelagem e as suas diferentes perspectivas e concepções geram um intenso debate na comunidade científica (ARAÚJO, 2012). Podemos destacar, além da concepção de Barbosa (2004), outras como a de Bassanezzi (2002), “a Modelagem consiste, essencialmente, na arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos, cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual” (p. 24); Burak (1992), compreende que a Modelagem “constitui-se em um conjunto de procedimentos cujo objetivo é estabelecer um paralelo para tentar explicar, matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer previsões e a tomar decisões” (p. 62).

No Brasil, segundo Fiorentini (1994), as discussões sobre Modelagem começaram na década de 70, a partir de um grupo de professores que trabalhavam com modelos matemáticos ligados à área da “Biomatemática”. Ainda para Fiorentini (1994), essa tendência vem ganhando força desde a década de 1980 devido às diversas pesquisas de mestrado e doutorado desenvolvidas acerca desse assunto, ao surgimento de grupos de discussões que se ocupam da Modelagem, e às práticas dos professores em sala de aula (BIEMBENGUT, 2009).

Segundo Silva e Klüber (2012), “o ensino de Matemática hoje é pouco motivador, pois se apresenta associado às práticas de reprodução de procedimentos matemáticos, o que não é atraente aos pequenos” (p. 230). Essa visão também pode ser aplicada aos “grandes”, visto que a resistência em aprender matemática, principalmente nas séries finais, pode ser resultado de tensões geradas a partir da prática de reprodução. Podemos ainda afirmar essa visão a partir de Piaia e Silva (2019), quando relatam que o ensino tradicional tem promovido uma ideia da matemática como chata e, como intervenção, apresentam possibilidades no campo da Modelagem.

Sobre o desenvolvimento de um ambiente de Modelagem, Barbosa (2004) apresenta quatro momentos para a realização da atividade de Modelagem, sendo: formulação do problema, simplificação, coleta de dados e solução. Já Burak (2004), sugere o desenvolvimento da



atividade de Modelagem considerando cinco etapas: escolha do tema, pesquisa exploratória, levantamento dos problemas, resolução do(s) problema(s) e o desenvolvimento da Matemática relacionada ao tema e análise crítica da(s) solução(es). Independente dos passos sugeridos, a Modelagem representa uma possibilidade para além do ensino tradicional de matemática.

Para além das contribuições em oferecer uma possibilidade que desafie o ensino tradicional de matemática, o uso da Modelagem pode ultrapassar o aprendizado de conteúdos matemáticos. Viécili (2006), por exemplo, aponta a “motivação, facilitação da aprendizagem, preparação para utilizar a Matemática em diferentes áreas, desenvolvimento de habilidades e compreensão do papel sociocultural da Matemática” (p. 27) como benefícios da Modelagem matemática no ensino e aprendizagem da matemática. Para Almeida e Dias (2004), a Modelagem pode “proporcionar aos alunos oportunidades de identificar e estudar situações-problema de sua realidade, despertando maior interesse e desenvolvendo um conhecimento mais crítico e reflexivo em relação aos conteúdos matemáticos” (p. 25). Orientado por certa concepção, a Modelagem pode representar um “novo modelo de educação menos alienado e mais comprometido com as realidades dos indivíduos e sociedades” (BASSANEZI, 2002, p.15).

Embora sejam inúmeros os benefícios da Modelagem, muitos professores ainda não desenvolvem esse tipo de atividade em suas práticas pedagógicas. Segundo Cararo (2022), saber por que a Modelagem pouco chega às salas de aula de matemática, tendo poucos professores que a assumem, tem sido uma questão quase de naturalização na comunidade que trata dessa tendência. Desse modo, talvez os desafios que se configuram em atividades de Modelagem podem explicar o seu pouco uso. Para Ceolim e Caldeira (2017),

as dificuldades e os obstáculos dos professores, em relação ao desenvolvimento da Modelagem em suas aulas, estão associados às quatro categorias: (i) insegurança dos professores em utilizar a Modelagem em suas aulas; (ii) formação inicial insuficiente dos professores; (iii) dificuldades com a postura tradicional e conservadora do sistema escolar; e (iv) dificuldades em envolver os estudantes num ambiente de Modelagem. (p. 766)

Também fazendo uma análise dos professores que fazem uso da Modelagem, Cararo (2022) relata a dificuldade em sair da *zona de conforto* como um desafio enfrentado por professores que ensinam matemática por meio da Modelagem. Em contraponto à *zona de conforto*, Skovsmose (2000) sugere que o professor se permita entrar na *zona de risco* (PENTEADO, 1999), isto é, entrar em um cenário caracterizado pela não previsibilidade de



todos os passos que constitui o ensino e aprendizagem de matemática. Ainda sobre desafios, na literatura sobre Modelagem também, podemos verificar os que foram apontados por Viçcili (2006) quando faz uma análise dos desafios que tem representado barreiras para implantação de novas formas de ensinar matemática, a saber:

(1) a falta de apoio das instituições de ensino no sentido de viabilizar condições necessárias e suficientes para novas práticas; (2) a própria desmotivação por parte do professor que exerce uma carga excessiva de horas de trabalho; (3) a falta de interesse por parte dos alunos e a indisciplina; (4) a falta de tempo para a elaboração de projetos alternativos de ensino. (p. 28)

É de se esperar que uma proposta pedagógica que desafie a *ideologia da certeza* (BORBA e SKOVSMOSE, 2001) pode, em primeiro momento, causar estranhamentos e desencadear uma postura de passividade por parte dos alunos.

Após verificar benefícios e potencialidades, bem como desafios e dificuldades em torno da Modelagem, ainda é possível verificar uma lacuna que emerge da seguinte questão: Esses desafios podem ser superados? Se sim, quais seriam possíveis estratégias para tais desafios? Fazendo uma busca na literatura sobre Modelagem, as estratégias que aparecem estão voltadas, principalmente, na visão da Modelagem como estratégia para ensino da matemática (MACEDO, 2013; BASSANEZI, 1994; BLUM; NISS, 1991). No entanto, as pesquisas que envolvem Modelagem têm naturalizado as estratégias que podem ser apresentadas como respostas a muitos desafios. É justamente nesse contexto de naturalização que essa pesquisa pode contribuir para inspirar tantas outras estratégias diante dos desafios que podem se apresentar em atividades de Modelagem.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa tem por objetivo geral analisar e discutir os desafios relatados por professores quando desenvolveram atividades de Modelagem, bem como as estratégias utilizadas para enfrentamento desses desafios. Desse modo, os sujeitos da minha pesquisa serão professores de matemática que já desenvolveram atividades de Modelagem. Assim, professores de diferentes níveis, inclusive aqueles que estão em formação e já desenvolveram atividades de Modelagem em sua prática docente, poderão ser incluídos como sujeitos da pesquisa.

Pela definição do objetivo geral desta pesquisa em andamento, é possível assimilar que a pesquisa está direcionada à análise e compreensão das características relativas ao problema de



pesquisa em si, não é foco quantificar o fenômeno que será analisado. Desse modo, essa pesquisa segue uma abordagem qualitativa de pesquisa (ALVES-MAZZOTTI, 1998). Para mais, segundo Flick (2009), a abordagem metodológica de uma pesquisa deve concordar com o assunto e a pergunta de pesquisa. Nessa perspectiva, analisar os desafios relatados por professores quando desenvolveram atividades de Modelagem, bem como as estratégias utilizadas para enfrentamento desses desafios me orienta a conduzir uma pesquisa qualitativa, afinal, analisar os dados que serão coletados terá um caráter subjetivo a partir das minhas interpretações e impressões orientado pelo referencial teórico assumido.

Com relação a coleta de dados, o procedimento que utilizarei será a constituição de grupos focais. Posteriormente, alguns sujeitos serão convidados para participar de entrevista semiestruturada individual. Morgan (1997) define grupo focal como uma técnica de pesquisa qualitativa que coleta dados por meio de interações grupais a partir de uma discussão levantada pelo pesquisador. Para Kitzinger (2000), o grupo focal é uma forma de entrevistas em grupo, baseada na comunicação e na interação. Além disso, o grupo focal busca pluralidade de ideias ao invés de consenso e é fundamental o registro sistemático das informações.

O processo em torno da coleta de dados seguirá 4 (quatro) fases: 1) planejamento e organização do roteiro de desenvolvimento dos grupos focais; 2) convite e escolha dos sujeitos; 3) desenvolvimento dos grupos focais; 4) entrevista semiestruturada individual (MANZINI, 1990/1991). Com relação ao procedimento de entrevista semiestruturada, Manzini (1990/1991) diz que baseia-se em um objetivo “sobre o qual confeccionamos um roteiro com perguntas principais, completadas por outras questões inerentes às circunstâncias momentâneas à entrevista” (p.154).

Vale relatar que a ideia é promover mais de um grupo focal, por isso estou adotando o desenvolvimento de grupo focal no plural. No desenvolvimento dos grupos focais, os sujeitos terão a oportunidade de compartilhar os desafios enfrentados e as estratégias utilizadas quando desenvolveram atividades de Modelagem. A mediação será conduzida por mim.

Já vislumbrando possíveis sujeitos para a pesquisa, um desafio seria a realização dos grupos focais no formato presencial, uma vez que esses sujeitos poderão estar longe, geograficamente. Desse modo, recorreremos à constituição de grupos focais no formato virtual e na possibilidade de captação das discussões por meio da gravação da reunião por videoconferência. Sobre as vantagens de grupos focais on-line, Abreu, Baldanza e Gondim



(2009) relatam que “uma das vantagens do método é a conveniência, pois o pesquisador e os participantes não precisam se deslocar para os laboratórios de pesquisa, além do custo reduzido e da rapidez para coletar e registrar informações a serem futuramente analisadas” (p. 10). Sobre os desafios, os autores ditam sobre riscos de interação entre os participantes, apresentando possibilidades de reação a partir de símbolos afetivos, como os “emoticons”.

Por fim, as falas e reações registradas, em ambos os procedimentos metodológicos, serão posteriormente transcritas e analisadas.

PROPOSTA DE PRODUTO EDUCACIONAL

A partir dos resultados desta pesquisa, a minha proposta de produto é desenvolver um roteiro de minicurso sobre Modelagem Matemática: desafios e estratégias, voltado para formação de professores que ensinam matemática. Essa proposta seguirá a apresentação da Modelagem como ambiente de aprendizagem, bem como os desafios que podem emergir e quais estratégias podem inspirar outras ações.

É esperado ainda que o roteiro seja apresentado no formato de minicurso em eventos da área da Educação Matemática e como parte da formação de professores que ensinam matemática no âmbito da 44ª Superintendência Regional de Ensino de Janaúba-MG.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se, nesta pesquisa, apresentar compreensão sobre os desafios e as estratégias vivenciadas pelos professores que desenvolvem atividade de Modelagem. Assim, será possível problematizar esses desafios não somente como barreiras para a implementação da Modelagem em salas de aula, mas como possibilidades de enfrentar os limites impostos, pelo ensino tradicional, às práticas inovadoras na Educação Matemática.

Por fim, espero que tantos outros professores que ensinam matemática possam, a partir dos resultados da pesquisa e do produto educativo que dela será constituído, desenvolver atividades de Modelagem com melhores condições para enfrentamento de desafios que possam surgir.



REFERÊNCIAS

ABREU, N. R.; BALDANZA, R. F.; GONDIM, S. M. G. Os grupos focais on-line: das reflexões conceituais à aplicação em ambiente virtual. **JISTEM - Journal of Information Systems and Technology Management**, v. 6, p. 5–24, 2019.

ALMEIDA, L. M. W.; DIAS, M. R. Um estudo sobre o uso da Modelagem Matemática como estratégia de ensino e aprendizagem. **Bolema**, v. 17, n. 22, p. 19-35, 2004.

ALVES-MAZZOTTI, A. J. O método nas ciências sociais. In: ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. São Paulo: Pioneira, 1998. cap. 2. p. 107-188.

ARAÚJO, J. L. Ser crítico em projetos de modelagem em uma perspectiva crítica de educação matemática. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 26, n. 43, p. 67-87, 2012.

BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática: O que é? Por quê? Como? **Veritati**, n.4, p.73-80, 2004.

BASSANEZI, R. C. Modeling as a teaching-learning strategy. **For the Learning of Mathematics**, v.14, n. 2, p. 31-35, 1994.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. São Paulo: Contexto, 2002.

BASSANEZI, R. C. **Modelagem Matemática: teoria e prática**. São Paulo: Contexto, 2015.

BEAN, D. O que é modelagem matemática? In: **Educação Matemática em Revista**, São Paulo, v. 8, n. 9/10, p. 49-57, 2001.

BIEMBENGUT, M. S. 30 Anos de Modelagem Matemática na Educação Brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 2, n. 2, p. 07-32, jul. 2009.



BLUM, W.; NISS, M. Applied Mathematical Problem Solving, Modelling, Applications, and links to other subjects – State, Trends and Issues in Mathematics Instruction. **Educational Studies in Mathematics**, Dordrecht, v. 22, n. 1, p. 37-68, 1991

BORBA, M. C.; SKOVSMOSE, O. A Ideologia da Certeza em Educação Matemática. In: SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica** – A Questão da Democracia. Campinas: Papirus, 2001, p. 127-160.

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

BURAK, D. Modelagem matemática e a sala de aula. In: Encontro Paranaense de Modelagem em Educação Matemática, 1, 2004, Londrina, **Anais ...** Londrina, UEL. p. 1-10.

CARARO, E. F. F. **O professor que desenvolve modelagem matemática no ensino básico do estado do Paraná**. 2022. 152 f.. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2022.

CEOLIM, A. J.; CALDEIRA, A. D. Obstáculos e Dificuldades Apresentados por Professores de Matemática Recém-Formados ao Utilizarem Modelagem Matemática em suas Aulas na Educação Básica. **Bolema**: Boletim De Educação Matemática, Rio Claro, v. 31, n. 58, p. 760-776, 2017.

FIorentini, D. **Rumos da pesquisa brasileira em educação matemática**: o caso da produção científica em cursos de Pós-Graduação. 300f. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1994.

FLICK, U. **Qualidade na pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2003.

KITZINGER, J. Focus group with users and providers of health care. In: POPE, C.; MAYS, N. (Org.). **Qualitative research in health care**. 2. Ed. London: BMJ Books, 2000.



XXVII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática
Tema: Desafios educacionais e impactos Sociais das Pesquisas em Educação Matemática.
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática / Instituto Federal do Espírito Santo - IFES-Vitória-ES
12, 13 e 14 de outubro de 2023 – presencial.

MACEDO, J. C. **A Modelagem como estratégia de ensino e aprendizagem de geometria no 8º ano do ensino fundamental**. 2013. 65 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, 2013.

MANZINI, E. J. A entrevista na pesquisa social. **Didática**, São Paulo, v. 26/27, p. 149-158, 1990/1991.

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

MENDONÇA, M. C. D. A intensidade dos algoritmos nas séries iniciais: uma imposição sócio-histórico-estrutural ou uma opção valiosa? **Zetetiké**, Campinas, v. 4, n.5, p. 55-76, jan./jun. 1996.

MORGAN, D. L. **Focus group as qualitative research**. London: Sage, 1997.

PENTEADO, M. G.; Novos Atores, Novos Cenários: discutindo a inserção dos computadores na profissão docente. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas**. São Paulo: UNESP, 1999. p. 297-313.

PIAIA, F.; SILVA, V. S. O Ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: sobre o uso da Modelagem Matemática. **Revista de Educação Matemática**. São Paulo, v. 16, n. 21, p. 88-100, 2019.

REGIS, F. C. N. **Introdução ao pensamento algébrico: a generalização de padrões**. 2017. 165f. Dissertação (Mestrado Profissional Educação e Docência) – Faculdade De Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017.

SILVA, V. S.; KLÜBER, T. E. Modelagem Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: uma investigação imperativa. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 6, n. 2, nov. 2012.

SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação. **Bolema** – Boletim de Educação Matemática, Rio Claro, v. 13, n. 14, p. 66-91, 2000.

VIECILI, C. R. C. **Modelagem matemática: uma proposta para o ensino da matemática**. 2006. 119 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.



XXVII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática
Tema: Desafios educacionais e impactos Sociais das Pesquisas em Educação Matemática.
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática / Instituto Federal do Espírito Santo - IFES-Vitória-ES
12, 13 e 14 de outubro de 2023 – presencial.