

MODELAGEM MATEMÁTICA COMO FERRAMENTA PARA UMA INVESTIGAÇÃO SOBRE A CONSTRUÇÃO DO PENSAMENTO CRÍTICO

Millena Monteiro Chagas de Moraes¹

¹millenamchagas@hotmail.com

Elisângela de Campos²

²elismat@ufpr.br

Paula Rogéria Lima Couto³

³paulacouto@ufpr.br

Área de Concentração: Educação Matemática

Linha de Pesquisa: Formação de Professores que ensinam Ciências e Matemática

RESUMO: A presente pesquisa tem o objetivo de investigar se é possível estimular o pensamento crítico através de uma atividade prática de Modelagem Matemática relacionada a temas sociais e estimular os alunos da graduação de Licenciatura em Matemática da UFPR, através de questões sociais a utilizar a Modelagem Matemática como uma ferramenta para uma formação mais crítica e reflexiva. Desta forma, prepara-se uma metodologia de caráter exploratório e procedimentos técnicos de pesquisa ação que sugerem a construção de uma disciplina optativa para alunos da graduação e a realização de uma coletânea de atividades, relacionado aos temas sociais. Deste modo, espera-se alcançar a compreensão dos conteúdos de Educação Matemática abordados, colaborando para a construção e formação do pensamento crítico e reflexivo.

PALAVRAS – CHAVE: Modelagem Matemática. Educação Matemática Crítica. Formação de Professores.

INTRODUÇÃO

Há muitas mobilizações de caráter jurídico e social, como documentos e leis, representando preocupações, relacionadas a temas sócio políticos, mesmo assim, notasse um longo afastamento entre o plano de ideias e a realidade executada. Dentre essas movimentações são enfatizadas a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9.394/96), a Base Nacional Comum Curricular e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que assinalam os temas transversais, posicionando a relevância de se estudar questões sociais, como a ética em ambientes escolares.

O ensino de Matemática no Brasil evidencia diversas vertentes, algumas delas trazem uma proposta de ensino tradicional, no qual o docente expõe um determinado conteúdo e os discentes precisam reproduzi-los, de forma teórica e conteudista sem relação com a realidade dos alunos. Outra vertente é proposta por um ensino mais inovador, com a utilização de jogos pedagógicos, tecnologias visuais e audiovisuais, instigando a participação e melhor compreensão do aluno, criando uma boa relação professor aluno, melhorando então o ensino e aprendizagem. Também ocorre um crescimento no desenvolvimento nas tendências da Educação Matemática como a Educação Matemática Crítica e a Modelagem Matemática. Com abordagens metodológicas transformadoras, essas tendências destinam-se a uma linha de pensar que vai na contramão do ensino tradicional, visando a construção de uma matemática real, que

pode ser visualizada e contextualizada com situações cotidianas, acontecimentos de relevância social, com a grande importância para a formação de cidadãos conscientes e críticos.

A matemática pode assumir um papel de instrumento para uma análise crítica de informações, na qual os discentes se conectam com problemas sociais, observados no cotidiano de uma maneira crítica e com a sensatez necessária, sendo capaz de opinar e interceder por sua realidade. A Educação Matemática Crítica se torna real, esclarecedora e motivadora, propagando a busca por uma conscientização em relação a questões sociais de um modo crítico e consciente. Desse modo, sinalizar a matemática neste instante é como sinalizá-lo com a importância do seu papel social, confrontando o seu poder formatador em toda a sociedade, como diz Skovsmose (1999).

Ao longo deste trabalho pretende-se investigar se é possível estimular o pensamento crítico através de uma atividade prática de Modelagem Matemática relacionada aos temas sociais, para discentes da Universidade Federal do Paraná em sua formação inicial no curso de Licenciatura em Matemática. A partir dessa investigação temos os objetivos geral e específicos, que são: estimular os alunos da graduação a discussões de questões sociais com a utilização da Modelagem Matemática como uma ferramenta para uma formação mais crítica e reflexiva; elaborar uma sequência didática para a disciplina optativa “Tópicos em Educação Matemática 1”, do curso de Licenciatura em Matemática na UFPR, para abordar Modelagem Matemática e Educação Matemática Crítica; construir uma coletânea expondo temas sociais que podem ser interpretados pela matemática; proporcionar e verificar as discussões e momentos de reflexões de dados matemáticas, através de temas sociais, a partir das atividades desenvolvidas na disciplina e formar professores de Matemática capazes de utilizar a Modelagem Matemática em sala de aula.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A escolha deste tema se deve a partir de documentos, leis e ferramentas metodológicas criados com o intuito de nortear a educação, e formar alunos mais conscientes e críticos.

Segundo os PCN:

Essa análise abre uma discussão sobre o papel da Matemática na construção da Cidadania — eixo orientador dos Parâmetros Curriculares Nacionais—, enfatizando a participação crítica e a autonomia do aluno. Sinaliza a importância do estabelecimento de conexões da Matemática com os conteúdos relacionados aos Temas Transversais — Ética, Pluralidade Cultural, Orientação Sexual, Meio Ambiente, Saúde, Trabalho e Consumo —, uma das marcas destes parâmetros (BRASIL, 1998, p. 15).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais tendo base no texto constitucional, ideais aos quais conduzir a educação escolar, a saber: dignidade da pessoa humana, relacionado ao acesso à condição de vida digna; igualdade de direitos, a obrigação de proporcionar a todos a mesma dignidade e condição do exercício da cidadania; participação, como a democracia, com o ideal de cidadão ativo, atribuindo responsabilidade de todos da formulação e do crescimento da democracia brasileira; corresponsabilidade pela vida social, dividindo com a sociedade de um modo geral a responsabilidade pela vida coletiva.

A Modelagem Matemática pode ser conhecida como uma tendência da educação matemática, que deve ser usada como estratégia no processo de um ensino e aprendizagem de

qualidade, que visa correlacionar estudos realizados dentro das escolas com a realidade do dia a dia. No Brasil começou a ser utilizada embasada nos estudos de Paulo Freire, que defendia a educação, como uma ação de cunho político e social.

Bassanezi (2002, p. 20), defini modelo matemático como “um conjunto de símbolos e relações matemáticas que representam de alguma forma o objeto estudado.” O autor também retrata que “Os modelos matemáticos podem ser formulados de acordo com a natureza dos fenômenos ou situações analisadas e classificados conforme o tipo de matemática utilizada” (BASSANEZI, 2002, p. 20).

Bassanezi (2002) nos destaca, sobre a necessidade de formular novas técnicas e procedimentos para a melhor eficácia do ensino e aprendizagem, denotando a modelagem matemática como um método que é capaz de integrar teoria e prática, ajudando a preparar o sujeito para assumir a sua função na sociedade.

Objetivando a matemática como:

O objetivo fundamental do “uso” de matemática é de fato extrair a parte essencial da situação-problema e formalizá-la em um contexto abstrato onde o pensamento possa ser absorvido com uma extraordinária economia de linguagem. Desta forma, a matemática pode ser vista como um instrumento intelectual capaz de sintetizar idéias concebidas em situações empíricas que estão quase sempre camufladas num emaranhado de variáveis de menor importância (BASSANEZI, 2002, p. 18).

Assim, este trabalho justifica o uso da modelagem matemática como uma importante ferramenta na formação de cidadãos confiantes, articulados e capacitados a defender suas opiniões. Através desse raciocínio de formar cidadãos mais reflexivos vamos usar a Educação Matemática Crítica que pode ser vista como uma filosofia que auxilia a educação para a construção de uma sociedade mais democrática e que seja possível ser feita a diferença em algum instante na trajetória de alunos.

Uma situação cultural de nossa sociedade, é que pela matemática ser uma ciência exata os indivíduos não são acostumados a questioná-la, não é interpretado que as aplicações desta ciência refletem a preferências de determinados grupos sociais, podendo ser relacionada a ideia de poder. Nesse modo Borba e Skovsmose (2001) questionam:

A quem interessa que a Educação Matemática seja organizada dessa maneira? Para quem a Educação Matemática está voltada? Como evitar preconceitos nos processos analisados pela Educação Matemática que sejam nefastos para grupos de oprimidos como trabalhadores, negros, “índios” e mulheres? (BORBA; SKOVSMOSE, 2001, p. 7).

Essa situação contribui para a geração do que conhecemos como Ideologia da Certeza, pelo sentido literal da palavra já nos leva a ideia de um conjunto de doutrinas, ideais de mundo e pensamentos. Skovsmose (2013) descreve a matemática através da ideologia da certeza como:

A matemática é perfeita, pura e geral, no sentido de que a verdade de uma declaração matemática não se fia em nenhuma investigação empírica. A verdade matemática não pode ser influenciada por nenhum interesse social, político ou ideológico. A matemática é relevante e confiável, porque pode ser aplicada a todos os tipos de problemas reais. A aplicação da matemática não tem limite, já que é sempre possível matematizar um problema (SKOVSMOSE, 2013, p. 130).

Sabe se que a Educação Matemática Crítica tem o intuito de ir na contramão da ideologia da certeza, explicando que é possível existir uma matemática perfeita, partindo do

princípio de uma contextualização apropriada. A partir de sua disposição, a Educação Matemática Crítica torna a matemática mais democrática e traz um sujeito com uma opinião mais extensa dos conteúdos e suas serventias mais variadas com uma compreensão mais crítica sobre questões sociais.

METODOLOGIA

Para este estudo “pode-se definir pesquisa como o processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico. O objetivo fundamental da pesquisa é descobrir respostas para problemas mediante o emprego de procedimentos científicos” (GIL, 1994, p. 26). Logo, podemos definir a pesquisa como um conjunto de ações que visa a descoberta de novos conhecimentos.

No ambiente acadêmico especificamente, a pesquisa é determinada pela criação de novos conhecimentos sob uma questão particular, colaborando para o aperfeiçoamento da ciência. De acordo com Fachin (2003):

A necessidade da pesquisa surge quando temos consciência de um problema e nos sentimos pressionados a encontrar sua solução. O que nos induz a buscar solução para um problema constitui a pesquisa propriamente dita. Para tanto, necessitamos aplicar os procedimentos metodológicos, a fim de desenvolver, modificar e ampliar conhecimentos que possam ser testados, por meio das investigações, e, posteriormente, transmitidos. A pesquisa de cunho científico estabelece os parâmetros necessários entre causa e efeito e suas constatações (FACHIN, 2003, p. 139).

Através disso, este trabalho é caracterizado como uma pesquisa de natureza aplicada (GIL, 1994), com o intuito de produzir conhecimento, para a utilização na prática destinada a soluções de um determinado problema. Sua abordagem é qualitativa, considerando uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, e descritiva tendendo a analisar os dados indutivamente. Esta pesquisa terá cunho exploratório, com o objetivo de proporcionar uma ligação do problema com propósitos de torná-lo explícitos ou construir hipóteses.

Gil (1994, p. 27) declara que “as pesquisas exploratórias têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores”.

Já os procedimentos técnicos escolhidos para a elaboração deste trabalho, correspondem como pesquisa ação, desenvolvida em uma disciplina optativa, “Tópicos de Matemática 1”, para professores na formação inicial, alunos de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Paraná, campus Politécnico. Será estudado e aprofundado durante a disciplina conteúdos relacionados a Modelagem Matemática, Temas transversais e Educação Matemática Crítica, estudos relacionados a teoria e a prática destes temas. A disciplina será desenvolvida por meio de textos disponibilizados para os alunos que serão discutidos nas atividades presenciais. A disciplina será realizada do dia 09 de novembro de 2022 até o dia 25 de março de 2023, com recesso dos dias 26 de dezembro de 2022 até 14 de janeiro de 2023. Com quatro horas semanais presenciais. As aulas presenciais serão realizadas às quartas-feiras no horário de 13h30 até 17h30. Será utilizado como meio de comunicação o UFPR Virtual/Teams, onde ficarão disponíveis os textos, vídeos e atividades propostas sobre os assuntos que

serão tratados e para submissão dos trabalhos. Juntamente com a coletas de dados por meio de gravações em áudio e vídeo e textos produzidos pelos participantes da pesquisa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste momento a pesquisa está aprovada pelo comitê de ética e atualmente está em andamento a coleta de dados, através das primeiras aulas da disciplina optativa, no Campus Politécnico da Universidade Federal do Paraná na sala PA06, presencialmente às quartas feiras de 13h30min às 17h30min.

Estima-se que no decorrer do seu avanço conceitual e prático, os seus objetivos sejam estimativamente alcançados. Mostramos aqui a utilização da modelagem matemática como uma ferramenta para construir uma educação matemática crítica, incitando futuros professores de matemática. Acredita-se que as contribuições desta pesquisa para a população pesquisada são muitas, como esse olhar para a matemática como um instrumento para uma análise crítica, construtiva e reflexiva, também o aprendizado para a própria formação cidadã.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer às Professoras Elisângela de Campos e Paula Rogéria Lima Couto por toda orientação, apoio, dedicação e aprendizagens concedidas. Á minha querida parceira de estudos Keith Gabriella, agradeço por todas as vivências, apoio e amizade compartilhadas. E, por último, à toda a minha família que me apoia e acompanha esse meu percurso acadêmico, especialmente ao meu esposo que me encoraja e me motiva todos os dias.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, J. C. **Modelagem na Educação Matemática**: contribuições para o debate teórico. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24., 2001, Caxambu. Anais. Rio Janeiro: ANPED, 2001. 1 CD-ROM.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-Aprendizagem com Modelagem Matemática**. São Paulo: Contexto, 2002.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem Matemática no Ensino**. 5. ed., 5ª reimpressão. São Paulo: Contexto, 2021.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação, 2018. Disponível em: Acesso em 01 de agosto de 2022.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf> Acesso em 01 de agosto de 2022.

DOI: 10.5380/13ppgecm2023.resumo09p60-66

FACHIN, O. **Fundamentos de metodologia**. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

PIZZOLATTO, C.; BERNARTT, M. L.; PONTAROLO, E. A educação matemática crítica na formação do cidadão para sua emancipação social. **Educação, Ciência e Cultura**, Canoas, v. 25, n. 1, p. 303-314, 2020.

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica: a questão da Democracia**. 6. ed. Campinas: Papirus, 2001.

SKOVSMOSE, O. **Mathematics in Action: a challenge for social theorizing**, Campinas: Papirus, 1999.

SKOVSMOSE, O. Inclusões, encontros e cenários. **Educação Matemática em Revista**. Guarulhos, v. 24, n. 64, p. 16-32, set./dez. 2019.

SKOVSMOSE, O. **Um convite à Educação Matemática Crítica**. Tradução de Orlando de Andrade Figueiredo. Campinas: Papirus, 2014.