

A MODELAGEM MATEMÁTICA E A CRITICIDADE APLICADAS NO ENSINO DE ENGENHARIA

Carlos Eduardo Borges<sup>1</sup> (IC), Aldo Peres Campos e Lopes (PQ)<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Itajubá.

**Palavras-chave:** Ensino; Engenharia; Modelagem Matemática; Criticidade

### Introdução

As controvérsias sobre a aprendizagem e o ensino da matemática na engenharia, que inclui principalmente o ensino superior, destacam a necessidade de uma educação voltada para o aprimoramento do raciocínio lógico, da técnica de trabalho em equipe, da prática da capacidade de resolução de problemas e outros aspectos.

Dessa forma, uma especialização visando a criação de um ambiente onde o estudante aprende a desenvolver um senso crítico de aprendizagem e ensino na sociedade, faz-se o tema de pesquisa, onde investiga a necessidade de novos métodos que explorem estes sentidos críticos dos estudantes. Acarretando, assim a formação acadêmica de uma maneira mais elaborada no quesito de uma formação mais pautada e com uma maior facilidade de aprendizagem, tanto por parte do docente, quanto pelo discente.

De acordo com os dados coletados com esta pesquisa, foi possível perceber que na maioria dos casos os alunos desenvolveram o senso crítico, onde eles aprenderam a aprender. Segundo Lozada (2013), após o término de seu experimento, foi possível perceber que a aplicação dos métodos de ensino foi de grande vantagem para os alunos. Pois a partir destes modos, os alunos desenvolveram o seu método de aprender. Portanto, segundo a autora: “As controvérsias sobre a aprendizagem e o ensino da matemática na engenharia, que inclui principalmente o ensino superior, destacam a necessidade de uma educação voltada para o aprimoramento do raciocínio lógico, da técnica de trabalho em equipe, da prática da capacidade de resolução de problemas e outros aspectos. bom para uma sociedade em constante mudança”.

### Metodologia

Este presente artigo tem por objetivo precípuo empregar a metodologia e a consequência do ensino das disciplinas de matemática no ensino de engenharia, com uma abordagem matemática elucidativa.

Conforme Trachtenberg (2011, P.1), diante da realidade que se vive nas universidades: a presença de um público cada vez mais diversificado e, conseqüentemente, uma aceleração do processo de ampliação da oferta de cursos e vagas, aumento do número de alunos em instituições de ensino superior, principalmente do setor privado, a busca pela concorrência nos mercados mundiais, estudantes, recursos financeiros etc... o ensino superior enfrenta grandes desafios. Conseqüentemente, afetando o trabalho do professor universitário, essa realidade aumenta cada vez mais a demanda por atualização e desenvolvimento profissional do professor. Dessa forma a demanda pela inovação na pesquisa tende a ser cada vez mais elucidativa, existindo assim, a constante mudança de metodologias de ensino da matemática aplicada no ensino de engenharia. Cabe também dizer, que o aluno ao sair do Ensino Médio e ingressar na faculdade, se depara com um grande abismo na questão do ensino de matemática, sendo no ensino superior a maior dificuldade em aprendizado da matemática. Posto isso, a necessidade da Modelagem matemática e a criticidade.

### Resultados e discussão

Neste tópico, abrangemos as conclusões já especificadas nos artigos analisados anteriormente. No que diz respeito aos objetivos propostos pelos artigos analisados, podemos concluir que a autora Jussara de Loiola Araújo, deve descobrir de que forma os alunos aprendem modelagem matemática em um ambiente computacional. Claudia de Oliveira Lozada, diz em seu objetivo que deve investigar como a flexibilidade cognitiva se opera no processo de elaboração de modelos matemáticos de relações jurídicas em domínios complexos ou mal estruturados com enfoque transdisciplinar e quais conhecimentos matemáticos podem ser mobilizados por bacharelados do 1º semestre do Curso de Engenharia Ambiental nesse ambiente de Modelagem Matemática. E Jacobina, Analisar as possibilidades de crescimento político dos estudantes questões de investigação: a utilização da modelagem matemática como instrumento

de ação política na sala de aula. Portanto, em todos as conclusões, podemos definir que os objetivos propostos pelos autores estão em sincronia com a modelagem matemática e a criticidade desenvolvidas por eles, o que talvez aponte uma premeditação do conhecimento do tema de pesquisa.

JUSSARA DE LOIOLA ARAUJO, afirma que os alunos puderam desenvolver o senso crítico e a metodologia de ensino diferenciada e aplicada, o que vai direto ao seu objetivo de pesquisa, onde ela havia afirmado que descobriria de que forma os alunos por meio da modelagem matemática desenvolvem o senso crítico, assim, de acordo com sua pesquisa, a mesma afirma ter conseguido concluir esta parte da pesquisa. CLAUDIA DE OLIVEIRA LOZARDA, não apresentou uma conclusão para modelagem, mas conclui em sua criticidade. Já JACOBINI OTAVIO ROBERTO, afirma que a conscientização da importância da discussão política, através da matemática, passa pela ruptura dessa quase unanimidade pedagógica, acompanhada pela construção de ambientes pedagógicos na sala de aula que incentivem a investigação, a crítica e a reflexão, concluindo, assim a sua análise da modelagem, e afirmando que a forma de aplicação da análise foi correta e o autor tem autoria disso. Já no que diz respeito a criticidade, JUSSARA DE

LOIOLA ARAUJO, não apresenta uma conclusão direta sobre a sua criticidade, mas apresenta uma conclusão para modelagem aberta para futuras considerações lendo o seu texto. CLAUDIA DE OLIVEIRA LOZARDA, conclui que considera o resultado dessa pesquisa satisfatório com relação ao nível introdutório, pois o grupo de alunos pesquisado apresentou indícios de flexibilidade cognitiva durante o processo de modelagem, sendo necessário favorecer a promoção de outras atividades com enfoque transdisciplinar que possibilitem o avanço no desenvolvimento da flexibilidade cognitiva sobretudo em relação ao pensamento analítico que se refere à abstração, afirmando êxito em sua análise de perspectiva de modelagem, e afirmando que apresentou indícios de flexibilização cognitiva durante o processo

Para a análise das conclusões, percebe-se que senão em todos, em quase todos, as conclusões passaram a ser feitas de forma separadas, onde o autor apresenta em sua pesquisa algumas conclusões separadas, como por exemplo o resultado de um experimento feito anteriormente em sua pesquisa. Portanto, as conclusões apresentadas pelos autores são aquelas obtidas nos seus experimentos gerais. Conclusões estas listadas anteriormente!

ensino ativas envolvendo Modelagem Matemática. No que diz respeito ao presente artigo, foram analisados 21 trabalhos, os quais, em relação à Modelagem Matemática foram subdivididos em trabalhos que apresentavam propostas para a engenharia, focando diretamente a Modelagem Matemática no ensino de engenharia nas Ademais, ainda optei pela exclusão de 19 trabalhos, pois estes trabalhos não se enquadram na perspectiva base de pesquisa deste artigo que são eles os mencionados anteriormente.

No que tange às metodologias de ensino ativas da matemática, percebe-se a existência de um entrave, no que se diz respeito a dificuldade e a incipiência na aplicação de novos métodos de ensino da matemática nas salas de aula do ensino superior. Faz-se notório também, que em muitos dos trabalhos analisados, os experimentos de análises de ensino foram utilizados por pesquisadores de mestrado ou de doutorado, o que prova que a prática dessas atividades não está ligada diretamente à formação de alunos que estão em processo de graduação no ensino superior.

No que diz respeito a criticidade, podemos concluir que exceto 1 trabalho não houve conclusão específica sobre o assunto (33%), todos os outros autores concluíram de maneira premeditada ou não, que a aplicação da Modelagem Matemática acarreta e/ou desenvolve no sujeito um senso crítico que o permite atuar de forma crítica no ambiente em que ele está presente. Logo, diante disso, foi possível perceber que o aluno se faz como um protagonista ativo na construção do saber, não aceitando somente o que lhe é apresentado pelo professor Já no que diz respeito a Modelagem matemática, podemos concluir, que também em apenas 1 trabalho não houve a apresentação da Modelagem Matemática sobre o Assunto (33%), todos os outros dois autores concluíram de maneira premeditada que a aplicação de novas metodologias implicam de maneira satisfatória nas flexibilizações de ensino “consideramos o resultado dessa pesquisa satisfatório com relação ao nível introdutório, pois o grupo de alunos pesquisado apresentou indícios de flexibilidade cognitiva durante o processo de modelagem, sendo necessário favorecer a promoção de outras atividades com enfoque transdisciplinar que possibilitem o avanço no desenvolvimento da flexibilidade cognitiva sobretudo em relação ao pensamento analítico que se refere à abstração.” (LOZADA, CLAUDIA DE OLIVEIRA (2014)). Já Jacobini (2004) apresenta em sua conclusão que: ‘Os alunos encontram-se enraizados em modelos pedagógicos centrados exclusivamente na relação “professor ensina o que o aluno deve aprender”. Mesmo criticando tal modelo é difícil para o aluno romper com ele e aceitar, com naturalidade, outras propostas que não tratem exclusivamente de relações matemáticas.’

Tendo em vista o que foi exposto, os resultados aqui apresentados indicam uma janela de oportunidade de pesquisas que auxiliem no desenvolvimento da criticidade em alunos do ensino superior de outras áreas além das ciências exatas. Mais especificamente, as pesquisas que utilizem Modelagem Matemática como alternativa para ajudar problemas existentes nas mais variadas áreas de conhecimento, contribuindo para a criticidade do aluno. Dessa forma, faz-se possível perceber uma vereda profícua de pesquisa que pode começar a dar seus primeiros frutos e configura-se numa região de inquérito rica em possibilidades investigativas.

### Conclusões

A criação deste artigo, teve como propósito a análise de trabalhos na área da educação matemática e metodologias de

### Agradecimento

Aqui expresso minha gratidão ao professor Aldo Peres Lopes e Campos por ter me acompanhando durante estes 12 meses de pesquisas intenções. Sempre me ajudando e sanando as duvidas de forma rápida e atenta. Gostaria também, de agradecer a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) pelo auxílio financeiro, que fez com que eu pudesse me manter e pagar minhas despesas.

### Referências

GONZÁLEZ-MARTÍN, Alejandro S.; GUEUDET, Ghislaine; BARQUERO, Berta; ROMO-VÁZQUEZ, Avenilde. Mathematics and other disciplines, and the role of modelling: advances and challenges.

ResearchGate , [S. l.], p. 2-23, 1 fev. 2022. Disponível em:

[https://www.researchgate.net/publication/349514247\\_Mathematics\\_and\\_other\\_disciplines\\_and\\_the\\_role\\_of\\_modelling](https://www.researchgate.net/publication/349514247_Mathematics_and_other_disciplines_and_the_role_of_modelling). Acesso em: 20 set. 2022.

JACOBINI, Otávio Roberto. A Modelagem matemática como instrumento de ação política na sala de aula. 2004. viii, 225 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2004.

KAISSER-MESSMER, G. Application-orientated mathematics teaching: a survey of the theoretical debate. In: I. Niss, M. ; Blum, W.; Huntley (Org.); Teaching of mathematical modeling and applications. p.83-92, 1991. Chichester: Ellis Howood.

KLÜBER, T. E; BURAK, D. Modelagem Matemática na Educação Básica numa perspectiva de Educação Matemática. In: BURAK, D.; PACHECO, R.P.;

KLÜBER, T.E (Org). Educação Matemática: reflexões e ações. Curitiba: CRV, 2010, p.145-166

LOPES, A. P. C. Modelagem Matemática e Equações Diferenciais: um mapeamento das pesquisas em Educação Matemática. Revista de Ensino de Ciências e Matemática, [S. l.], v. 12, n. 4, p. 1-25, 2021. DOI: 10.26843/rencima.v12n4a16. Disponível em:

<https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/3135>. Acesso em: 21 set. 2022.

Mesquita, M. N., & Ceolim, A. J. (2020). MODELAGEM MATEMÁTICA: ABORDAGENS NA EDUCAÇÃO BÁSICA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA. REVISTA PARANAENSE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 6(12), 281-305.

<https://doi.org/10.33871/22385800.2017.6.12.281-305>