

CONCEPÇÕES DE ESTUDANTES DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA ACERCA DA MODELAGEM MATEMÁTICA

Wesley Frederico Machado de Souza¹, Marilaine de Fraga Sant’Ana²,

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, Brasil (wesley.f.machado@hotmail.com)

²Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, Brasil

Resumo: Este trabalho decorre de uma pesquisa de mestrado acadêmico desenvolvida pelo primeiro autor sob a orientação da segunda autora. O recorte tem como objetivo investigar as concepções de estudantes de Matemática e Estatística acerca da Modelagem Matemática. Os resultados indicam que os participantes possuíam conhecimentos prévios sobre o tema, evidenciando concepções diversificadas relacionadas à construção de modelos, à relação entre matemática e realidade e à Modelagem como ambiente de aprendizagem.

Palavras-chave: Modelagem Matemática; Ensino Superior; Modelos; Ambiente de Aprendizagem; Alternativa Pedagógica.

INTRODUÇÃO

A Modelagem Matemática passou a desenvolver-se na Educação Matemática brasileira a partir do final da década de 1970, consolidando-se como uma importante tendência de pesquisa e de ensino (Biembengut, 2009). Desde então, diferentes perspectivas teóricas passaram a caracterizar essa tendência em Educação Matemática, o que resultou em distintas concepções acerca de seus objetivos e de sua utilização em contextos educacionais (Biembengut, 2009; Campos e Sant’Ana, 2022). Em linhas gerais, a Modelagem envolve a investigação de temáticas da realidade, utilizando conhecimentos matemáticos para compreendê-las e analisá-las (Barbosa, 2004).

A Modelagem Matemática é reconhecida como uma alternativa pedagógica que privilegia a investigação, a problematização e a participação

ativa dos estudantes na construção do conhecimento, diferenciando-se de práticas centradas na transmissão de conteúdos (Silva, 2013). Sua implementação depende das características do contexto escolar e das escolhas do professor (Biembengut, 1999). Além disso, as pesquisas na área têm se dedicado a compreender as potencialidades e os desafios dessa abordagem, especialmente no que se refere à aprendizagem matemática e ao estabelecimento de relações entre a Matemática e situações do cotidiano (Meyer, Caldeira e Malheiros, 2011).

Neste sentido, adota-se para este artigo, a concepção de Modelagem Matemática apresentada por Almeida, Silva e Vertuan (2012), que a caracterizam como uma alternativa pedagógica, em que os alunos abordam por meio da matemática um problema não essencialmente matemático. Na perspectiva desses autores, a Modelagem Matemática caracteriza-se como um processo que parte de uma problemática inicial e busca alcançar uma solução para essa situação, mobilizando diferentes procedimentos e conhecimentos ao longo do percurso.

O desenvolvimento de uma atividade de Modelagem Matemática para Almeida, Silva e Vertuan (2012), inicia-se com a compreensão e a interpretação da situação proposta, momento em que os estudantes identificam os elementos relevantes e delimitam o problema a ser investigado. Em seguida, por meio da utilização de conceitos e ferramentas matemáticas, constroem uma resposta para a problemática, avaliando sua coerência e suas limitações em relação ao contexto considerado. Desse modo, a Modelagem configura-se como uma prática investigativa, marcada pela flexibilidade e pela constante articulação entre a realidade estudada e os conhecimentos matemáticos empregados em sua compreensão.

Nesse contexto, este artigo tem como objetivo investigar as concepções dos estudantes dos cursos de Licenciatura em Matemática, Bacharelado em Matemática e Bacharelado em Estatística acerca da Modelagem Matemática. Assim sendo, essa investigação é um recorte de uma pesquisa mais ampla, em desenvolvimento no nível de mestrado acadêmico, conduzida pelo primeiro autor deste artigo.

MATERIAL E MÉTODOS

Este artigo fundamenta-se em uma abordagem metodológica qualitativa, por ser adequada à produção e à análise dos dados necessários para investigar a temática proposta. A adoção dessa abordagem justifica-se pelo fato de que, conforme Goldenberg (2004, p. 14), na pesquisa qualitativa “a preocupação do pesquisador não é com a representatividade numérica do grupo pesquisado, mas com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, de uma instituição, de uma trajetória, etc.” Em consonância com a abordagem escolhida, Bogdan e Biklen (1994), afirmam que os dados obtidos numa investigação são ricos em detalhes relativos às pessoas, ao local e às conversas.

Com base nessa abordagem metodológica, para a constituição dos dados, foi elaborado e aplicado um curso de extensão em 2025, na modalidade presencial, destinado inicialmente à estudantes do curso de Licenciatura em Matemática. Entretanto, o convite se estendeu à estudantes dos cursos de Bacharelado em Matemática e Bacharelado em Estatística. O curso de extensão, está vinculado a um projeto de pesquisa denominado “Modelagem Matemática no Ensino Superior”, coordenado pela segunda autora desta pesquisa.

A análise desenvolvida neste artigo baseia-se nos dados obtidos por meio de um questionário de sondagem respondido pelos participantes no primeiro dos quatro encontros que compuseram o curso de extensão, mais precisamente nas respostas da questão “na sua concepção, o que é Modelagem Matemática?”.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 17 participantes presentes no primeiro encontro, dois alunos não sabiam o que era Modelagem Matemática. Os demais participantes apresentaram algum tipo de concepção acerca do tema. Para análise das respostas, os entendimentos dos alunos são separados em eixos temáticos. A organização das respostas em eixos temáticos decorreu da identificação de elementos recorrentes nas concepções apresentadas pelos participantes. Embora algumas respostas apresentassem características comuns a mais de

um eixo, optou-se por classificá-las de acordo com o aspecto predominante em sua resposta, de modo a evidenciar as diferentes formas pelas quais os estudantes compreendem a Modelagem Matemática.

Em um primeiro eixo estão as concepções que apenas o termo “modelo” aparece, conforme o quadro 1. Para melhor visualização da escrita, serão transcritas fielmente as respostas que os alunos forneceram.

Quadro 1 – Primeiro eixo: modelo

Aluna(o)	Concepção
A2	É o estudo da criação e validação de modelos , tanto estatísticos (regressão/classificação) como matemáticos.
B2	Uma forma de representar um fenômeno através de um sistema matemático , sendo feita feitas as devidas aproximações, exceções e ajustes de forma que tal fenômeno possa ser previsto ou comparado de acordo com os resultados matemáticos obtidos. São debatíveis as melhores formas de se apropriar de uma Modelagem matemática, mas é inegável que o seu uso para fins pedagógicos é eficiente e contributivo.
C1	É um ambiente de aprendizagem no geral, como protagonista, o estudante investiga, indaga e pode (ou não) criar um modelo matemático referente a algum objeto de pesquisa (estudo).
E1	Descrição de fenômenos físicos ou teóricos a partir de modelos matemáticos.
F2	Criar modelos em computador de objetos matemáticos.

Fonte: dados da pesquisa (2026).

Observa-se que apenas o aluno E1 tentou estabelecer alguma relação com a realidade ao mencionar “fenômenos físicos”. Os demais alunos, A2, B2, C1 e F2 não fizeram esse tipo de vínculo, concentrando-se exclusivamente em situações matemáticas para fundamentar suas explicações, como se tratasse de uma matemática por si mesma, desvinculada da realidade. O aluno B2 não fez o uso do termo “modelo”, porém utilizou “sistema matemático”, que pelo restante da transcrição de sua concepção, podemos entender que o aluno estava usando o termo como sinônimo de modelo matemático.

O aluno C1 utiliza o termo “ambiente de aprendizagem”, o que pode indicar algum conhecimento prévio da concepção de Barbosa (2004), segundo

a qual a Modelagem é compreendida como um ambiente de aprendizagem que se insere em um cenário para investigação, conforme apresentado por Skovsmose (2000). De modo geral, as respostas se alinham na compreensão que a Modelagem Matemática está associada a criação/validação de um modelo matemático, mas não necessariamente para interpretar ou investigar algum fenômeno da realidade.

No segundo eixo temático foram separadas as respostas que fazem alguma relação com a noção de realidade, conforme consta no quadro 2.

Quadro 2 – Segundo eixo: relação com a realidade

Aluna(o)	Concepção
A3	Modelagem Matemática, em minha concepção é basicamente levar a matemática para o cotidiano .
B3	Uma metodologia/tendência de ensino da matemática que se baseia na exploração e investigação de dados da realidade para a resolução de problemas da vida cotidiana dos alunos .
C2	Modelagem Matemática é uma tendência de educação que visa fazer uma “ligação” entre progressões da vida real e a matemática .
D3	Acredito que seja uma espécie de aplicação da matemática no dia a dia . Pegar uma situação do cotidiano e achar uma generalização matemática em cima disso.
E2	É descrição matemática no que nos cerca , seja isso para um fim prático ou demonstrativo. Por exemplo: algoritmos de busca de trajetos ou o comportamento/crescimento de uma colônia de bactérias.

Fonte: dados da pesquisa (2026).

As respostas mostram que os alunos compreendem a Modelagem Matemática principalmente como uma forma de aproximar a matemática da realidade, associando-a ao cotidiano e à resolução de problemas reais. Observa-se que alguns participantes, como A3 e D3, enfatizam a ideia de “levar a matemática para o cotidiano” ou aplicá-la em situações diárias, reforçando uma visão utilitarista e aplicada da Modelagem.

Nas respostas de outros, como B3 e C2, percebe-se a utilização dos termos como “metodologia”, “tendência” e “ligação”, o que indica que os estudantes buscam interpretar a Modelagem a partir de diferentes perspectivas

presentes na literatura, ainda que essas noções sejam manifestadas de forma inicial. Já a resposta de E2 amplia essa compreensão ao destacar a Modelagem como um processo de descrição matemática de fenômenos que nos cercam, seja com finalidade prática ou demonstrativa. De modo geral, as respostas evidenciam percepções que convergem para a ideia de vínculo entre matemática e realidade, embora com diferentes terminologias.

No terceiro eixo foram separadas as concepções que relacionam a criação/investigação de um modelo matemático com a noção de realidade, conforme o quadro 3.

Quadro 3 – Terceiro eixo: associação entre realidade e modelo matemático

Aluna(o)	Concepção
B1	Modelagem Matemática é uma metodologia de ensino de matemática que, resumidamente, busca conectar a realidade com a formalidade de conteúdos matemáticos , ou seja, transformar uma situação do cotidiano em uma situação problema através de modelos matemáticos.
F1	A criação/confeção de modelos , programas e algoritmos matemáticos para simular/aproximar problemas reais .

Fonte: dados da pesquisa (2025).

O aluno B1 utiliza novamente o termo “metodologia” para caracterizar a Modelagem, indicando que a compreende como um conjunto de procedimentos voltados a conectar a realidade à formalização matemática por meio de situações-problemas. Já F1 amplia essa perspectiva ao mencionar que a Modelagem envolve a criação de modelos, programas e algoritmos capazes de simular ou aproximar problemas reais. Podemos entender que a criação de um algoritmo pode constituir um caso particular de modelo matemático, sobretudo quando utilizado para representar ou explicar determinado fenômenos.

Em síntese, as respostas evidenciam que ambos percebem a Modelagem como um processo estruturado voltado à aproximação entre matemática e realidade com a criação de um modelo matemático, ainda que enfatizem elementos distintos desse processo. Por fim, o quarto eixo, apresentado no quadro 4, outras concepções que não foram enquadradas nos eixos temáticos anteriores.

Quadro 4 – Outras caracterizações da Modelagem

Aluna(o)	Concepção
C3	É um ambiente de aprendizagem onde o estudante é o protagonista.
D1	É a descrição matemática de superfícies, assim como a aplicação da matemática, relacionada à geometria, no mundo.
E3	Na minha concepção bem leiga, Modelagem matemática seria uma ferramenta utilizada para “visualizar” problemas, ou então projetos, de forma mais tangível.

Fonte: dados da pesquisa (2025).

O aluno C3, assim como o aluno C1, fazem o uso do termo “ambiente de aprendizagem” para caracterizar a Modelagem, trazendo indícios que conhecem a perspectiva de Modelagem Matemática associada as ideias apresentadas por Skovsmose (2000). Já a aluno D1 associa a descrição de superfícies com a geometria para aplicação da matemática na realidade. Por fim, o aluno E3, menciona que é uma maneira de interpretar problemas e utiliza o termo “projetos”, o qual não havia aparecido ainda, para explicar que a Modelagem pode ser utilizada como ferramenta para determinado fim, não explicitando em sua escrita algum tipo de relação com a realidade.

A comparação entre os quatro eixos evidencia uma progressão nas concepções apresentadas. Enquanto algumas respostas restringem a Modelagem à construção de modelos matemáticos, outras ampliam essa compreensão ao estabelecer relações com a realidade e, posteriormente, ao integrar ambas as dimensões. As respostas classificadas no quarto eixo, por sua vez, demonstram compreensões particulares que evidenciam a diversidade de significados atribuídos pelos estudantes ao conceito de Modelagem Matemática.

Embora diferentes elementos da Modelagem Matemática tenham emergido nas respostas, observa-se a ausência de referências às etapas desse processo, como a formulação de hipóteses, a validação do modelo, a interpretação dos resultados e a possibilidade de reformulações durante a investigação. Essa ausência sugere que os estudantes tendem a compreender a Modelagem Matemática mais pelos seus produtos finais (modelo, aplicação ou representação) do que pelo processo investigativo que a caracteriza.

CONCLUSÃO

De modo geral, as concepções apresentadas pelos estudantes evidenciam diferentes compreensões acerca da Modelagem Matemática, as quais puderam ser organizadas em quatro eixos temáticos. As respostas revelaram que parte dos participantes associa a Modelagem à construção ou utilização de modelos matemáticos, enquanto outros enfatizam sua relação com a realidade e com a resolução de problemas do cotidiano. Também foram identificadas concepções que articulam simultaneamente essas duas dimensões, compreendendo a Modelagem como um processo de aproximação entre fenômenos reais e representações matemáticas. Além disso, alguns estudantes caracterizaram a Modelagem como ambiente de aprendizagem ou ferramenta para interpretar problemas, evidenciando influências de diferentes perspectivas teóricas.

Essa análise possibilitou inferir que os participantes já possuíam conhecimentos prévios sobre a Modelagem Matemática antes do início do curso de extensão, ainda que tais conhecimentos se apresentem de forma heterogênea e, em alguns casos, parcial. Observa-se que as concepções manifestadas contemplam elementos presentes em diferentes referenciais da literatura, como a construção de modelos, a relação entre matemática e realidade e a compreensão da Modelagem como ambiente de aprendizagem. Assim, a análise deste questionário de sondagem permitiu identificar as ideias iniciais dos estudantes acerca da Modelagem Matemática, constituindo um ponto de partida importante para acompanhar, ao longo do curso de extensão, possíveis ressignificações e ampliações dessas concepções à medida que os participantes se envolveram nas atividades propostas.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - código de financiamento 001.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L. W.; SILVA, K. P.; VERTUAN, R. E. **Modelagem Matemática na Educação Básica**. 1. ed., 2ª reimpressão - São Paulo: Contexto, 2022.
- BARBOSA, J. C. **Modelagem Matemática: O que é? Por que? Como?** Veritati, n. 4, p. 73- 80, 2004.
- BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem Matemática & Implicações no ensino-aprendizagem de matemática**. Blumenau: Ed. Da FURB, 1999. 134p.
- 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, v.2, n.2, p.7-32, 2009.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Tradução M.J. Alvarez, S.B. Santos e T.M. Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.
- CAMPOS, A. C. F.; SANT'ANA, M. de F. **Modelagem matemática no contexto pedagógico**. ALEXANDRIA (UFSC), v. 15, p. 165-188, 2022.
- GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais. 8 ed. Rio de Janeiro: Record, 2004.
- MEYER, J. F. C. A.; CALDEIRA, A. D.; MALHEIROS A. P. S. **Modelagem em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.
- SILVA, K. A. P. da. **Uma interpretação semiótica de atividades de modelagem matemática**: implicações para a atribuição de significado. 2013. 290 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.
- SKOVSMOSE, O. **Cenários para Investigação**. Bolema - Boletim de Educação Matemática, Rio Claro, n. 14, p. 66-91, 2000.