





## Modelagem matemática e suas concepções: traçando conexões, estabelecendo características

*Mathematical modelling and its conceptions: tracing connections, establishing characteristics*

**Francimar Gomes de Oliveira Júnior**

<https://orcid.org/0000-0002-7154-350X> 

**Claudia Carreira da Rosa**

<https://orcid.org/0000-0002-7078-9655> 

1. Instituto de Matemática, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Ponta Porã, Brasil. E-mail: [claudia.rosa@ufms.br](mailto:claudia.rosa@ufms.br)

**Resumo:** Este trabalho é um recorte da dissertação do primeiro autor e tem o objetivo de elencar e aproximar pontos referentes a concepções de Modelagem Matemática sob a ótica de diferentes autores. Para tanto, realizamos uma pesquisa bibliográfica sobre os seguintes entendimentos de Modelagem Matemática: estratégia de ensino-aprendizagem, metodologia de ensino, alternativa pedagógica e ambiente de aprendizagem. A análise dos dados foi realizada utilizando métodos que se aproximam da Análise Textual Discursiva para interpretarmos aspectos relevantes de cada concepção, os quais foram sintetizados em tabelas. Em seguida, agrupamos essas sínteses para evidenciar as aproximações das concepções de Modelagem Matemática estudadas e observamos as seguintes características: problemas reais respondidos matematicamente, motivação no processo de aprendizagem, estudantes ativos nas atividades, as interações, diversidade de encaminhamentos e conteúdos matemáticos com significado.

**Palavras-chave:** Interações, pontos, síntese, motivação, aprendizagem.

### Abstract:

This work is an excerpt from the dissertation of the first author and aims to list and bring together points regarding conceptions of Mathematical Modeling from the perspective of different authors. To do so, we conducted a bibliographic research on the following understandings of Mathematical Modeling: teaching-learning strategy, teaching methodology, pedagogical alternative, and learning environment. The data analysis was carried out using methods similar to Discursive Textual Analysis to interpret relevant aspects of each conception which were synthesized into tables. Then, we grouped these syntheses to highlight the similarities between the studied conceptions of Mathematical Modeling, observing the following characteristics: real-world problems solved mathematically, motivation in the learning process, active student participation in activities, interactions, diversity of approaches, and meaningful mathematical content.



**Keywords:** Interactions, points, syntheses, motivation, learning.

## Introdução

A Modelagem Matemática começou a ser consolidada na Educação Matemática como uma forma de ensinar a Matemática no final dos anos de 1970 e início de 1980 por pesquisadores como Rodney Bassanezi e Aristides Barreto, conforme informa Biembengut (2009). No texto intitulado “30 Anos de Modelagem Matemática na Educação Brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais”, a autora fez um levantamento das produções acadêmicas sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática realizadas no período de 1976 a 1991 e evidenciou um aumento significativo nesse âmbito que compreendeu em três fases.

Essa produção significativa em pesquisas com Modelagem Matemática propiciou uma diversidade de entendimentos dela em trabalhos, em investigações e/ou em estudos que a relacionam com a Educação Matemática. Em seu trabalho de 2007, Silveira construiu um quadro com 27 “nomes atribuídos” à Modelagem Matemática na Educação Matemática distribuídos em 65 trabalhos acadêmicos (teses e dissertações) brasileiros encontrados no período de 1976 a 2005 (Silveira, 2007, p. 45–46). Esses “nomes atribuídos” é o que atualmente consolidou-se a se chamar de concepção.

Entendemos neste trabalho, que uma concepção de Modelagem Matemática é o entendimento que um autor tem sobre ela, a Modelagem<sup>1</sup>, a partir de seu referencial teórico. Por exemplo, Meyer et al. (2023) concebem a Modelagem como uma forma de educar matematicamente os estudantes e que essa forma de concebê-la deriva-se em como eles enxergam a própria Matemática — como “[...] regras e convenções que são estabelecidas dentro de determinado contexto social, histórico e cultural, permeado pelas relações de poder, diferentemente daquela vista como uma descoberta” (Meyer et al., 2023, p. 33).

Além das concepções de cada autor, as atividades de Modelagem Matemática também possuem diferentes perspectivas de ensino dependendo da ênfase que o professor promove na atividade, conforme aponta Araújo (2010; 2023). Não abordaremos as perspectivas de Modelagem por não ser o objeto de análise deste trabalho, apenas citamos para evidenciar ao leitor a abrangência teórica da Modelagem na Educação Matemática.

---

<sup>1</sup>Abreviamos Modelagem Matemática como Modelagem em alguns trechos deste trabalho para evitar a leitura exaustiva desses termos.

Dessa maneira, ao investigarmos relações teóricas entre a Modelagem Matemática na Educação Matemática com outra teoria, em geral, temos que admitir uma determinada concepção e realizar tais relações apenas com o entendimento escolhido, sendo que existem pontos em comum ao se trabalhar com Modelagem, como trabalhar com problemas reais (Malheiros, 2004; Meyer et al., 2023), que poderiam ser utilizados como uma forma de abarcar ou debater aspectos gerais da Modelagem.

Neste contexto foi que Oliveira Júnior (2020) elencou pontos de determinadas concepções de Modelagem — a saber: Almeida e Dias (2004), Almeida e Brito (2005), Araújo (2002), Barbosa (2001) e Burak (1992) — em que apontavam contribuições comuns ao serem desenvolvidas em sala de aula, como: a Matemática possuindo uma relação com outra área do conhecimento, motivação/interesse, estudantes ativos, interações e diversidade de encaminhamentos.

Outro trabalho similar, com resultados parecidos, foi o de Santos et al. (2020). Os autores elencaram cinco características das atividades de Modelagem Matemática ao analisarem trabalhos do XI Conferência Nacional de Modelagem na Educação Matemática (CNMEM<sup>2</sup>) que desenvolviam atividades de Modelagem no Ensino Fundamental, são elas: i) emergência de diversos conceitos matemáticos em uma mesma atividade; ii) desafios, obstáculos e dificuldades; iii) o aprender fazendo; iv) discussão, matemática e reflexão; v) protagonizando o desenvolvimento da atividade.

Entretanto, essas características levantadas por Santos et al. (2020) parecem propor análises e/ou reflexões sobre práticas do professor ao realizar atividades de Modelagem. Enquanto Oliveira Júnior (2020) propôs uma síntese das características das concepções com o intuito de auxiliar pesquisas futuras que buscam a relação entre essa forma de ensinar com outras teorias ou outras possibilidades de investigação.

Sendo assim, percebemos ser possível traçar conexões entre as diversas concepções e fazeres de Modelagem na Educação Matemática. A partir dessas informações, este trabalho é um recorte da dissertação do primeiro autor que possui o objetivo de elencar e elaborar pontos de conexões entre concepções de Modelagem Matemática.

Devido à existência de diferentes concepções de Modelagem e a limitação de páginas, não será possível nos aprofundarmos nos debates de cada concepção, por

---

<sup>2</sup> A CNMEM é um evento bienal que propõe divulgar e debater pesquisas de Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática.

isso vamos nos restringir a alguns entendimentos. Para selecionar tais concepções nos baseamos nos resultados apresentados por Carvalho e Nicot (2019).

Na investigação de Carvalho e Nicot (2019, p. 426)<sup>3</sup>, os autores analisaram as concepções presentes nos 32 trabalhos que constam nos anais do X CNMEM, comunicações científicas e relatos de experiências, e as concepções citadas foram: ambiente de aprendizagem, estratégia de ensino, processo de ensino e aprendizagem, alternativa pedagógica, estratégia de ensino e aprendizagem, perspectiva de ensino entre outras.

Com isso, selecionamos as concepções mais citadas na X CNMEM e que foram: ambiente de aprendizagem, alternativa pedagógica, estratégia de ensino-aprendizagem e metodologia de ensino. Para o levantamento de dados, realizamos uma pesquisa bibliográfica que é a análise e o fichamento de trabalhos acerca do tema, conforme descreve Gil (1999). Neste contexto, utilizamos os seguintes trabalhos: Bassanezi (2015); Burak (2019); Almeida et al. (2020) e; Barbosa (2009). Essa seleção deu-se ou por ser uma obra citada recorrentemente na área, ou a partir da análise dos trabalhos, em retrospecto, informados na plataforma Lattes/CNPq dos autores mencionados.

Já para a nossa análise dos dados, utilizamos procedimentos que se assemelham à Análise Textual Discursiva definida por Moraes (2003). Nessa forma de análise, o investigador seleciona textos e faz diversas leituras deles com o intuito de fragmentá-los em unidades que o ajude a compreender o fenômeno estudado; para depois buscar relações entre esses fragmentos e agrupá-los em categorias; em seguida, o investigador cria meta-texto para esclarecer cada categoria apresentada, possibilitando a emergência de uma nova compreensão do fenômeno (Moraes, 2003).

Desta forma, separamos cada concepção elencada para este trabalho em seções e apresentamos como cada autor concebe a Modelagem Matemática. No final de cada seção, apresentamos uma tabela com pontos e contribuições no processo de ensino e aprendizagem de habilidades matemáticas que julgamos serem chaves de cada concepção e apresentamos uma breve explanação sobre cada uma. Depois, apresentamos uma tabela que reúne todos os pontos levantados para cada concepção, evidenciamos suas conexões por meio de uma categorização e realizamos uma explanação de cada categoria criada.

---

<sup>3</sup>Até a finalização da escrita deste trabalho, não conseguimos identificar artigos com a mesma proposta de Carvalho e Nicot em uma edição mais recente da CNMEM.

## Modelagem Matemática na Concepção de Bassanezi

A Modelagem Matemática como uma estratégia de ensino-aprendizagem é entendida por Bassanezi, que a descreve como uma “[...] estratégia utilizada para obtermos alguma explicação ou entendimento de determinadas situações reais” (2015, p. 15). Para Bassanezi (ibidem, p. 10–12), a Modelagem propicia a oportunidade de exercer a criatividade tanto na formulação de problemas quanto no seu processo de resolução, desenvolvendo habilidades exigidas pelo nosso atual contexto histórico-tecnológico como: criatividade, dinamismo e participação ativa.

O autor considera ainda que a Modelagem Matemática tenha procedimentos como: 1) escolha do tema; 2) coleta de dados; 3) análise de dados e formulação de um modelo e; 4) validação. Para a escolha do tema o autor sugere que os estudantes, em pequenos grupos, sejam incumbidos desta parte já que podem se sentirem corresponsáveis pela atividade de Modelagem e o professor seria um monitor que verifica exequibilidade de cada tema, por exemplo (Bassanezi, 2015).

Já a coleta de dados pode ser realizada de dados tanto qualitativos quanto quantitativos, sendo possível qualquer forma de levantamento como: entrevista, pesquisas sobre um determinado tema ou experiência dos próprios estudantes. Sobre a análise de dados e formulação de um modelo, os próprios estudantes devem avaliar e selecionar argumentos essenciais para a formalização de um modelo matemático que represente aquela porção da realidade (Bassanezi, 2015).

Após a criação de um modelo matemático vem a etapa da validação, onde o modelo matemático criado é confrontado com a realidade para verificar se é necessário ajustes nos dados ou não (Bassanezi, 2015). Além disso, Bassanezi (2015) salienta que esta etapa, a validação de um modelo, depende do objetivo da atividade Modelagem Matemática em sala de aula, pois se a atividade foi utilizada para motivar os estudantes a incorporar conteúdos matemáticos, a validação não é um processo necessário, mas se o intuito foi deduzir resultados para a confecção de um modelo então essa etapa é indispensável.

A par destas informações, sintetizamos na tabela 1 os seguintes pontos abordados por Bassanezi sobre a Modelagem Matemática como uma estratégia de ensino-aprendizagem de Matemática:

**Tabela 1**

*Síntese teórica da Modelagem Matemática concebida por Bassanezi.*

PONTOS ABORDADOS POR BASSANEZI	EXPLANAÇÃO
Matemática como uma forma de explicar uma situação real	Elaborar um modelo matemático que explique uma fração da realidade observada
Motivação	O professor utiliza a estratégia de ensino-aprendizagem como uma forma de motivar os estudantes no processo de aprendizagem
Corresponsáveis	É uma atividade onde professor e estudantes dividem a responsabilidade para seu processo de solução
Alunos mais criativos, dinâmicos, participantes, críticos e reflexivos	Propicia oportunidades de desenvolver a capacidade criativa, argumentativa e crítica ao interpretar procedimentos e soluções

### **Modelagem Matemática na Concepção de Burak**

A concepção de Modelagem Matemática como uma metodologia de ensino é um entendimento do pesquisador Dionísio Burak e, para ele, 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” (Burak, 1992, p. 62). Esses procedimentos estão dispostos em cinco etapas:

1) escolha do tema: os alunos se dividem em grupos e selecionam temas que podem envolver esportes, atividades industriais entre outros assuntos (Burak, 2019);

2) pesquisa exploratória: é uma experiência de campo que consiste na investigação para compreender a realidade não conhecida em torno do tema selecionado, tornando os alunos mais atentos, mais sensíveis e mais críticos como pesquisadores (Burak, 2019);

3) levantamento do(s) problema(s): com a pesquisa exploratória alguns dados descritivos são levantados e podem ser traduzidos em dados quantitativos, isso pode possibilitar a discussão e o estabelecimento de relações, além de formular problemas — que tem como características: i) a sua elaboração a partir da experiência de campo; ii) são genéricos; iii) estimula a pesquisa e organização de dados e; iv) favorecem uma compreensão geral de uma determinada situação (Burak, 2019).

4) resolução do(s) problema(s) e o desenvolvimento de conteúdos e da matemática relacionada ao tema: o problema influencia em qual conhecimento

matemático será utilizado, por isso, caso haja necessidade de aprender um determinado conhecimento para respondê-lo, este é ensinado, o que possibilita que ele ganhe significado e importância por e ao ser utilizado (Burak, 2019). Por fim, o autor salienta que se aparecerem questões não matemáticas nesta etapa, elas podem ser debatidas mais atentamente e serem geradores de outros projetos;

5) análise crítica das soluções: após determinar as soluções, elas devem ser analisadas e debatidas, favorecendo o aprofundamento de aspectos tanto matemáticos – como a consistência lógica e operacional – quanto não matemáticos envolvidos com o tema – o que pode incentivar a formação de valores e atitudes nos alunos –, além de cuidados com a linguagem e as restrições necessárias (Burak, 2019).

Para Burak (2019), os encaminhados da Modelagem seguem dois princípios: o interesse do grupo já que é o ponto de partida de qualquer atividade humana e a obtenção dos dados porque desperta maior entusiasmo para a atividade, promove discussão sobre a pesquisa, favorece um olhar mais atencioso e reforça a atividade formativa. Em seguida, o autor aponta aspectos importantes que decorrem da utilização da Modelagem Matemática para ensinar a Matemática:

- a) maior interesse dos estudantes: já que podem investigar aquilo que gostam ou que possuem interesse, por ter oportunidade de se manifestar, discutir e propor o que estudar (Burak, 2019).
- b) interação maior no processo de ensino e aprendizagem: os estudantes participam por trabalharem com aquilo que gostam e podem assumir uma corresponsabilidade pela aprendizagem (Burak, 2019). Segundo Burak (2019), em decorrência disso, a criação do saber torna-se mais dinâmico, mais intenso e mais efetivo porque cada participante, com o grupo e o professor, justifica a utilização de cada conhecimento e ampliando tanto o relacionamento interpessoal quanto aquilo que se aprende.
- c) demonstração de uma forma diferenciada de conceber a educação, o ensino e a aprendizagem e a adoção de nova postura do professor: já que o professor torna-se mediador e o aluno é o centro do processo de aprendizagem ao invés do professor ser o centro e o detentor do conhecimento (Burak, 2019).
- d) ruptura com o currículo vigente: o conteúdo matemático é determinado pelas questões levantadas pelos alunos durante a investigação em campo, se diferenciando do atual, em que o conteúdo determina o problema (Burak, 2019).



- e) as Diretrizes Curriculares e a Modelagem Matemática: as Diretrizes Curriculares Nacionais sugerem que os conteúdos devam ser trabalhados de forma interdisciplinar e relacionados com a realidade dos alunos, o que acontece ao se utilizar a Modelagem em sala de aula (Burak, 2019).
- f) a indissociabilidade entre ensino e pesquisa na Modelagem Matemática: as atividades de Modelagem favorece a ação investigativa e de ensino de Matemática de forma natural e indissociável por trabalhar com temas que os estudantes gostariam de desenvolver, o que estimula os estudantes a se tornarem autocríticos, críticos e participantes, ações que integram um processo emancipatório (Burak, 2019).
- g) Modelagem matemática e a contextualização: devido ao seu caráter interdisciplinar favorece a compreensão da utilização dos conteúdos matemáticos, possibilitando o entendimento do porquê do emprego de algum conteúdo matemático.

A par destas informações, sintetizamos na tabela 2 os seguintes pontos abordados por Burak sobre a Modelagem Matemática como uma metodologia de ensino de Matemática:

**Tabela 2**

*Síntese teórica da Modelagem Matemática concebida por Burak.*

PONTOS ABORDADOS POR BURAK	EXPLANAÇÃO
Relação entre a realidade e a Matemática	É um paralelo entre fenômenos e a linguagem matemática como uma forma de prever os primeiros pela segunda
Alunos mais críticos, autônomos e sensíveis	Durante o desenvolvimento das atividades de Modelagem Matemática os estudantes desenvolvem habilidades
Interesse e motivação	Por meio da elaboração de uma situação-problema (relação entre a realidade e a Matemática) os estudantes podem ter mais interesse em aprender e se motivar a resolver a atividade, desde que participem da construção da situação-problema
Interação professor-aluno e aluno-aluno	A interação entre os envolvidos, professor e estudante, torna-se maior e com isso aumenta o relacionamento e amplia o conhecimento.
Aborda conteúdos de forma não-linear	Rompe a construção de que a Matemática deve ser trabalhada como uma forma linear, isto é, seguindo um currículo
Conteúdos matemáticos ganham significado	Ao relacionar um fenômeno a um conhecimento matemático, este ganha um sentido em ser aprendido.



## Modelagem Matemática na Concepção de Almeida et al.

Explicamos a Modelagem Matemática como alternativa pedagógica segundo Almeida et al. que entendem a Modelagem Matemática como “[...] uma alternativa pedagógica na qual fazemos uma abordagem, por meio da Matemática, de uma situação-problema não essencialmente matemática” (2020, p. 17).

Essa situação-problema advém de um tema, pertencente ao cotidiano ou a áreas extramatemáticas, que pode ser sugerido tanto pelo professor quanto pelos alunos e que possa propiciar um interesse em desenvolver a atividade de Modelagem aos alunos (Almeida et al., 2020).

Ainda, Almeida et al. (2020) afirmam que a atividade de Modelagem Matemática deve ser cooperativa, isto é, os alunos devem estar dispostos em grupos para debaterem, construir soluções e procedimentos para a resolução da atividade e o professor adota uma postura de orientador a medida que os alunos se tornam familiarizados com essa forma de aprender. Segundo os autores, essa familiarização pode ser realizada gradualmente em três momentos:

- no 1º momento, o professor apresenta uma situação-problema e acompanha as ações que os alunos desenvolvem durante a resolução — investigação da situação-problema, criação/levantamento de hipóteses, utilização(ões) de conceito(s) matemático(s), criação/obtenção de um modelo matemático<sup>4</sup> — (Almeida et al., 2020);
- no 2º momento, o professor apenas apresenta a situação-problema enquanto os alunos adquirem uma postura de independência no desenvolvimento da atividade de Modelagem (Almeida et al., 2020) e;
- no 3º momento, os alunos propõem e desenvolvem uma situação-problema (Almeida et al., 2020).

Os autores informam que essa evolução gradativa de se fazer Modelagem pode propiciar aos alunos um conjunto de habilidades, como: confiança, maior independência e autoridade no delimitar e resolver, por meio da matemática, uma situação-problema (Almeida et al., 2020). Por fim, Almeida et al. (2020) expõem alguns aspectos que a Modelagem Matemática pode favorecer na educação básica:

- a) aspectos emocionais e relações com a vida fora da escola ou com as aplicações da Matemática: utilizar a realidade ou fatores extraescolares como uma forma de motivar os estudantes em seu processo de aprendizagem é

---

<sup>4</sup> Segundo Almeida et al. (2020, p.13) “Um modelo matemático é, portanto, uma representação [matemática] simplificada da realidade sob a ótica daqueles que a investigam”.

recorrente na literatura da Educação Matemática já que buscar a associação entre a matemática e a realidade parece atribuir significado e sentido, o que acontece ao utilizar a Modelagem Matemática como uma alternativa pedagógica (Almeida et al., 2020, p. 30).

- b) o uso do computador: desenvolver atividades de Modelagem requer, por excelência, a utilização dos computadores em sua execução e, com isso, pode-se promover uma aproximação entre o conteúdo acadêmico e a realidade (Almeida et al., 2020, p. 31).
- c) a realização de trabalhos cooperativos: durante as atividades de Modelagem Matemática os estudantes trabalham juntos e com o mesmo objetivo, o que acarreta discussões sobre diferentes formas de resolver um determinado problema, possibilitando na construção de significado daquilo que está sendo aprendido (Almeida et al., 2020, p. 32).
- d) desenvolvimento do conhecimento crítico e reflexivo: possibilita o estudante a refletir, reagir e/ou agir acerca da situação-problema percebendo a não neutralidade dos modelos matemáticos aprendidos (Almeida et al., 2020, p. 33).
- e) uso de diferentes registros de representações: como os objetos matemáticos possuem diversas representações, durante a prática da atividade de Modelagem, eles podem ser desenvolvidos e organizados pelas abstrações do estudante (Almeida et al., 2020, p. 35).
- f) a ocorrência de uma aprendizagem significativa: pode ser percebida pela aplicação de conhecimentos matemáticos e a resolução correta de um problema de uma atividade de Modelagem (Almeida et al., 2020, p. 37).

Considerando essas informações, sintetizamos na tabela 3 os seguintes pontos abordados por Almeida et al. sobre a Modelagem Matemática como uma alternativa pedagógica para o ensino de Matemática:

**Tabela 3***Síntese teórica da Modelagem Matemática concebida por Almeida et al.*

<b>PONTOS ABORDADOS POR ALMEIDA et al.</b>	<b>EXPLANAÇÃO</b>
Relação entre a Matemática e situações extraescolares	Busca realizar uma abordagem de uma situação-problema não essencialmente matemática por meio da Matemática
Interesse	Devido à situação ter um tema pertencente a realidade ou outras áreas do conhecimento pode acarretar um interesse em desenvolver as atividades de Modelagem
Interação professor-aluno e aluno-aluno	É uma atividade cooperativa onde todos estão dispostos a resolver a atividade de Modelagem; por isso, debatem e criam soluções em conjunto
Alunos mais críticos, confiantes, autônomos e reflexivos	Os estudantes tornam-se protagonistas do processo de resolução e, por consequência, também do seu processo de aprendizagem
Diferentes formas de ver o conteúdo matemático	Os estudantes podem observar diversos comportamentos de um único objeto matemático
Conteúdos matemáticos ganham significado	Conseguem visualizar os conteúdos matemáticos como algo pertencente a uma realidade.

### **Modelagem Matemática na concepção de Barbosa**

A concepção de Modelagem Matemática como um ambiente de aprendizagem é atribuída a Barbosa e, nos trabalhos analisados por Carvalho e Nicot (2019), é observado uma preferência nas discussões realizadas em seu trabalho de 2001, porém utilizamos um estudo mais recente do autor por ser seu entendimento atualizado acerca da Modelagem.

Para Barbosa (2009, p. 3) a Modelagem Matemática “[...] é um ambiente de aprendizagem no qual os estudantes são convidados a indagar ou investigar, por meio da Matemática, situações com referência na realidade”. Nesta forma de conceber a Modelagem, o autor argumenta que ela vai além de possibilitar uma motivação e favorecer a aprendizagem dos estudantes na disciplina de Matemática já que, por meio dos debates dos modelos matemáticos, os estudantes também podem observar que eles, os modelos, não são neutros, e sim advindos de formas de observar o mundo (Barbosa, 2009).

O autor descreve ainda que a Modelagem Matemática pode ser desenvolvida em três casos a depender da realidade do professor para/com a turma:

- 1) no caso 1: o professor é responsável por escolher o tema, a situação-problema e entrega os dados aos estudantes, cabendo a eles escolherem quais dados são necessários para responder o problema (Barbosa, 2009);
- 2) no caso 2: o professor é responsável pelo tema e a situação-problema, cabendo os estudantes levantarem os dados e responderem o problema (Barbosa, 2009);
- 3) no caso 3: os estudantes são responsáveis por todo o processo, da seleção do tema a solução da situação-problema, cabendo ao professor auxiliá-los no processo de resolução (Barbosa, 2009).

É importante salientar que em todos os casos, até no caso 1 em que o professor entrega os dados aos estudantes, é possível que eles utilizem procedimentos matemáticos e cheguem a resultados diferentes daqueles que o professor pensou de antemão (Barbosa, 2009). Além disso, Barbosa (2009) defende que os estudantes devem ser estimulados a compartilharem/discutirem opiniões ou estratégias, que busquem produzir os próprios caminhos, para que eles possam refletir sobre como a Matemática pode ser usada em cada situação.

Barbosa (2009) afirma que a situação-problema da atividade de Modelagem Matemática deve ser um problema aos estudantes para que eles possam levantar hipóteses, coletar dados e estruturá-los para então apresentar aos demais da turma os encaminhamentos que escolheram e os resultados que encontraram.

Com isso, segundo o autor, os estudantes podem refletir sobre a situação por meio de diferentes resultados advindos de diferentes formas de resolver o problema (Barbosa, 2009). Já o professor, durante todo o processo, interage com os estudantes por meio de questionamentos e comentários, particularmente na apresentação das respostas, arbitrando sobre determinadas questões ou formalizando posições, por exemplo (Barbosa, 2009, p. 2-3).

Assim, sintetizamos na tabela 4 os seguintes pontos abordados por Barbosa sobre a Modelagem Matemática como um ambiente de aprendizagem de Matemática:

**Tabela 4**

*Síntese teórica da Modelagem Matemática concebida por Barbosa.*

PONTOS ABORDADOS POR BARBOSA	EXPLANAÇÃO
Matemática como uma forma de explorar e criticar uma situação real	Utilizar a Matemática como um meio de investigação de uma situação-problema
Motivação	O professor utilizar essa forma de ensino como uma motivar os estudantes no processo de aprendizagem
Desenvolver habilidades	Propicia oportunidades de desenvolver a capacidade criativa, argumentativa e crítica ao interpretar procedimentos e soluções
Diversidade de resoluções	Diferentes pessoas interpretam ou consideram o problema de diferentes formas, o que acarreta diferentes soluções
Reflexão sobre a situação-problema	A partir dos processos de investigação e dos resultados encontrados os estudantes podem observar que a Matemática não é neutra.

### **Estabelecendo conexões e definindo características**

A partir do levantamento bibliográfico que realizamos e sintetizamos nas tabelas 1, 2, 3 e 4, podemos observar que alguns pontos e contribuições apontadas nas concepções de Modelagem Matemática apresentadas neste trabalho possuem uma aproximação teórica ou são comuns. Para facilitar a visualização dessas aproximações, agrupamos as sínteses apresentadas no decorrer deste trabalho na tabela 5.

**Tabela 5**

*Agrupamento das sínteses das concepções de Modelagem Matemática analisadas.*

Bassanezi	Burak	Almeida et al.	Barbosa	Conexões
Matemática como uma forma de explicar uma situação real	Relação entre a realidade e a Matemática	Relação entre a Matemática e situações extraescolares	Matemática como uma forma de explorar e criticar uma situação real	Aproximação entre a realidade e a Matemática
Motivação	Interesse e motivação	Interesse	Motivação	Motivação e interesse
Alunos mais criativos, dinâmicos, participantes, críticos e reflexivos	Alunos mais críticos, autônomos e sensíveis	Alunos mais críticos, confiantes, autônomos e reflexivos	Desenvolver habilidades	Estudantes ativos

Corresponsáveis	Interação professor-aluno e aluno-aluno	Interação professor-aluno e aluno-aluno	—	Interações
—	—	Diferentes formas de ver o conteúdo matemático	Diferentes formas de resolver a situação-problema	Diversidade de encaminhamentos
—	Conteúdos matemáticos ganham significado	Conteúdos matemáticos ganham significado	—	Significado
—	Aborda conteúdos de forma não-linear	—	—	—
—	—	—	Reflexão sobre a situação-problema	—

Desta forma, como podemos perceber pela tabela 5, os autores escolhidos para realizarmos nosso trabalho possuem pontos semelhantes sobre a *aproximação entre a realidade e Matemática*, a *motivação* e os *estudantes serem ativos* durante o desenvolvimento das atividades de Modelagem Matemática.

A *aproximação entre a realidade e a Matemática* é apontada nas concepções de Modelagem como uma forma de relacionar problemas reais com os conhecimentos matemáticos, para descrever, explicar, representar ou analisar criticamente um fenômeno na linguagem matemática (Barbosa, 2009; Bassanezi, 2015; Burak 2019; Almeida et al., 2020).

Já a *motivação* propiciada pelas atividades de Modelagem Matemática é descrita como um despertar de interesse dos estudantes em seu processo de aprendizagem e resolver a própria atividade (Barbosa, 2009; Bassanezi, 2015; Burak 2019; Almeida et al., 2020).

Embora interpretamos que Bassanezi e Almeida et al. pareçam buscar uma relação entre a *motivação* de desenvolver as atividades de Modelagem e *aproximação entre a realidade e a Matemática* de maneira mais evidente, todos os autores defendem a necessidade de usar contextos da realidade para a criação de problemas e resolvê-las matematicamente, discutir questões que podem estimular os estudantes a investigarem um contexto, defendem a ideia de “trazer”-los para discussão e, conseqüentemente, motivá-los a protagonizar suas aprendizagens. Com isso, verificamos duas características: **problemas reais respondidos matematicamente** e **motivação no processo de aprendizagem**.

Outra conexão interpretada foi a de que *os estudantes precisam ser ativos* em seu processo de aprendizagem durante a resolução das atividades de Modelagem Matemática. Esse *ser ativo* está relacionado ao desenvolvimento de habilidades como ser (mais) crítico, (mais) criativo, (mais) autônomo (Barbosa, 2009; Bassanezi, 2015; Burak 2019; Almeida et. al, 2020). É importante salientar que cada autor descreve um conjunto de habilidades parecidas entre si ou que se complementam. Oliveira Júnior (2020) identifica um conjunto de seis habilidades, a saber: autonomia, criatividade, criticidade, (auto)confiança, argumentação e reflexão. Com isso, temos nossa terceira característica, **estudantes ativos nas atividades**.

As *interações* entre professor-estudante ou estudante-estudante apontadas por Almeida et al. (2020), Bassanezi (2015) e Burak (2019) são descritas como uma forma de envolver criar ambientes mais colaborativos onde, por meio de diálogos para solucionar a situação-problema, pode propiciar um maior envolvimento e a criação de vínculo entre os participantes.

Aliás, mesmo Barbosa (2009) não destacando as interações como algo estimulado ou propiciado pelas atividades de Modelagem, elas acontecem durante o processo de resolução, como podemos perceber no trecho “[...] ele [o professor] tem uma participação intensa, interagindo com os alunos por meio da colocação de questionamento, comentários, etc., ou mesmo, em certos momentos, arbitrando sobre questões ou formalizando posições” (Barbosa, 2009, p. 2-3, inserção nossa).

É interessante destacar que é por meio das interações, tanto entre estudantes quanto entre professor e estudantes, que os estudantes são estimulados a se tornarem ativos em seu processo de aprendizagem. Essa afirmação foi observada por Oliveira Júnior (2020) ao analisar que em determinados momentos das atividades de Modelagem o professor ao questionar ou fazer comentários sobre os procedimentos adotados pelos estudantes, incita-os a criarem argumentações ou analisarem criticamente os procedimentos, por exemplo.

Logo, consideramos **as interações**, entre professor-estudante e estudante-estudante, como nossa quarta característica e salientamos que esta deve permear todo o processo de desenvolvimento da atividade de Modelagem Matemática.

Já a *diversidade de encaminhamentos* é uma conexão entre Almeida et al. (2020) e Barbosa (2009) sobre a possibilidade de determinadas situações-problemas possuírem mais de um objeto ou conteúdo matemático visto com outras representações (algébricas, gráficas, tabulares entre outras) que as resolvam.

Bassanezi (2015) evidencia a possibilidade de existir modelos mais precisos que outros que satisfaçam a situação-problema, porém esse ponto não é destacado



em sua concepção. Já em Burak (2019) não conseguimos identificar esse ponto em sua concepção de Modelagem, embora, em outro trabalho, Burak (1992), o autor corrobora com Bassanezi ao alegar que existem modelos mais adequados que outros como uma solução para a situação-problema elencada.

Diante dessas situações, consideramos como quinta característica das atividades de Modelagem Matemática a **diversidade de encaminhamentos**. Embora debatemos anteriormente sobre a diversidade de respostas, compreendemos que elas advêm de encaminhamentos diferentes para se solucionar um problema.

O último ponto de conexão é o *significado* apontado por Burak (2019) e Almeida et al. (2020). Esse *significado* está se referindo a criar sentido ou vínculo entre conhecimentos matemáticos e a realidade em contraponto a apenas a enunciação desses conhecimentos. Como essa é a última conexão entre as concepções de Modelagem Matemática analisadas, também consideramos a sexta e última categoria: **conteúdos matemáticos com significado**.

Já os dois últimos pontos — *abordar conteúdos não-lineares* (Burak, 2019) e *reflexão sobre o tema* (Barbosa, 2009) — são descritos e destacados apenas por um autor de Modelagem Matemática nos trabalhos analisado, o que não exclui os demais autores a concordarem com esses dois pontos ou visualizá-los. Neste contexto, não classificamos como características das concepções de Modelagem na Educação Matemática por não possuírem conexões com outras concepções.

Mesmo assim, salientamos que a *abordagem de conteúdos de forma não-linear* (Burak, 2019) pode ser interpretada com a diversidade de encaminhamentos já que os conteúdos não precisam serem necessariamente abordados conforme os documentos oficiais ou de codependência, e sim a medida que foram sendo solicitados para prosseguir a atividade de Modelagem Matemática.

E, por fim, temos *reflexão sobre o tema* da atividade de Modelagem Matemática apontada por Barbosa (2009), que é um dos pontos centrais ao realizar as atividades com essa concepção. Embora outros autores não destaquem esse ponto como Barbosa, podemos interpretá-la como uma habilidade que a Modelagem pode estimular em seu desenvolvimento, isto é, uma característica do estudante ser ativo.

A par destas informações, percebemos que nos trabalhos que analisamos existem conexões teóricas entre as concepções de Modelagem Matemática e classificamos seis características: **problemas reais respondidos matematicamente, motivação no processo de aprendizagem, estudantes ativos**

**nas atividades, as interações, diversidade de encaminhamentos e conteúdos matemáticos com significado.** Salientamos que essas características não possuem o intuito de delimitar esta tendência em Educação Matemática ou criar uma nova concepção, e sim auxiliar em pesquisas futuras, como na busca de identificar relações ou diferenças com outros referenciais teóricos.

### **Considerações Finais**

Este trabalho é um recorte da dissertação do primeiro autor e possuiu o objetivo de elencar e elaborar pontos de conexões entre concepções de Modelagem Matemática. As concepções analisadas se restringiram às concepções de Bassanezi (2015), Burak (2019), Almeida et al. (2020) e Barbosa (2009).

Analisando cada concepção e elencando pontos de cada uma em uma tabela, percebemos que os autores utilizados possuem conexões em suas abordagens de Modelagem Matemática. Essas conexões denominamos de características de Modelagem e conseguimos observar seis delas: problemas reais respondidos matematicamente, motivação no processo de aprendizagem, estudantes ativos nas atividades, as interações, diversidade de encaminhamentos e conteúdos matemáticos com significado.

Outros pontos foram levantados como não-linearidade dos conteúdos e reflexão sobre o tema da atividade de Modelagem, mas não foram considerados características por serem destacados apenas por um autor. Novamente, ponderamos que isso não implica que aqueles autores que não destacaram tais pontos não corroborem ou concordem e sim que naquele trabalho não os descreveram ou consideraram.

Sendo assim, concluímos que as concepções de Modelagem Matemática analisadas neste trabalho possuem conexões e esperamos que elas possam ajudar em pesquisas futuras que buscam relacionar essa estratégia de ensino com outras formas de ensino ou teorias.

### **Referências**

Almeida, L. M. W., & Dias, M. R. (2004). Um estudo sobre o uso da Modelagem Matemática como estratégia de ensino e aprendizagem. *Bolema*, 17(22).

Almeida, L. M. W., & Brito, D. S. (2005). Atividades de modelagem matemática: que sentido os alunos podem lhe atribuir? *Ciências & Educação*, 11(3), 483-498.

- Almeida, L. M. W., Silva, K. P., & Vertuan, R. E. (2020). *Modelagem matemática na educação básica*. Contexto.
- Araújo, J. L. (2002). *Cálculo, Tecnologias E Modelagem Matemática: As Discussões Dos Alunos*. [Tese de doutorado, Universidade Estadual Paulista].
- Araújo, J. L. (2010). Brazilian research on modelling in mathematics education. *ZDM*, 42, 337-348.
- Araújo, J. L. (2023). Modelling in Mathematics Education: different ways to practice and understand. *CEMeR*, 13(1), 47-60.  
[https://periodicos.ifs.edu.br/periodicos/caminhos\\_da\\_educacao\\_matematica/article/view/1536](https://periodicos.ifs.edu.br/periodicos/caminhos_da_educacao_matematica/article/view/1536).
- Barbosa, J. C. (2001). *Modelagem na Educação Matemática contribuições para o debate teórico*. 24ª Reunião Anual da ANPED, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.
- Barbosa, J. C. (2009). Integrando Modelagem Matemática nas práticas pedagógicas. *Educação Matemática em Revista*, 26(15), 1-10.  
<https://www.sbemrasil.org.br/periodicos/index.php/emr/article/view/5/5>.
- Bassanezi, R. C. (2015). *Modelagem Matemática: teoria e prática*. Contexto.
- Biembengut, M. S. (2009). 30 Anos de Modelagem Matemática na Educação Brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais. *Alexandria; Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 2(2), 7-32.  
<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37939>.
- Burak, D. (1992). *Modelagem matemática: ações e interações no processo de ensino-aprendizagem*. [Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas].
- Burak, D. (2019). A modelagem matemática na perspectiva da educação matemática: olhares múltiplos e complexos. *Educação Matemática Sem Fronteiras*, 1(1), 96-111.  
<https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/EMSf/article/view/10740/7127>.
- Carvalho, D. S., & Nicot, Y. E. (2019). Concepções de modelagem matemática presentes em pesquisas brasileiras na educação matemática. *SAJBETT*, 6(1),

418-430.

<https://periodicos.ufac.br/index.php/SAJEBTT/article/view/2447/1581>.

Gil, A. C. (1999). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. Atlas.

Malheiros, A. P. S. (2004). *A produção matemática dos alunos em um ambiente de modelagem*. [Dissertação de mestrado, Universidade Estadual Paulista].

<https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/02f0e009-ffbd-4144-81dd-b15a6b4aa65d/content>.

Meyer, J. F. C. A., Caldeira, A. D., & Malheiros, A. P. S. (2023). *Modelagem em educação matemática*. Autentica.

Moraes, R. (2003). Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. *Ciência & Educação*, 9(2), 191-211.

<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/SJKF5m97DHykhL5pM5tXzdj/?format=pdf&lang=pt>.

Oliveira Júnior, F. G. (2020). *Modelagem Matemática e Neurociências: Algumas relações*. [Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul].

Santos, A. C. M. B., Hermann, W., & Ceolim, A. J. (2020). Characteristics of Mathematical Modeling evidenced in some activities developed in the Elementary School: an analysis of the experience reports of the XI National Conference on Modeling in Mathematics Education. *Research, Society and Development*, 9(11). <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i11.9999>.

Silveira, E. (2007). *Modelagem matemática em educação no Brasil: entendendo o universo de teses e dissertações*. [Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Paraná].

<https://acervodigital.ufpr.br/xmlui/bitstream/handle/1884/11568/DISSERTA%C3%87%C3%82O%20EVERALDO%20SILVEIRA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

## Notas

### TÍTULO DA OBRA

Modelagem matemática e suas concepções: traçando conexões, estabelecendo características

**Francimar Gomes de Oliveira Júnior** Mestre em Educação Matemática  
Pesquisador Autônomo  
fgoliveirajunior@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-7154-350X>

Graduado em Licenciatura Matemática e Mestre em Educação Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEduMat) pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Atualmente é professor efetivo da Secretaria de Estado e Educação do Distrito Federal, membro do Grupo de Formação, Estudos e Pesquisa em Educação Matemática (GFEPEM) e está cursando o doutorado PPGEduMat da UFMS.

**Claudia Carreira da Rosa**

Doutora no Ensino de Ciência e Matemática  
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Instituto de Matemática, Ponta Porã, Brasil claudia.rosa@ufms.br

 <https://orcid.org/0000-0002-7078-9655>

Graduada em Matemática e doutora em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Estadual de Maringá. Atualmente é líder do Grupo de Formação, Estudos e Pesquisa em Educação Matemática (GFEPEM), professora permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEduMat) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) e integrante do quadro funcional de professores do Instituto de Matemática da UFMS.

**Endereço de correspondência do principal autor**

Sem endereço institucional.

**AGRADECIMENTOS**

Não se aplica

**CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA**

**Concepção e elaboração do manuscrito:** F. G. Oliveira Júnior, C. C. Rosa

**Coleta de dados:** F. G. Oliveira Júnior

**Análise de dados:** F. G. Oliveira Júnior, C. C. Rosa

**Discussão dos resultados:** F. G. Oliveira Júnior, C. C. Rosa

**Revisão e aprovação:** F. G. Oliveira Júnior, C. C. Rosa

**CONJUNTO DE DADOS DE PESQUISA**

Todo o conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo foi publicado no próprio artigo.

**FINANCIAMENTO**

Não se aplica

## CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica

## APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica

## CONFLITO DE INTERESSES

Não se aplica

## LICENÇA DE USO

Os autores cedem à revista **Alexandria** os direitos exclusivos de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a [Licença Creative Commons Attribution](#) (CC BY) 4.0 International. Esta licença permite que terceiros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho publicado, atribuindo o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico.

## PUBLISHER

Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. Publicação no [Portal de Periódicos UFSC](#). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.

## HISTÓRICO

Recebido em: 25-03-2024 – Aprovado em: 25-11-2024 – Publicado em: 28-02-2025