

## **Uma proposta de modelagem matemática aplicada ao ensino das funções**

---

**Walmário Souza de Araújo**

*Aluna do Curso de Pós-Graduação em Metodologia do Ensino de Matemática na Educação Básica-  
Universidade Estadual do Amazonas-UEA*

**Alcilene Dias de Souza**

*Professora MSc. da Secretaria de Estado de Educação e Qualidade do Ensino do Amazonas-SEDUC*

**Kelvin Souza de Oliveira**

*Professor Dr. da Universidade Federal do Amazonas-UFAM*

DOI: 10.47573/aya.5379.2.72.2

## RESUMO

Modelagem é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a problematizar e investigar, por meio da matemática, situações com referência na realidade. Nesse sentido, esse estudo teve como objetivo principal avaliar a eficácia da utilização da modelagem matemática como metodologia alternativa no ensino e aprendizagem de funções polinomiais do 1º grau para quebrar a barreira existente entre a matemática escolar formal e a matemática da vida real. A parte prática deste estudo foi realizada na Escola Estadual José Carlos Martins Mestrinho no Município de Itacoatiara-AM. Para tanto, foram eleitos 30 (trinta) discentes da 1ª série do ensino médio para participar desta investigação caracterizada como uma pesquisa exploratória com abordagem qualitativa. Utilizou-se como instrumento de coleta de dados a observação direta, realização de oficinas e aplicação de testes escritos. Os resultados sinalizaram que houve uma melhora considerável de acertos no segundo teste após aplicação das aulas envolvendo modelagem matemática. Este trabalho, abre precedente para outras investigações que tenham intenção de oportunizar a aprendizagem com motivação e envolvimento dos alunos por meio do uso de ferramentas, como a modelagem matemática, que favorece a contextualização da Matemática e está relacionada com o interesse desse aluno.

**Palavras-chave:** ensino de matemática. modelagem matemática. aprendizagem significativa.

## INTRODUÇÃO

A Matemática está presente e tem se apresentado de uma forma bastante intensa nas diversas esferas da sociedade. É uma disciplina fantástica e necessária em todos os lugares e profissões e por mais abstrata que possa parecer sempre terá uma aplicabilidade no cotidiano.

Porém, o que se percebe é que boa parte dos alunos apresenta dificuldade em raciocinar ou até mesmo de relacionar os conteúdos estudados na Escola com a realidade enfrentada no convívio do trabalho e da sociedade em geral. Diante desse contexto, a Modelagem Matemática permite uma aprendizagem diferenciada e significativa. É o que afirma as Diretrizes Curriculares de Matemática para as séries finais do Ensino Fundamental e para o Ensino Médio (DCEs). A modelagem matemática tem como pressuposto, a problematização de situações do cotidiano, ao mesmo tempo em que propõe a valorização do aluno no contexto social.

Procura levantar problemas que sugerem questionamentos sobre situações da vida (PARANÁ, 2008). Sabe-se que um dos objetivos da educação é sensibilizar o aluno de seu papel na sociedade como agente ativo e transformador da sua realidade. Nesse sentido, a modelagem matemática pode ser utilizada nas salas de aula para facilitar os conteúdos do currículo de matemática com as práticas sociais, a fim de que os alunos constituam seus conhecimentos de forma significativa, enfatizando a importância da matemática para a formação do aluno crítico e participativo com atitudes criativas na resolução de problemas sociais.

Em um breve período de observação da rotina das aulas do componente de Matemática na Escola alvo deste estudo, foram identificadas dificuldades no ensino e aprendizagem relacionados ao conteúdo sobre funções polinomiais do 1º grau. Diante dos pressupostos supracitados e também da realidade observada, a seguinte problemática foi levantada: se o conteúdo de funções fosse explicado aos alunos usando a modelagem matemática, isso iria melhorar o

rendimento destes atores?

Na tentativa de responder tal questionamento realizou-se um estudo com o objetivo central de avaliar a eficácia da utilização da modelagem matemática como metodologia alternativa no ensino e aprendizagem de funções polinomiais do 1º grau para alunos da 1ª série da Escola Estadual José Carlos Martins Mestrinho. Para tanto, foi necessário consultar a literatura em busca de estudos sobre o tema abordado, identificar o conhecimento prévio dos alunos sobre função de 1º grau, ministrar aulas expositivas com auxílio da modelagem matemática, verificar o desempenho dos alunos após aula expositiva com auxílio da modelagem matemática e comparar os resultados dos testes aplicados antes e depois da utilização da modelagem matemática.

Inicia-se este trabalho com uma fundamentação sobre o significado de Modelagem Matemática, a importância dela como estratégia metodológica no ensino da Matemática em nossa escola, as principais etapas de construção e aplicabilidades da Modelagem Matemática e o ensino propriamente dito em sala de aula com o uso dessa metodologia e estratégia de ensino da Matemática, as formas de aplicar essa proposta nas aulas e qual é a função do professor e do aluno durante a atividade de Modelagem no ensino da Matemática.

Em seguida expõe-se a metodologia aplicada, a dedução e idealização do modelo matemático, os resultados alcançados e coletados durante a aplicação do trabalho e, finalmente, a tabulação dos dados e as considerações finais. Espera-se que com este estudo, que o aluno contemplados com este estudo, possa perceber a importância da matemática para sua vida em todas as instâncias, independente da profissão que no futuro venha a exercer, a partir de uma proposta metodológica que oportuniza o aluno a adquirir conhecimento matemático por meio da construção de modelos matemáticos.

## REFERENCIA TEÓRICO

### Qual a definição de modelagem matemática?

Modelagem Matemática é um processo dinâmico utilizado para a obtenção e validação de modelos matemáticos. A modelagem matemática é eficiente a partir do momento que nos conscientizamos que estamos sempre trabalhando como aproximações da realidade. Segundo Bassanezi (2004), “modelagem é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a problematizar e investigar, por meio da matemática, situações com referência na realidade”.

Almeida e Dias (2004), afirma que a modelagem matemática pode ser entendida “como uma boa alternativa de tirar o aluno da zona de conforto e despertar a atenção do mesmo proporcionando a criação de um conhecimento mais crítico em relação aos conteúdos matemáticos; Burak (1992, p. 62) diz que Modelagem é um “conjunto de procedimentos cujo objetivo é construir um paralelo para tentar explicar, matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer previsões e a tomar decisões.”

Bassanezi (2006), fala que a modelagem “consiste, essencialmente, na arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual”. Biembengut (2011) afirma que “Modelagem é um ambiente de aprendi-

zagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade”. De acordo com Biembengut e Hein (2005), “a matemática e a realidade são dois conjuntos e a modelagem é um meio de fazê- los interagir”.

Os autores referem-se à Modelagem Matemática como um processo que traduz e aproxima o fenômeno observado no mundo real para o mundo matemático. Usada como metodologia de ensino e aprendizagem, parte de uma situação/tema e sobre ela desenvolve questões, que terão de ser respondidas mediante o uso de ferramental matemático e da pesquisa sobre o tema (BIEMBENGUT; HEIN, 2005, p. 28).

## **Modelagem matemática como proposta pedagógica**

Ao trabalhar com atividades de Matemática, muitas vezes os professores resolvem exercícios totalmente desvinculados da realidade do educando. Normalmente, o professor apresenta o conteúdo, explica e depois passa uma lista de exercícios repetitivos, os quais são resolvidos pelos alunos por mera repetição, sem ao menos entender a aplicabilidade dos mesmos.

A Modelagem Matemática, usada como estratégia metodológica nas aulas de matemática, ajuda os alunos a desenvolverem uma forma diferente de pensar sobre a Matemática, proporcionando uma maneira interessante de aprender os conteúdos propostos em sala, possibilitando a oportunidade de estudarem assuntos relacionados à sua própria vivência. Com isso, os conteúdos são trabalhados de forma contextualizada, valorizando o conhecimento que os alunos possuem e também os ajudando a desenvolver a capacidade de descobrir, criar, recriar, ampliar e sistematizar tal conhecimento por meio das atividades que realizam.

A aplicação da problematização de situações do cotidiano possibilita aos alunos o desenvolvimento de capacidades cognitivas, que permitem, entre outras coisas, a tomada de decisões em processos de resolução de problemas. Bassanezi afirma que “a Modelagem Matemática utilizada como estratégia de ensino- aprendizagem é um dos caminhos a ser seguido para um curso de matemática, em qualquer nível, mais atraente e agradável. Uma modelagem eficiente permite fazer previsão, tomar decisões, explicar e entender, enfim, participar do mundo real com capacidade de influenciar em suas mudanças” (BASSANEZI, 2002, p.177).

## **Como a modelagem matemática pode ser aplicada nas aulas de matemática**

Os professores devem valorizar o ensino de maneira que o conhecimento seja interessante, prazeroso e estimulante para os alunos. Para atingir este objetivo, a Modelagem Matemática é uma estratégia adequada. No entanto, precisa-se ter o compromisso de abrir um espaço que privilegie o debate e a reflexão sobre temas pertinentes aos alunos.

Durante as aulas surgem problemas da vida real, cujas soluções requerem análise, investigação, busca de informações e dados relacionados ao tema, seleção de variáveis, formulação de hipóteses, simplificação, análise das soluções encontradas e validação do modelo construído vinculado ao tema inicialmente proposto. Portanto, deve-se aproveitar esses problemas da vida real, com significado para os alunos, para introduzir conteúdos de matemática aplicando a proposta Modelagem Matemática.

Almeida e Brito (2005), afirmam que “uma das primeiras razões apontadas para se fazer modelagem em sala de aula, é a necessidade de tornar visível aos estudantes o papel da mate-

mática fora da sala de aula”. Diversas decisões são tomadas na sociedade com base em modelos matemáticos. A presença da matemática, como forte aliada ao desenvolvimento tecnológico, tem afetado direta e indiretamente a vida das pessoas.

A Matemática passa a ter sentido para o aluno, quando ele percebe que os modelos matemáticos fundamentam muitas das decisões que se deve tomar. Ao implementar a Modelagem Matemática como estratégia de ensino nas aulas de Matemática, deve-se trabalhar modelos e conceitos de forma que os conteúdos sejam integrados ao processo e que a aplicação da modelagem seja gradativa para que o aluno possa familiarizar e desenvolver os conceitos existentes em cada modelo.

Há várias maneiras de implementar Modelagem Matemática nas aulas de Matemática. Barbosa (2004) apresenta três casos para se trabalhar a Modelagem Matemática na sala de aula. A primeira reza que o professor apresenta um problema devidamente relatado, com dados qualitativos e quantitativos, cabendo aos alunos a investigação. Nesse caso, os alunos não precisam sair da sala de aula para coletar novos dados e a atividade não é muito extensa.

No segundo caso diz que os alunos têm contato com o problema a investigar, mas têm que sair da sala de aula para coletar dados. Ao professor cabe apenas a tarefa de formular o problema inicial. Nesse caso, os alunos são mais responsabilizados pela condução das tarefas. Por último o autor propõe a utilização de projetos desenvolvidos a partir de temas “não matemáticos”, que podem ser escolhidos pelo professor ou pelos alunos. Neste caso, a formulação do problema, a coleta de dados e a resolução são tarefas dos alunos.

## **O papel do professor e do aluno na modelagem matemática**

A atividade de modelagem exigirá do professor a disponibilidade para pesquisar, desmitificando o papel centralizador, no qual o docente detém quase que a totalidade do processo de ensino e aprendizagem. Além disso, possibilitará que os alunos contribuam com a aula, fazendo pesquisas e dando sugestões, tornando-se corresponsáveis pela aprendizagem.

Durante o processo da aplicação da Modelagem, o professor deve manter um diálogo constante com os alunos, uma vez que o professor é o processo de ensino, enquanto o aluno é o resultado final do trabalho. Para trabalhar Modelagem Matemática, o professor deve estar preparado para mudanças do seu papel de educador e deverá ter o domínio do conteúdo, criatividade, motivação e interagir como mediador entre o que se ensina e o que se aprende.

Ao trabalhar com Modelagem Matemática, o professor deve estar sempre disponível a descobertas significativas, levando em conta que, por ser uma estratégia de ensino diferenciada, haverá uma interferência no ritmo do seu trabalho.

A sua postura deve ser inovadora, como afirma Biembengut e Hein (2005, p.29), “a condição necessária para o professor implementar modelagem no ensino – modelação - é ter audácia, grande desejo de modificar sua prática e disposição de conhecer e aprender, uma vez que essa proposta abre caminho para descobertas significativas”.

Do ponto de vista pedagógico, “o desafio do professor que toma o caminho da modelagem como método de ensino é ajudar o aluno a compreender, construindo relações matemáticas significativas, em cada etapa do processo” (BASSANEZZI, 2002). Porém, acredita-se também

que, ao se trabalhar com a modelagem em sala de aula, o professor possibilita uma determinada autonomia.

## METODOLOGIA DA PESQUISA

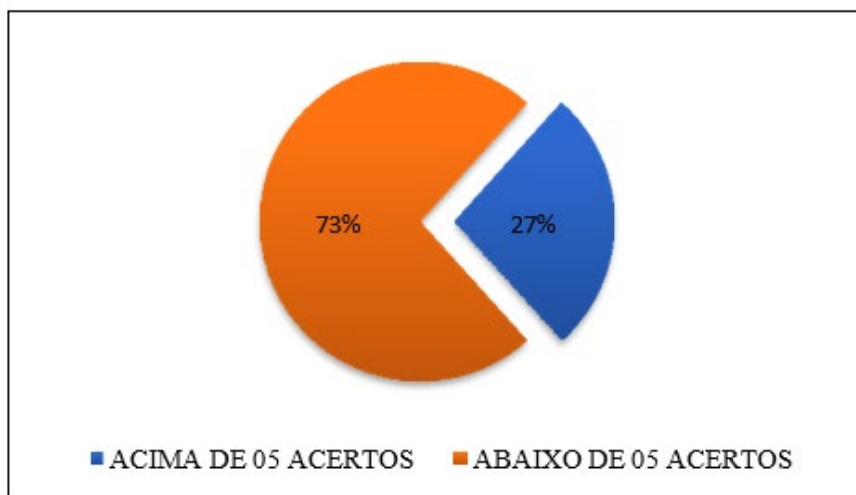
O presente estudo foi desenvolvido com 30 (trinta) alunos da Escola Estadual José Carlos Martins Mestrinho, no Município de Itacoatiara-AM. O desenvolvimento metodológico seguiu os pressupostos da abordagem quali-quantitativa apoiado em uma pesquisa exploratória. Primeiramente, realizou-se uma pesquisa bibliográfica que subsidiaram este estudo. Em seguida, com a autorização da equipe gestora da referida Escola, foi feita a seleção de uma turma de 30 alunos da 1ª série do ensino médio para participar deste estudo.

Posteriormente, foi aplicado um teste para se avaliar os conhecimentos prévios dos 30 alunos que participaram da pesquisa sobre as funções do 1º grau. Por último, foi aplicado um segundo teste para a verificação da eficácia ou não da utilização da modelagem matemática no entendimento do assunto proposto seguido da tabulação dos dados como a ajuda do editor de planilha Excel.

## APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

O resultado do questionário aplicado para a turma composta de 30 alunos do 1º ano da turma “01” do turno matutino, pode ser observado na figura 1.

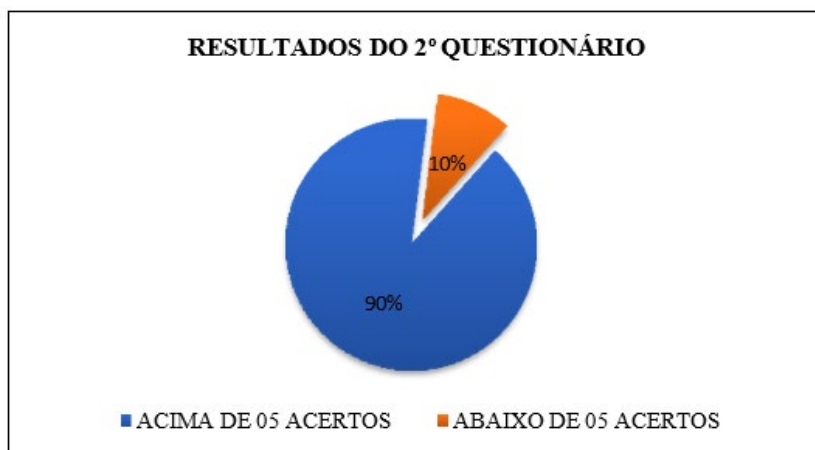
**Figura 1- Teste aplicado aos alunos antes das aulas sobre modelagem matemática**



Pode-se verificar na figura 1 que 27 % dos alunos tiveram rendimento abaixo de cinco acertos e 73 % tiveram rendimento acima de cinco acertos. Após esse resultado, foram ministradas três aulas sobre o assunto em questão com utilização da modelagem matemática. Os alunos relataram que gostaram da forma de abordagem do conteúdo, pois começaram a compreender o sentido e importância ao estudo das funções e à matemática, pois conseguiram solucionar problemas do cotidiano com uso das funções matemáticas.

Realizou-se posteriormente a aplicação do segundo teste para a verificação da eficácia ou não da modelagem matemática no entendimento do assunto proposto e após a correção e coleta de dados obtivemos o seguinte gráfico com os resultados:

Figura 2- Resultado do segundo teste após as aulas com uso da Modelagem Matemática



De acordo com a figura 02 (dois), 90% dos alunos tiveram rendimento acima de 05 acertos e somente 10% dos alunos tiveram rendimento abaixo de 05 acertos. Os resultados sinalizaram que houve um número de acertos muito superior no segundo teste em comparação ao primeiro, quando a Modelagem Matemática foi utilizada para ensinar a função do 1º grau. Os dados foram tabulados, analisados e com auxílio software estatístico Excel.

Após análise dos resultados foram reunidos os alunos, alguns professores e o gestor da escola para uma apresentação dos resultados obtidos e novas propostas de aplicação da modelagem matemática em outros conteúdos matemáticos. Vale relatar o depoimento de um aluno que durante as aulas se emocionou ao perceber que poderia sim entender e aprender funções e principalmente matemática.

Pelos resultados obtidos, pode-se perceber que o professor deve estar sempre disponível a descobertas significativas, levando em conta que, por ser uma estratégia de ensino diferenciada, haverá uma interferência no ritmo do seu trabalho. A postura do professor deve ser inovadora, como afirma Biembengut e Hein (2005, p.29).

Bassanezi (2015), diz que a Modelagem Matemática é uma metodologia utilizada para obtermos alguma explicação ou entendimento de determinadas situações reais. Sadovsky (2010, p. 103) considera que frequentemente os professores afirmam que “a matemática está em toda parte” para convencer seus alunos da importância de seu estudo. Embora seu estudo seja, sim, relevante, a Matemática não é visível em toda parte.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com aplicação desse trabalho na escola, com os alunos de 1º ano, esperava-se que o ensino através da modelagem matemática fosse visto pelos professores como uma real possibilidade de recurso a ser utilizado em salas de aula como estratégia de um ensino contextualizado e uma aprendizagem significativa. As dificuldades encontradas foram o interesse e o comportamento de alguns alunos que ainda não tem consciência da importância da aprendizagem, acredito que os resultados observados, os depoimentos dos alunos participantes e a melhoria no rendimento contribuíram para isto.

A contar pelo entusiasmo dos alunos e os rendimentos obtidos, o projeto atingiu parcial-

mente o objetivo previsto, possibilitando uma proposta de pelo menos em alguns casos usar a modelagem matemática como estratégia de ensino em sala de aula.

Nesta proposta problematizou-se situações em busca de soluções para aguçar a curiosidade dos estudantes e despertar a criticidade acerca das formas e objetos que cerca esses alunos. Partiu-se de um tema simples como modelagem matemática aplicada as funções e deparou-se com modelos diferentes de situações diversificadas na indústria, no comércio na bolsa de valores, atividades com aprendizagem significativa.

A pesquisa também se torna um fator importante nesse processo de ensino e aprendizagem para os alunos que estão iniciando o ensino médio, portanto a Modelagem auxilia o surgimento de novos pesquisadores, mesmo que os sejam num patamar elementar. O assunto escolhido também foi agradável, já que era de interesse dos alunos pois os problemas propostos estão relacionados com o mercado de trabalho e opiniões eleitorais por exemplo, que favorece a contextualização da matemática e está relacionada com a realidade do interesse desse aluno.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. M. W. & DIAS, M. R. Um estudo sobre o uso da modelagem matemática como estratégia de ensino e aprendizagem. *Bolema*. Rio Claro. 2004.

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

BASSANEZI, Rodney Carlos. *Modelagem Matemática: teoria e prática*. São Paulo: Contexto, 2015.

BASSANEZI, R. C. *Ensino-aprendizagem com modelagem matemática*. 3ª ed. São Paulo. Contexto, 2006.

BASSANEZI, R. C. *Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia*. 2 ed. São Paulo: Contexto, 2004, 389 p.

BIEMBENGUT, Maria Sallet; HEIN, Nelson. *Modelagem Matemática no Ensino*. 5ª ed. São Paulo: Contexto, 2011.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. *Investigação qualitativa em educação*. Portugal: Porto Editora, 1994.

BURAK, D. *Modelagem Matemática: ações e interações no processo de ensinoaprendizagem*. 1992. 460p. Tese (Doutorado em Psicologia Educacional). Universidade Estadual de Campinas Faculdade de Educação. SP.

BRASIL, Ministério da Educação e da Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais (Matemática)*. Brasília: A Secretaria, 1998.

DANTE, L. R. *Didática da resolução de problemas de matemática*. 2. ed. São Paulo: Ática, 1991.

LUPINACCI, M. L. V. e BOTIN, M. L. M. *Resolução de problemas no ensino de matemática*. Anais do VIII Encontro Nacional de Educação Matemática, Recife, p. 1–5.

MEC (1998). *Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais – 1998*. Secretaria de Educação Fundamental, Ministério da Educação e do Desporto,



Brasília, DF.

NUNES, C.B & SOUZA, A.C.P. A Resolução de problemas como metodologia de ensino aprendizagem-avaliação de Matemática em sala de aula. UNESP, Rio claro- SP. Disponível em: [www.sbem.com.br/files/ix\\_enem/Minicurso/Resumos/MC65873300534R.doc](http://www.sbem.com.br/files/ix_enem/Minicurso/Resumos/MC65873300534R.doc). Acesso em: 25 maio de 2019.

PÉREZ GÓMEZ, A.I. A cultura escolar na sociedade neoliberal. Tradução Ernani Rosa. Porto Alegre: ARTMED, 2001.

SADOVSKY, Patricia. O ensino da Matemática hoje: enfoques, sentidos e desafios. São Paulo: Ática, 2010.