



18,19 e 20 de outubro de 2018

# MODELAGEM E A SALA DE AULA



---

## REFLEXÕES SOBRE A MODELAGEM MATEMÁTICA COMO UMA METODOLOGIA ATIVA

João Paulo Fernandes de Souza  
UFMS  
[souza.jpfernandes@gmail.com](mailto:souza.jpfernandes@gmail.com)

Cláudia Carreira da Rosa  
UFMS  
[claudiacarreiradarosa@gmail.com](mailto:claudiacarreiradarosa@gmail.com)

### RESUMO

Este artigo tem o objetivo de refletir a possibilidade de configurar a Modelagem Matemática como uma Metodologia Ativa. Para tanto traz algumas concepções a cerca das Metodologias Ativas, tais como seus aspectos, cronologia do uso destas no âmbito educacional brasileiro e possíveis benefícios de seu uso no processo de ensino e aprendizagem. Aborda diferentes concepções sobre a Modelagem Matemática, e analisa as propostas de desenvolvimento de atividades de Modelagem Matemática encontradas em Almeida e Tortola (2013) e Barbosa (2001), buscando aproximações entre as duas temáticas dessa pesquisa, observando então a possibilidade de que a Modelagem Matemática se inscreva como uma Metodologia Ativa.

**Palavras-chave:** Metodologias Ativas; Modelagem Matemática; Ensino e aprendizagem de Matemática.

### INTRODUÇÃO

Ao realizar leitura de trabalhos que tratam das Metodologias Ativas, é possível observar aspectos, como a participação ativa do aluno na construção de sua aprendizagem, que nos remete as características presentes em atividades de Modelagem Matemática. Além de encontrar trabalhos que consideram a Modelagem Matemática como sendo uma Metodologia Ativa, como Paiva (2016). Neste sentido, nos propomos a realizar uma pesquisa bibliográfica a fim de responder a seguinte questão: Quais aspectos e aproximações possibilitam configurar a Modelagem Matemática como uma Metodologia Ativa?

Para refletir essa questão realizamos um estudo das concepções sobre as Metodologias ativas, buscando elencar características que situam aluno e professor nesta perspectiva. Observamos que ao trabalhar com uma Metodologia Ativa a participação do aluno é essencial, ou seja, o aluno é visto como o centro do processo de ensino e de aprendizagem. Esta idéia é defendida por Diesel (2016) e Souza (2017).

Buscamos em Araújo (2015) contextualizar o uso das Metodologias Ativas no âmbito educacional brasileiro, o que aconteceu na esfera da pedagogia no período da Escola Nova, e compreender como essas vieram a confrontar as Metodologias Tradicionais.

Após evidenciar os aspectos das Metodologias Ativas abordamos diferentes concepções a cerca da Modelagem Matemática, e analisamos as diferentes propostas para desenvolver atividades de Modelagem Matemática trazidas por Almeida e Tortola (2013), Barbosa (2001), uma vez que objetivamos refletir essa tendência como uma Metodologia Ativa. Escolhemos analisar essas duas propostas, pois interpretamos que apresentam dinâmica distinta no desenvolvimento da atividade de MM. Em Barbosa (2001) interpretamos que o foco está na discussão do tema escolhido para o estudo, utilizando a Matemática para realizar a discussão, enquanto na proposta de Almeida e Tortola (2013) o foco está na Matemática, que será utilizada para discutir o tema em estudo. Dado que observamos as aproximações entre os aspectos das duas temáticas enxergamos grandes possibilidades de configurar afirmativamente que a Modelagem Matemática pode ser enquadrada como uma Metodologia Ativa.

### CONCEPÇÕES A CERCA DAS METODOLOGIAS ATIVAS

As Metodologias Ativas (MA)<sup>1</sup> no processo ensino-aprendizagem proporcionam certa autonomia do aluno quanto a sua aprendizagem, de forma que ele se torna ativo no processo, conforme nos diz Souza (2017) “As características básicas dessas práticas é a participação ativa dos alunos em todo processo de ensino e aprendizagem, incluindo-se ai os diferentes contextos em que ele se dá.” (p. 45).

Considerando os aspectos das MA ditos acima surge aqui a indagação – Sempre foram utilizadas MA no âmbito educacional brasileiro?, para auxiliar na reflexão dessa questão recorreremos a Araújo (2015), onde aponta-se que a MA se identifica com a escola ativa ou escolanovismo, e coloca que “A atividade é fundamento da edificação pedagógica escolanovista, a qual estabeleceu um divisor em relação à metodologia(s) tradicional(is).” (p. 2).

---

<sup>1</sup> Neste trabalho utilizaremos o termo MA para referenciar Metodologia(s) Ativa(s).

Assim posto, é pertinente dizer que o desenvolvimento de MA possibilita romper com a passividade do aluno perante sua aprendizagem, passividade a qual identificamos aqui então como características das metodologias tradicionais.

Constatamos nesse momento, então, que a principal característica de uma Metodologia Ativa é o aluno estar situado no centro do processo de ensino e aprendizagem. Tal constatação se apoia em Araújo (2015) que pontua “Estabeleçamos então que a metodologia ativa está centrada no aluno, posto que sua aprendizagem torna-se protagonista, secundarizando-se o ensino, que fazia protagonizar o professor.” (p. 6).

A participação ativa do aluno na construção de sua aprendizagem, tomando pra si o protagonismo, caracteriza uma metodologia ativa, e proporciona ao aluno construir seu conhecimento de maneira que este tenha mais significado, tal como nos diz Diesel, “Ao considerar essa perspectiva do aluno como o centro dos processos de ensino e de aprendizagem, está-se diante de metodologias ativas de ensino, que podem promover uma construção do conhecimento mais significativa.” (2016, p. 43).

Entendemos que MA são estratégias de ensino que visam à participação ativa dos alunos, de forma que ele chegue a soluções para as atividades propostas. Que a autonomia de construir conhecimento perante a atividade proposta seja mediada pelo professor, para que em determinado momento ocorra abordagem de temas/conteúdos pertinentes ao estudo.

Para fazer tal reflexão a cerca das MA, nos apoiamos em tantas outras reflexões das quais destaca-se aqui Rech,

[...] pode-se entender que as Metodologias Ativas baseiam-se em formas de desenvolver o processo de aprender, utilizando experiências reais ou simuladas, visando às condições de solucionar, com sucesso, desafios advindos das atividades essenciais da prática social, em diferentes contextos. (2016, p. 41)

Mas ressaltamos que apesar do contento em encontrar respostas ao fim de uma atividade, os debates que poderão surgir pelo interesse dos alunos durante o desenvolvimento de atividades por uma boa ótica, e, quando as atividades englobam práticas da realidade do aluno abre-se essa atividade para a experiência do discente, ele é convidado a contribuir com o estudo.

Na perspectiva das MA a criticidade do individuo é estimulada. Conforme diz Yamamoto,

---

Para muitas correntes da metodologia ativa da aprendizagem, o processo é tão importante quanto o produto. A metodologia ativa da aprendizagem destina-se a fomentar o espírito de investigação, incentivando o pensamento crítico, uma vez que os educadores passam a ter um certo poder de influência sobre os estudantes, na medida que eles sintam que são, também, responsáveis pelo processo. (2016, p. 47)

Observado as abordagens a cerca das MA realizadas aqui, nos dispomos a refletir que algumas das características de uma MA são: a participação ativa do aluno no processo de ensino e aprendizagem, a mediação do professor no decorrer deste processo e a autonomia discente na construção de seu aprendizado.

De forma que, entendemos como consequências do uso de MA a promoção de aprendizado mais significativo e o incentivo ao pensamento crítico. E ainda procuramos situar de tal forma que o aluno seja o protagonista, a figura central, o professor o mediador, sujeito que corrobora com o aluno durante aprendizagem, e a sala de aula como o ambiente principal, mas não único, onde ocorrem às interações entre o protagonista, o conhecimento e o mediador.

Observando assim aspectos, benefícios, das MA, bem como refletindo as concepções sobre a temática, colocamos aqui a possibilidade de considerar a Modelagem Matemática (MM)<sup>2</sup> como uma MA, conforme considerou Paiva, “Como exemplo de metodologias ativas, este capítulo irá tratar da Problem Based Learning ou Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), a modelagem matemática, ...” (2016, p. 19).

Tomando então a MM como uma MA pode-se refletir sobre sua utilização no ensino da Matemática, como sendo frequente e, até mais presente do que outras MA como constatado por Paiva,

A Modelagem Matemática tem ocupado um papel mais presente no meio das metodologias ativas voltadas para a matemática no Brasil, uma vez que outras metodologias como a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABProj) não tiveram a mesma repercussão. (2016, p. 24)

Neste contexto vamos tratar a seguir algumas concepções sobre MM, pela ótica de uma MA, buscando refletir se podemos considerar a MM como MA.

---

<sup>2</sup> Neste trabalho utilizaremos o termo MM para referenciar Modelagem Matemática.

### REFLEXÃO A CERCA DA MODELAGEM MATEMÁTICA COMO UMA METODOLOGIA ATIVA

A reflexão abordada neste trabalho é oriunda da tentativa de delimitação de um projeto de pesquisa de mestrado, que tinha como proposta analisar a configuração da MM como uma MA, que teve outros encaminhamentos. As leituras e discussões realizadas durante a proposta referida estão, em parte, discutidas nesta reflexão. Assim consideramos que este trabalho apresenta uma pesquisa bibliográfica, carregada de influências dos debates, em orientações e encontros de grupo de estudo.

A MM é uma tendência educacional, uma linha de pesquisa que se consolidou no cenário brasileiro nas décadas de 1970 e 1980, com a contribuição de professores/pesquisadores como Aristides C. Barreto, Ubiratan D' Ambrosio, Rodney C. Bassanezi, João Frederico Mayer, Marineuza Gazzetta e Eduardo Sebastiani, conforme Biembengut (2009).

É possível identificar diferentes concepções sobre a MM e etapas diferentes para desenvolver as atividades. Etapas como os momentos tratados por Almeida e Tortola (2013) e os casos abordados por Barbosa (2001), iremos refletir sobre a possibilidade de evidenciar características de uma MA nas perspectivas destes autores.

Ressaltamos que existem consensos entre as diferentes concepções sobre MM, tais como a abordagem de um problema de outras áreas da realidade, que não a matemática, e aspectos benéficos em relação a sua utilização, conforme diz Rosa,

Enfim, existem diferentes concepções para Modelagem Matemática no contexto da Educação Matemática, mas é consenso, que atividades desse gênero podem levar o aluno a pensar mais, argumentar mais, ter consciência de suas ações, ser inovador, ser criativo em sua própria aprendizagem. (2013, p. 71)

Observando as características que as atividades de MM podem promover ao aluno, é possível perceber alguma semelhança com as consequências de uma MA da promoção de aprendizado mais significativo e o incentivo ao pensamento crítico.

Neste trabalho concebemos a MM sob a perspectiva de Burak “Modelagem Matemática como uma metodologia de ensino, capaz de transformar situações do cotidiano em situações matemáticas e nesse sentido estudar relações matemáticas envolvidas.” (2006, p. 15). Essa concepção vem de acordo com a proposta de reflexão, de modo que entendemos ser

relevante compreender a MM como um metodologia de ensino, para então tratar da possibilidade de configurá-la como uma MA.

Vamos agora refletir sobre a possibilidade de configurar a MM como uma MA, e, para enfatizar a ação do aluno nas atividades de modelagem, o que remete as MA, citamos Burak et al “Assim, o comportamento ativo do estudante, ditado pela Modelagem Matemática na concepção da Educação Matemática requer uma mudança de paradigma por parte do professor, na forma de pensar e conduzir o ensino da Matemática.” (2017, p. 2) .

Em diferentes concepções sobre o desenvolvimento de atividades na perspectiva da MM, tal como nos momentos propostos por Almeida e Tortola (2013) ou nos casos tratados por Barbosa (2001), é possível perceber a ação do aluno no processo de ensino e aprendizagem, para construção de seu conhecimento. Analisando os momentos propostos por Almeida e Tortola(2013) para o trabalho com a MM é perceptível a atividade do aluno em todos eles.

Para Almeida e Tortola (2013) no primeiro momento cabe ao aluno analisar informações dadas pelo problema, realizar simplificações, definir hipóteses e variáveis, fazer a transição da linguagem natural do fenômeno para linguagem matemática e obter validação de um modelo matemático. No segundo momento ele participa ativamente nos seguintes passos definidos pelos autores: analisar e coletar informações além do problema proposto, e realizar todas as ações do primeiro momento, enquanto que no terceiro eles devem conduzir a atividade desde a escolha de um tema, identificar um problema a ser investigado além dos passos do segundo momento. Almeida e Tortola (2013) colocam que no terceiro momento,

Sob a orientação do professor, os alunos são responsáveis por todas as ações requeridas para o desenvolvimento de uma atividade de modelagem matemática, desde a coleta de dados e informações, a definição de hipóteses e variáveis, as simplificações e a transição entre linguagens, até a produção de um modelo matemático capaz de representar uma resposta para a situação-problema inicialmente proposta. (2013, p. 626)

Analisando os três momentos para desenvolver atividades de MM, podemos verificar que o aluno pode ser ativo quanto a sua aprendizagem. Desde investigar informações, levantar hipóteses, discutir em grupo as validações das hipóteses, e até mesmo participar da escolha do tema de estudo. Além da participação ativa esses aspectos também mostram autonomia que o aluno tem para construir sua aprendizagem, que é uma das características das MA.

---

Abordando os casos de Barbosa (2001) para classificar a MM observa-se que no primeiro caso cabe aos alunos o processo de resolução do problema formulado. Enquanto no segundo no segundo caso Barbosa diz que “O professor traz para a sala um problema de outra área da realidade, cabendo aos alunos a coleta das informações necessárias à sua resolução.” (2001, p. 9). No terceiro caso Barbosa aponta, “A partir de temas não-matemáticos, os alunos formulam e resolvem problemas. Eles também são responsáveis pela coleta de informações e simplificação das situações-problema.” (2001, p. 9).

Observando a concepção de Barbosa para o desenvolvimento de atividades de MM verificamos a autonomia do aluno em determinado momento da atividade, possibilitando configurar a MM como uma MA quanto a característica da autonomia do discente durante as atividades.

Assim, ao analisarmos as características de uma MA, bem os aspectos presentes em atividades de MM, tal como os consensos constatados por Rosa (2013), e as aproximações observadas entre as propostas de Almeida e Tortola (2013), Barbosa (2001) para desenvolver atividades de MM com os atributos de uma MA, aqui realizadas, entendemos que é possível configurar a MM como uma MA.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após observar os aspectos da MM como a participação do aluno, sua autonomia, criticidade, entre outros, bem como as características das MA, a participação ativa do aluno, aprendizado significativo, incentivo ao pensamento crítico tal como defendeu Souza (2017), nos permitimos fazer aproximações entre essas duas temáticas.

Quando assumimos a nossa concepção a cerca da MM como uma metodologia de ensino, de acordo com Burak (2006), buscamos entender a MM como uma metodologia de ensino, para então refletimos sobre a possibilidade de configurar a MM como uma MA, visto que para refletir tal possibilidade é importante observar a concepção da MM como uma metodologia, permitindo assim pensar nessa tendência como uma MA.

Ainda nos propusemos aproximar características de uma MA com os aspectos da MM nos momentos propostos em Almeida e Tortola (2013) e nos casos colocados por Barbosa (2001) para realizar atividades de MM, buscamos enxergar a MM pela ótica de uma MA. De forma que identificamos na reflexão dos “momentos” e dos “casos”, a participação ativa do

aluno em determinado momento da proposta de atividade, a sua autonomia no processo de construção de sua aprendizagem. Possibilitando assim, nesse momento, ter o entendimento da MM como uma MA.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. M. W.; TORTOLA, E. **Reflexões a respeito do uso da modelagem matemática em aulas nos anos iniciais do ensino fundamental**. Rev. bras. Estud. pedagog. (online), Brasília, v. 94, n. 237, p. 619-642, maio/ago. 2013.

ARAÚJO, J. C. S.; **Fundamentos da metodologia de ensino ativa (1890-1931)**. 37ª REUNIÃO NACIONAL DA ANPED, UFSC, Florianópolis, 2015.

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

BIEMBENGUT, M. S.. **30 Anos de Modelagem Matemática na Educação Brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais**. In: ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, Florianópolis, v.2, n.2, p.7-32, jul. 2009. Disponível em <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37939/28967>.

BURAK, D. **Modelagem Matemática: avanços, problemas e desafios**. In: II EPMEM – Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática. Apucarana, PR. Modelagem Matemática: Práticas, Críticas e Perspectivas de Modelagem na Educação Matemática, 2006. P. 1-9.

BURAK, D. et al. **A modelagem matemática como metodologia para o ensino a a aprendizagem dos fractais**. v.15, n. 2,10 f., 2017.

DIESEL, A. **Estratégias de compreensão leitora: uma proposta de atividades desenvolvidas sob a perspectiva das metodologias ativas de ensino**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Programa de Pós-Graduação em Ensino, UNIVATES, Lajeado.

PAIVA, T. Y. **Aprendizagem Ativa e Colaborativa: uma proposta de uso de metodologias ativas no ensino da matemática**. 2016. Dissertação (Mestrado – Mestrado Profissional em Matemática) – Departamento de Matemática, Universidade de Brasília, Brasília.

RECH, G. A. **Metodologias ativas na formação continuada de professores de Matemática**. 2016. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas) - Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências Exatas, UNIVATES, Lajeado.

ROSA, C. C. **A formação do professor reflexivo no contexto da Modelagem Matemática.** 2013. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

SOUZA, A. M. **As metodologias ativas nas práticas de docentes no ensino profissional.** 2017. Dissertação (Mestrado Profissional em Formação de Formadores) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Pontifícia Universidade Católica, São Paulo.

YAMAMOTO, I. **Metodologias ativas de aprendizagem interferem no desempenho de estudantes.** Dissertação (Mestrado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo.