

MODELAGEM MATEMÁTICA NO ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA: UM ESTUDO TEÓRICO

José Fernando Ebling Rosauro¹
Júlia Rauber Rodrigues²
Víctor da Silva Santos³
Karla Jaqueline Souza Tatsch⁴

RESUMO

Este trabalho faz uma ressalva do período pandêmico que abalou a educação brasileira, tendo impactado os resultados das avaliações externas do ensino básico. Nessa realidade, vislumbra-se a necessidade de [re]pensar o ensino e aprendizagem da Matemática, no sentido de buscar por estratégias e metodologias que possam contribuir para a conquista de uma aprendizagem com significados aos alunos e que possibilite melhorias nos indicadores da qualidade da educação brasileira. Tendo por objetivo identificar as possibilidades da Modelagem Matemática como estratégia de ensino e aprendizagem na recuperação de defasagens de aprendizagem na educação básica, o autor, residente no Programa Residência Pedagógica, RP, debruçou-se em um estudo bibliográfico sobre a referida estratégia. Com a utilização de publicações como instrumentos de análise e coleta de dados, foi possível identificar que a Modelagem Matemática apresenta-se como uma estratégia de ensino que pode contribuir para uma prática docente que promove a abordagem de objetos matemáticos a partir de dados reais e, com isso, potencializa a atuação do aluno como protagonista no processo educativo estratégia de ensino que possibilita o protagonismo do aluno e a superação de defasagens nas aprendizagens de alunos em diferentes níveis da educação básica.

Palavras-chave: Educação Básica. Ensino Fundamental. Formação inicial. Residência Pedagógica.

INTRODUÇÃO

Sabe-se que a pandemia causada pela Covid-19 deixou impactadas diversas áreas da sociedade brasileira, destacando-se a educação. Foi nesse período que as escolas tiveram que fechar suas portas e adaptar-se ligeiramente a uma nova realidade: o ensino remoto. Foi escancarada uma realidade de infraestrutura e formação docente carente de investimentos, bem como o despreparo das famílias para dar conta de tamanha demanda que se apresentou.

Após o final do distanciamento social e o retorno ao ensino presencial, essa problemática foi refletida nos baixos índices da Educação Básica, significativamente menores que o esperado. O ensino e aprendizagem de Matemática tornou-se uma tarefa ainda mais

¹ Graduando do Curso de Matemática e bolsista do Programa de Residência Pedagógica da Universidade Franciscana - UFN, jferosauro23@gmail.com;

² Mestranda do Curso de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática e bolsista preceptora do Programa de Residência Pedagógica da Universidade Franciscana - UFN, julia.rodrigues@ufn.edu.br;

³ Graduando do Curso de Matemática e bolsista do Programa de Residência Pedagógica da Universidade Franciscana - UFN, victordasilvasantos314@gmail.com;

⁴ Professora orientadora e supervisora do Programa de Residência Pedagógica: Doutora, Universidade Franciscana - UFN, karlasouzat@profufn.edu.br.

desafiadora aos professores, o que gera um impacto negativo na vida dos estudantes e da sociedade em geral. Neste contexto, é válido esclarecer o quanto é importante o professor lançar mão de métodos, recursos e estratégias diversas de ensinar Matemática. Ainda que, cada turma e cada aluno possui suas particularidades.

O ensino de Matemática dispõe de diversos meios para facilitar a construção do conhecimento do aluno. A Modelagem Matemática pode ser uma possibilidade para facilitação do aluno construir seu conhecimento. E, esse é o momento onde o professor consegue vencer o primeiro desafio de uma aula, fazer com que o aluno se sinta atraído, ou seja, convidado a participar. Portanto, “A Matemática é o instrumento fundamental para explicar, entender, lidar com fatos e fenômenos do mundo” (D’AMBRÓSIO, 2005).

A Modelagem é uma estratégia de ensino que convida o aluno a participar das aulas de Matemática. Ao aluno, num ambiente com Modelagem Matemática, é proporcionado que atue como um dos principais protagonistas na exploração de objetos matemáticos. Nesse ínterim, podem ser trabalhados diversos objetos matemáticos contextualizados com situações cotidianas dos educandos, dando ênfase a fatos do seu interesse.

A Modelagem é definida em três casos e quatro etapas (elaboração da situação-problema; simplificação; dados qualitativos e quantitativos; e resolução). (BARBOSA, 2004). Além dos resultados de um estudo teórico, sobre as possibilidades da Modelagem Matemática, é apresentada aqui a descrição de uma aula com o uso dessa estratégia com a descrição de algumas de suas atividades.

Diante do exposto, destaca-se o objetivo de identificar as possibilidades da Modelagem Matemática como estratégia de ensino e aprendizagem na recuperação de defasagens de aprendizagem na educação básica, buscando responder à questão: Quais as possibilidades da Modelagem Matemática como estratégia de ensino e aprendizagem na recuperação de defasagens de aprendizagem na educação básica?

OS DESAFIOS DO ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

O ensino e aprendizagem da Matemática é considerado um tanto quanto complexo, e a partir dos impactos causados pelo período pandêmico da Covid-19, recentemente enfrentado pelo Brasil, com o distanciamento dos alunos das realidades escolares, os índices de aprendizagem da Matemática na educação básica, refletidos a partir das avaliações externas, são inquietantes. De acordo com dados apresentados pelo Sistema de Avaliação da Educação

Básica, SAEB, os índices de avaliação da Educação Básica, englobando escolas públicas e privadas, não alcançaram as metas sugeridas para os últimos testes (BRASIL, 2022).

A prova do SAEB é aplicada nas etapas de quinto e nono ano do ensino fundamental e no terceiro ano do ensino médio. A evolução ou regressão dos índices estão presentes na Figura 1, onde as cores laranja, rosa e azul representam, respectivamente, o ensino médio, anos finais e anos iniciais do ensino fundamental. Relacionando a rede privada e pública de ensino, os índices mais acentuados negativamente deram-se nas escolas privadas, pois, as mesmas eram portadoras dos melhores números (RIVEIRA, 2022).

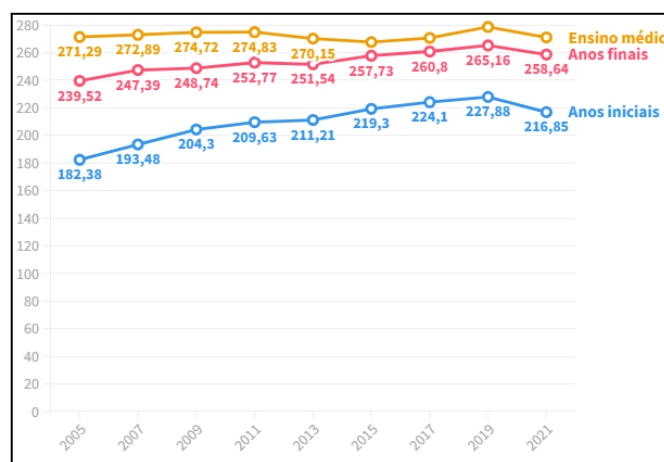


Figura 1. Notas do Saeb Matemática até o ano de 2021, de acordo com o INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira).

Fonte: <https://oglobo.globo.com/brasil/noticia/2022/09/aprendizagem-no-brasil-cai-em-portugues-e-matematica-e-m-toda-as-etapas-avaliadas-aponta-saeb.ghtml>

A Matemática através de seus diversos objetos de conhecimento nos permite refletir e vivenciar situações práticas que nos cercam constantemente. Logo, é por meio do ensino e aprendizagem da Matemática que se toma conhecimento das noções de espaços, medidas e quantidades, constroem-se noções básicas sobre finanças. Sendo assim, D'Ambrósio (s.d.) escreve que a educação da Matemática é parte da educação geral, destacando que ela precisa preparar o indivíduo para o exercício da cidadania.

O ensino da Matemática está em constante lapidação de seus métodos e estratégias de ensino, para que possa acompanhar os interesses atuais da sociedade. D'Ambrósio (s.d.) afirma ser necessário que a Matemática siga o conhecimento matemático que se manifesta no presente e que muitos professores ensinam coisas que hoje estão desvinculadas do cotidiano. Nesse contexto, identifica-se ela como uma estratégia de ensino que traz junto a si

possibilidades de olhar as questões presentes no meio social e da exploração de temáticas atualizadas.

A MODELAGEM MATEMÁTICA

A Modelagem Matemática permite a vivência de situações reais ao manusear objetos matemáticos, com ênfase no estudo e aplicação da Matemática. De acordo com Vertuan e Almeida (2009), a Modelagem pode ser identificada como situação que explora fatos do cotidiano dos alunos e, ao extrair dados e aplicar a uma expressão em linguagem matemática, permite a aprendizagem de diferentes objetos.

Modelagem é uma estratégia de ensino e aprendizagem e se torna atrativa e convidativa para a participação dos alunos em aulas de Matemática por possibilitar a exploração de situações-problemas reais (TATSCH e BISOGNIN, 2004). Muitas vezes, a Matemática é taxada como uma disciplina maçante, o que pode ser justificado pela carência da diversificação de recursos e estratégias, implicando na denominada aula tradicional de Matemática. A Modelagem Matemática é um dos meios para a desconstrução de um ensino de Matemática tradicional, onde o professor é o protagonista e o aluno passivo no processo educativo.

A Modelagem Matemática é o foco principal deste trabalho, uma estratégia de ensino e aprendizagem que, segundo Barbosa (2004), pode ser dividida em três casos e em quatro etapas: elaboração das situação-problemas, simplificação, dados qualitativos e quantitativos e resolução, conforme explicita a Figura 2, a seguir:

	CASO 1	CASO 2	CASO 3
Elaboração da situação-problema	Professor	Professor	Professor/ aluno
Simplificação	Professor	Professor/ aluno	Professor/ aluno
Dados qualitativos e quantitativos	Professor	Professor/ aluno	Professor/ aluno
Resolução	Professor/ aluno	Professor/ aluno	Professor/ aluno

Figura 2 (adaptada). O aluno e o professor nos casos de Modelagem (BARBOSA, 2004).

Fonte: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Artigo_Barbosa.pdf

Com base na Figura 2, percebe-se que, no caso um de aplicação da Modelagem Matemática em sala de aula, o professor desenvolve todo o planejamento da atividade,

cabendo aos alunos somente a resolução das situações-problemas. Já no caso dois, os alunos têm uma autonomia maior competindo ao professor apenas trazer as situações-problemas para a sala de aula e permite aos alunos e ao professor, em conjunto, desenvolver as demais etapas. O caso três, considerado um dos mais complexos para o processo, envolve os alunos em cada etapa nos debates sobre temas não-matemáticos e, na sequência, aplicam seus conhecimentos na elaboração e resolução das situações. De qualquer forma, o uso de Modelagem Matemática propicia ao aluno “motivação, facilitação da aprendizagem, preparação para utilizar Matemática em diferentes áreas, desenvolvimento de habilidades gerais de exploração e compreensão do papel sociocultural da Matemática” (BARBOSA, 2004).

ATIVIDADE DE MODELAGEM MATEMÁTICA

A Modelagem pode ser um grande parceiro para reflexões de situações futuras, tanto quanto em situações que estão presentes no nosso cotidiano. Tatsch e Bisognin (2004) descreveram uma atividade aplicada em uma turma de primeiro ano do ensino médio que visava à conscientização e a análise acerca da sua saúde, como por exemplo, alimentação, obesidade e desnutrição.

Dessa forma, conseguimos ver a presença da Matemática em um ponto de grande importância, a nossa saúde. As autoras da atividade que foi selecionada como uma atividade exemplo para a Modelagem, Tatsch e Bisognin (2004), desenvolveram a respectiva atividade em sete etapas relacionando a temática e a Matemática.

Inicialmente, na primeira etapa da aplicação da Modelagem Matemática com alunos do primeiro ano do ensino médio da educação básica, as autoras fizeram a introdução ao tema. A introdução do tema nesta estratégia pode se dar na exploração de, entre outros, uma reportagem, um vídeo ou um texto, algo que apresenta a temática a ser trabalhada. O segundo e o terceiro momento consiste na discussão da temática apresentada e a coleta de dados. A quarta e a quinta etapa focam na elaboração das situação-problemas, na interpretação e resolução respectivamente. Os dois últimos momentos são a análise crítica das soluções e a busca pela opinião dos alunos.

As autoras aplicaram sete atividades de resolução de situações-problemas por elas elaboradas. Aqui serão mencionadas algumas delas, apresentando, de forma parcial, o trabalho relatado no texto estudado. Uma das atividades consistiu em cálculo de Índice de Massa Corporal, IMC, que iniciou com a apresentação da sua respectiva expressão algébrica seguida das pesagens e medições dos alunos para os cálculos, de forma individualizada, dos

seus índices. A atividade proporcionou reflexão sobre os cuidados com a alimentação e fez com que a participação dos alunos fosse admirável, levando-os para fora das dependências da escola.

Foi possível trabalhar a estatística por meio dessa atividade com Modelagem Matemática. Os alunos fizeram coletas de dados sobre a alimentação do povo brasileiro, proporcionando a construção e análise de tabelas e gráficos, seguidas do estudo de diferentes conceitos e operações estatísticas (média, moda, população, amostra, mediana). Das sete atividades aplicadas, três delas se ativeram aos estudos de funções, mais especificamente sobre função exponencial e logarítmica, proporcionando a construção do conhecimento sobre os respectivos conceitos e aplicações.

A partir dos estudos realizados, identifica-se a Modelagem como um dos grandes parceiros de professores quanto às estratégias de ensino e aprendizagem. Os alunos têm benefícios no seu processo de formação crítica e científica, pois essa estratégia permite aos alunos perceber na Matemática a possibilidade de analisar, investigar e interpretar a realidade, e, ainda, pode-se aferir que ela vai além de uma estratégia para o ensino e aprendizagem de objetos matemáticos, pois ela é uma alternativa para a formação crítica (VERTUAN e ALMEIDA, 2009).

METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido a partir de uma pesquisa bibliográfica sobre a estratégia de ensino e aprendizagem da Modelagem Matemática. Para isso, os instrumentos de análise e coleta de dados foram publicados em páginas do governo federal e artigos científicos sobre a educação matemática e sobre a referida estratégia.

O ambiente em que o estudo ocorreu foi proporcionado pelo Programa de Residência Pedagógica, onde o autor atua como residente. Foi um estudo qualitativo, tendo como foco a análise crítica e reflexiva sobre a educação e, em especial, sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática na educação básica. Para Flick (2004), pesquisa qualitativa é aquela em que os métodos qualitativos tornam-se significativos no estudo das relações sociais, principalmente levando em conta a diversidade da vida social, desencadeando uma mudança social.

O tipo de pesquisa utilizado foi a bibliográfica, bastante significativa pelo fato de o pesquisador possuir uma gama maior de informações e não se limitar ao estudo de dados específicos. Trata-se de um tipo de pesquisa que possibilita que o autor encontre dados mais amplos sobre o assunto (GIL, 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na atualidade, ainda com reflexos da pandemia, Covid-19, o ensino e aprendizagem da Matemática é um tanto quanto complexo. Vimos que os índices da educação básica, medidos pelas avaliações externas, constataram queda nos índices da aprendizagem Matemática. Dessa forma, buscou-se através de um estudo bibliográfico apresentar a Modelagem Matemática como uma estratégia de ensino que pudesse contribuir para a reversão de tais índices.

De modo que a Modelagem Matemática faz relação entre temas reais e objetos matemáticos, possibilitando a construção de um modelo do respectivo componente curricular. Sendo assim, constatou-se que a estratégia de ensino Modelagem Matemática pode ser atrativa aos educandos. Através da Modelagem Matemática o estudante torna-se protagonista do seu conhecimento e isso pode proporcionar índices positivos para o ensino e aprendizagem de Matemática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Educação Matemática brasileira passou por períodos desafiadores durante a pandemia da Covid-19. Algumas das consequências desse período são os baixos índices de aprendizagem na Educação Básica. Dessa forma, o estudo concentrou-se em estudar sobre uma estratégia de ensino e suas possibilidades para proporcionar uma melhora nesses índices medidos na última avaliação realizada pela prova do SAEB.

Com base nos estudos bibliográficos que foram realizados, acerca dos autores citados no decorrer deste artigo, pode-se perceber que a Modelagem tem uma contribuição significativa para com a educação. É através dessa estratégia de ensino e aprendizagem, voltando-se, em sala de aula, aos estudos matemáticos a partir de situações reais, que se pode auxiliar educandos no seu desenvolvimento. A Modelagem Matemática mostra-se, conforme os estudos, possibilidades para a recuperação de defasagens de aprendizagem na educação básica. Ela apresenta-se como forma de proporcionar ao aluno o exercício do protagonismo na construção do seu conhecimento, o que é capaz de impactar em uma aprendizagem com significado e superar defasagens de aprendizagem nos diferentes contextos educacionais.

AGRADECIMENTOS

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

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática: O que é? Por que? Como? **Veritati**, 2004. Disponível em:
http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2010/Matematica/artigo_veritati_jonei.pdf. Acesso em: 26 fev. 2023.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Inep. Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica. Saeb. **Resultados**. Ministério da Educação. MEC. Brasília, DF: MEC, 2022. Disponível em: Resultados — Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira | Inep (www.gov.br) . Acesso em 30 ago. 2023.
- D' AMBRÓSIO, U. A matemática como prioridade numa sociedade moderna. **Revista Dialogia**. São Paulo. 2005. Disponível em:
<https://periodicos.uninove.br/dialogia/article/view/869>. Acesso em: 26 fev. 2023.
- D' AMBRÓSIO, U. Por que se ensina matemática? Sociedade Brasileira de Educação Matemática. **SBEM**. Disciplina à distância SBEM. s.l. s.d. Disponível em:
https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5793818/mod_resource/content/1/Ubiratan%20Ambrosio%20-%20Por%20que%20se%20ensina%20matem%C3%A1tica.pdf. Acesso em: 19 ago. 2023.
- FERREIRA, P. et al. Aprendizagem no Brasil cai em Português e Matemática em todas as etapas avaliadas, aponta Saeb. **O Globo**. Rio de Janeiro, RJ. Brasília, DF. 16 set. 2022. Disponível em:
<https://oglobo.globo.com/brasil/noticia/2022/09/aprendizagem-no-brasil-cai-em-portugues-e-matematica-em-toda-as-etapas-avaliadas-aponta-saeb.ghtml>. Acesso em: 30 ago. 2023
- FLICK, U. Uma introdução à pesquisa qualitativa. Porto Alegre, RS: Bookman, 2004.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo, SP: Atlas, 2002.
- RIVEIRA, C. Escolas particulares têm piora em desempenho na pandemia e matemática é mais afetada. Exame. São Paulo, SP. 18 set. 2022. Disponível em:
<https://exame.com/brasil/escolas-particulares-tem-piora-no-ideb-na-pandemia-e-matematica-e-mais-afetada/>. Acesso em: 30 ago. 2023.

TATSCH, K. J. S. e BISOGNIN, V. Modelagem Matemática no Ensino Médio: Alimentação, obesidade e desnutrição. **VIDYA**. Revista Franciscana. Santa Maria, RS. 2004. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/viewFile/412/386>. Acesso em: 26 fev. 2023.

VERTUAN, R. E e ALMEIDA, L. M. W. Modelagem Matemática e a educação básica: um passeio pelas diferentes séries. **VI Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática**. Paraná. Novembro, 2009. Disponível em: http://www.uel.br/grupo-pesquisa/grupemat/docs/MC10_cnmem2009.pdf. Acesso em: 26 fev. 2023.