



MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA EXPERIÊNCIA EM SALA DE AULA

Francimário Faustino de Sousa¹ - mazim.4508@gmail.com

Arlandson Matheus Silva Oliveira² - arlandsonm@servidor.uepb.edu.br

¹Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia - Campina Grande, PB, Brasil

²Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas - Patos, PB, Brasil

Resumo: Ao longo dos anos, o ensino de Matemática passou por diversas transformações decorrentes dos avanços sociais, culturais e tecnológicos. Neste contexto, a tendência metodológica da Modelagem Matemática tem se consolidado como uma importante ferramenta para o ensino e aprendizagem de Matemática. Neste trabalho, que faz parte de uma pesquisa em andamento no âmbito do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT), da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), tem como objetivo apresentar, analisar e discutir a Modelagem Matemática como metodologia de ensino capaz de promover melhorias no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, através da aplicação de de uma sequência didática com estudantes do 2º ano do Ensino Médio da Escola Estadual Cidadã Integral Técnica Advogado Nobel Vita, localizada no município de Coremas, no sertão paraibano. Os resultados obtidos por meio da aplicação da sequência didática indicam que a Modelagem Matemática contribui para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática, possibilitando aos estudantes uma compreensão mais ampla e contextualizada da Matemática, ampliando sua percepção dos conteúdos matemáticos para além do ambiente escolar e relacionando o conhecimento matemático à sua realidade cotidiana.

Palavras-chave: Modelagem Matemática; Educação Matemática; Educação Básica; Sequência didática

1. Introdução

O desenvolvimento da Didática e das diferentes concepções pedagógicas ao longo do tempo resultou em mudanças significativas no processo de ensino e aprendizagem nas diversas áreas do conhecimento, inclusive no ensino de Matemática. A Didática compreendida como a ação prática, intencional e sistematizada, passou a ser repensada tanto na forma como o professor conduz o processo de ensino quanto na maneira como o estudante participa da construção do próprio conhecimento, por meio da compreensão e da interação com o conteúdo. Esses avanços impactaram de forma significativa o ensino de Matemática, evidenciando a necessidade de se utilizar novas ferramentas metodológicas e recursos didáticos que tornem o processo de ensino e aprendizagem mais atrativo, significativo e participativo.

Desse modo, o uso de metodologias diversificadas em sala de aula mostra-se essencial para favorecer a compreensão dos conteúdos matemáticos, tornando o processo de construção do conhecimento mais atrativo, dinâmico e interativo e minimizando a resistência que muitos alunos ainda demonstram em relação à disciplina de matemática, pois alguns a consideram uma disciplina completamente abstrata sem muita influência e uso em práticas cotidianas. Essa visão faz com que os estudantes passem a enxergar os conteúdos matemáticos como importantes apenas para a realização de avaliações internas e externas, sem que se procure ou mesmo se saiba analisar e verificar a aplicabilidade daqueles conteúdos no cotidiano.

Notamos a necessidade da utilização de metodologias diversificadas nas aulas de Matemática, tais como Resolução de Problemas, Etnomatemática, Jogos, Modelagem Matemática, entre outras. Essas metodologias oportunizam despertar nos sujeitos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem o interesse e a curiosidade pelo conhecimento, transformando, assim, a sala de aula em um ambiente mais propício para a aprendizagem.

Dentre as diversas metodologias de ensino para utilização nas aulas de Matemática, optamos pela Modelagem Matemática, a qual, de acordo com Barbosa (2004, p. 4), “é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a problematizar e investigar, por meio da matemática, situações com referência na realidade”.

A utilização da Modelagem na resolução de problemas com referência na realidade proporciona ao estudante uma compreensão mais crítica e reflexiva sobre a realidade que o rodeia, seja no ambiente educacional, seja nas



suas atividades cotidianas fora do ambiente escolar. Essa metodologia estimula a participação ativa, pois, na execução de atividades que envolvem Modelagem, os estudantes participam de maneira direta em todas as etapas de resolução, tais como a coleta, a interpretação e a organização de dados e a solução das situações-problema. Isso gera uma interação dinâmica entre o aluno, a Matemática e o contexto real do qual emerge o problema estudado. Além disso, a Modelagem contribui para o desenvolvimento do raciocínio lógico e do pensamento crítico-reflexivo, ampliando as capacidades investigativas e de tomada de decisão do educando, como também influencia significativamente no desenvolvimento de habilidades e competências para a formação integral dos estudantes, especialmente aquelas presentes na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018), uma vez que, segundo D'Ambrósio (1986, p. 11), a Modelagem “é um processo muito rico de encarar situações e culmina com a solução efetiva do problema real e não com a simples resolução formal de um problema artificial”.

Nosso trabalho tem como objetivo geral analisar como o uso da Modelagem Matemática em sala de aula pode favorecer a aprendizagem da Matemática e contribuir para o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias para a formação integral dos estudantes. Neste sentido, a Modelagem Matemática é compreendida como uma ferramenta didático-pedagógica capaz de mediar a relação entre a informação e a construção do conhecimento.

Os objetivos específicos são os seguintes: (i) realizar uma revisão de literatura sobre a importância da Modelagem Matemática no processo de ensino e aprendizagem e suas contribuições para o desenvolvimento de habilidades e competências na Educação Básica; (ii) aplicar uma sequência didática com o uso da Modelagem Matemática na resolução de um problema específico com estudantes do Ensino Médio e (iii) analisar os resultados à luz da literatura especializada.

2. Metodologia

Este estudo foi desenvolvido a partir de uma abordagem quanti-qualitativa, buscando analisar a realidade escolar de forma ampla e integrada. Tal abordagem possibilita compreender tanto os aspectos mensuráveis quanto os subjetivos do contexto educacional, permitindo uma análise mais completa das relações e dinâmicas sociais presentes. A pesquisa caracteriza-se como de natureza aplicada, uma vez que tem como propósito produzir conhecimentos voltados à prática, contribuindo para a resolução de problemas específicos identificados no ambiente escolar.

O procedimento técnico para coleta de dados consistiu na realização de uma revisão de literatura e na aplicação de uma sequência didática, que de acordo com, Zabala (1998, p. 18) pode ser compreendida como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecido tanto pelo professor como pelos alunos”. Ou seja, surge como uma importante ferramenta pedagógica capaz de promover uma aprendizagem significativa, através da ordenação, estruturação e articulação das atividades propostas. Sua utilização permitiu que o professor organizasse as etapas de resolução do problema proposto respeitando os níveis de aprendizagens dos estudantes, bem como promovendo a reflexão, o diálogo e a discussão em cada etapa de resolução, favorecendo com isso uma compreensão não apenas dos conteúdos matemáticos abordados durante o processo, mas também a sua aplicabilidade no cotidiano. Essa sequência didática foi desenvolvida com estudantes da Educação Básica, especificamente com uma turma do 2º ano do Ensino Médio da Escola Estadual Cidadã Integral Técnica (ECIT) Advogado Nobel Vita, situada no município de Coremas, no sertão paraibano. A turma participante era composta por trinta estudantes.

O desenvolvimento da sequência didática se deu por meio da proposta de resolução do problema de desperdício de alimentos nas refeições escolares. Do ponto de vista do planejamento da prática docente, o objetivo geral e o tempo previsto para o desenvolvimento da referida sequência foram organizados como segue:

Objetivo geral: Compreender e aplicar a Modelagem Matemática na análise e resolução do problema de desperdício de alimentos na escola, desenvolvendo nos estudantes a capacidade de investigar, interpretar dados e propor soluções que contribuam para a melhoria do ambiente escolar e para o uso consciente dos recursos por parte tanto dos estudantes quanto da gestão escolar.

Tempo estimado: 10 aulas de 50 minutos cada, organizadas da seguinte forma: compreensão e contextualização do problema (2 aulas); coleta, análise e interpretação dos dados (2 aulas); organização dos dados (2 aulas); elaboração das propostas de solução (2 aulas); e apresentação das soluções para o problema (2 aulas).



3. Resultado e discussão

Nesta seção, descrevemos detalhadamente como se deu o desenvolvimento da sequência didática, com estudantes do 2º ano do Ensino Médio, convidados a se debruçar sobre o problema de desperdício de alimentos nas refeições escolares.

3.1 Desenvolvimento da sequência didática

A sequência didática foi organizada em cinco etapas de aplicação, divididas em um total de 10 aulas.

A primeira etapa tratou da apresentação, contextualização e análise da situação problema. A segunda etapa foi o momento em que os estudantes iniciaram a resolução do problema através da coleta, análise e interpretação dos dados do problema. Posteriormente, na terceira etapa, os estudantes organizaram os dados tabulados na etapa anterior por meio de gráficos e tabelas. Na quarta etapa, com os resultados obtidos na etapa anterior, os estudantes elaboraram as propostas de soluções, as quais, por fim, na quinta etapa, foram apresentadas.

3.1.1 Etapa 1: Apresentação, contextualização e análise da situação problema

Nesta etapa da aplicação da sequência didática, inicialmente foi apresentada aos estudantes a situação-problema proposta:

SITUAÇÃO-PROBLEMA: A ECIT Advogado Nobel Vita, localizada no Sertão do Estado da Paraíba, possui 12 turmas de Ensino Médio, sendo cinco turmas do 1º ano, quatro turmas do 2º ano e três turmas do 3º ano, com cerca de 35 estudantes por turma. A escola funciona em tempo integral, razão pela qual todos os dias são oferecidas aos estudantes três refeições diárias: lanche da manhã às 9h10min, almoço ao meio-dia e lanche da tarde às 15h.

A Gestão escolar (Gestora, CAF e CP) identificou um grande desperdício de alimentos, todos os dias, principalmente no almoço, por causa dos estudantes faltosos, bem como da quantidade de alimentos não consumida pelos estudantes presentes. Uma média diária de porções desperdiçadas foi registrada: 10 porções no lanche da manhã, 75 porções no almoço e 10 porções no lanche da tarde. Outra observação apontada pela Gestão escolar é que o desperdício de alimentos é maior de acordo com o cardápio do dia, sendo a quarta-feira e a sexta-feira os dias que possuem os maiores índices de desperdício, chegando a até 115 porções desperdiçadas no horário do almoço. O custo médio que a escola gasta por refeição é descrito na tabela abaixo:

Tabela 1 - Custo médio por refeição

REFEIÇÃO	CUSTO MÉDIO
LANCHE DA MANHÃ	RS 3,00
ALMOÇO	RS 5,50
LANCHE DA TARDE	RS 2,50

Uma vez apresentada a situação-problema, foram formados cinco grupos com seis estudantes cada. Após a divisão, os grupos se reuniram para analisar e discutir o problema.

3.1.2 Etapa 2: Coleta, análise e interpretação dos dados

Durante essa etapa, os estudantes, organizados em grupos de seis integrantes, realizaram ações voltadas para coleta dos dados referentes ao problema proposto, para em seguida sistematizá-los, garantindo, assim, uma melhor compreensão do cenário de desperdício de alimentos na escola. Inicialmente, os grupos analisaram os dados fornecidos no enunciado da situação-problema, tais como o cardápio semanal e os custos por refeições. Posteriormente, planejaram estratégias para verificação dos custos e dos desperdícios. Os alunos registraram todas as informações obtidas para nas etapas subsequentes e elaboraram tabelas e gráficos dos dados analisados.

Percebemos, durante esta etapa, que os conteúdos matemáticos trabalhados pelos estudantes eram conteúdos da matemática básica, principalmente as operações fundamentais de adição, subtração, multiplicação e divisão, empregadas no cálculo dos custos semanais e mensais resultantes do desperdício de alimentos.

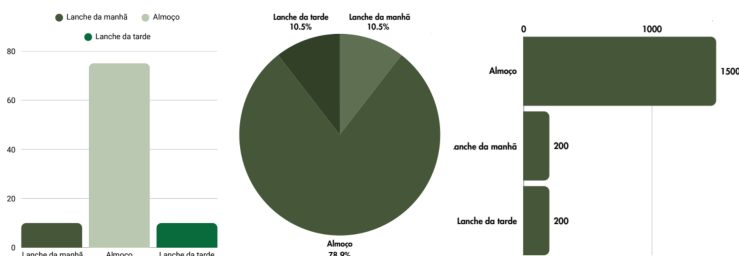
Posteriormente, instigados pelo professor a respeito de quais outros conteúdos matemáticos poderiam ser trabalhados, os estudantes aprofundaram a análise dos dados já coletados e, a partir daí, passaram a explorar

conteúdos matemáticos mais diversos, superando o uso das operações fundamentais e aplicando conceitos de razão e proporção e calculando porcentagens.

3.1.3 Etapa 3: Organização dos dados

Com os resultados da análise, interpretação e organização matemática (através de cálculos envolvendo as operações fundamentais, razão, proporção e porcentagem) dos dados, os estudantes organizaram esses dados e resultados obtidos por meio de gráficos e tabelas, isto é, transformaram os dados coletados e analisados por meio de representações matemáticas mais objetivas. A seguir, apresentamos os gráficos de desperdício diário, semanal e mensal produzido por uma das equipes.

Figura 1: Desperdício diário, semanal e mensal



Essas representações gráficas possibilitaram aos estudantes uma leitura mais concreta dos resultados obtidos, percebendo, com base na análise dos gráficos, os pontos centrais do problema. Além disso, a elaboração dos gráficos possibilitou o desenvolvimento de competências e habilidades relacionados à Estatística.

3.1.4 Etapa 4: Elaboração das propostas de solução

Na quarta etapa, os estudantes, ainda reunidos em grupos, analisaram todos os resultados obtidos e elaboraram propostas de solução para o problema do desperdício de alimentos na escola. A partir da interpretação dos dados, discutiram as possíveis causas do desperdício e formularam propostas de solução. Nesta etapa, os estudantes aplicaram conhecimentos matemáticos na busca de soluções para um problema que estava oriundo de seu cotidiano.

3.1.5 Etapa 5: Apresentação das propostas de solução

Por fim, na quinta etapa, cada grupo de estudantes apresentou, por meio de slides, as propostas de solução elaboradas para o problema do desperdício de alimentos na escola. Cada grupo organizou uma exposição oral. Durante as apresentações, os alunos explicaram o processo de investigação, isto é, os conteúdos matemáticos utilizados no decorrer do processo, destacaram as possíveis causas do desperdício e justificaram suas propostas com base nas evidências numéricas encontradas e nas observações e análises feitas.

Figura 2: Estudantes apresentando as propostas de solução





Algumas das propostas de solução envolveram contagem diária do total de alunos na escola, campanhas de conscientização e mudança de cardápio nos dias com maior índice de desperdício.

4. Conclusões

A aplicação da sequência didática com a utilização da Modelagem Matemática como ferramenta norteadora possibilitou tanto aos estudantes quanto ao professor uma nova forma de compreender a Matemática, ultrapassando os limites da sala de aula e reconhecendo sua importância na resolução de problemas em situações reais do cotidiano. As atividades propostas durante todas as etapas do desenvolvimento da sequência didática promoveram uma aprendizagem significativa e a análise dos resultados obtidos evidencia que a Modelagem Matemática constitui uma metodologia de grande relevância para o ensino, pois permite ao professor tornar os conceitos matemáticos mais próximos da realidade dos alunos, mostrando sua aplicabilidade prática. Assim sendo, consideramos que os objetivos estabelecidos foram alcançados.

Nossa pesquisa teve como um dos propósitos promover uma aproximação inicial com o tema da Modelagem Matemática, como ponto de partida para a elaboração de uma dissertação e de um produto educacional no âmbito do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), no qual o primeiro autor é orientado pelo segundo. Esperamos engendrar questionamentos e reflexões acerca dos benefícios e desafios enfrentados no processo de ensino e aprendizagem de Matemática por meio do uso da modelagem matemática como ferramenta metodológica, bem como produzir conhecimentos que possam subsidiar futuras aplicações práticas.

Referências

- BARBOSA, Jonei Cerqueira. Modelagem Matemática na sala de aula. In: VIII Encontro Nacional de Educação Matemática. Anais [...]. Recife: SBEM, 2004. p. 1–10. Citado na página 1.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Citada na página 2.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. Educação Matemática: Da teoria à prática. Campinas: Papirus, 1986. Citado na página 2.
- ZABALA, A. A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998. Citado na página 2.