

MODELAGEM MATEMÁTICA COMO METODOLOGIA DE ENSINO PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

Maria da Consolação de Oliveira Nascimento ¹

Izabela Maria Pereira da Silva ²

Vivian Maria Barbosa Saraiva Cipriano ³

INTRODUÇÃO

A modelagem matemática tem sido proposta como ambiente de aprendizagem dentro da educação matemática. Nesta metodologia o professor deve estar comprometido com seu papel de mediador entre as vivências diárias do aluno e o conhecimento obtido em sala de aula. Quando educador utiliza esta metodologia em sala de aula, ele tem por objetivo estimular o senso crítico do educando possibilitando a compreensão dos mais diversos fenômenos do cotidiano.

Desta forma, a modelagem como metodologia de ensino visa obter um modelo matemático que sirva para solucionar situações-problema da realidade do aluno. Ao mesmo tempo dá suporte para outras aplicações e teorias, seja na matemática ou em outras áreas de conhecimento. Segundo Bassanezi (2002, p.174) “um modelo matemático é um conjunto consistente de equações ou estruturas matemáticas, elaborado para corresponder a algum fenômeno – este pode ser físico, biológico, social ou psicológico”.

Portanto, esta pesquisa buscou analisar a utilização da modelagem matemática como método de ensino a partir da aplicação de uma atividade com alunos de uma turma de ensino médio da rede pública. A atividade consistiu na elaboração da planta baixa de um estacionamento a partir dos seus conhecimentos sobre relações métricas, geometria plana e trigonometria. O objetivo era compreender como essa atividade poderia contribuir para a consolidação da aprendizagem desses conteúdos.

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

Para o desenvolvimento da atividade de modelagem matemática como metodologia de ensino, foi utilizada as etapas propostas por Burak (2004). Inicialmente foi apresentada a turma a seguinte problematização: Pretende-se construir um estacionamento em um terreno retangular (12m x 25m) no centro da cidade de São João dos Patos – MA. Como devem ficar dispostos os carros estacionados para obter o maior número de vagas possíveis? Nesta fase os alunos podem não interligar imediatamente o problema com a matemática, o que os leva a averiguar a existência de um vínculo entre o tema e a disciplina.

A segunda etapa realizada foi a catalogação de dados. Neste momento, os alunos precisaram identificar dados que os auxiliassem na construção do estacionamento. Entre eles estão as medidas dos carros e o espaço mínimo para abertura das portas e manobra dos veículos

¹ Graduando do Curso de Licenciatura Plena em Matemática do Instituto Federal do Maranhão – IFMA, mariaoliveira54n@gmail.com;

² Graduando do Curso de Licenciatura Plena em Matemática do Instituto Federal do Maranhão - IFMA, izabela.maria908@gmail.com;

³ Professor orientador: Mestrado em PROFMAT, Universidade Federal do Piauí - UFPI, vivian.cipriano@ifma.edu.br.

dentro do estacionamento. Como a turma tem vinte e sete alunos, eles foram organizados em nove grupos de três componentes, para melhor desenvolvimento da proposta.

Em seguida, os alunos iniciaram a elaboração da atividade. Para isso houve discussões entre os componentes do grupo sobre como proceder e quais materiais utilizar. Na última etapa, cada grupo apresentou para o restante da turma como ficou à disposição dos carros e qual o número de vagas disponíveis em cada construção. Explicitaram também qual foi a estratégia do grupo para chegarem a essa conclusão.

Em todas as etapas da atividade, foram observados os procedimentos para a construção da planta baixa (em escala), em que os discentes utilizaram os conhecimentos prévios matemáticos e de suas vivências diárias. Foi registrado as dúvidas que iam surgindo e de que forma os alunos enfrentavam as dificuldades que iam aparecendo. Assim como as impressões dos estudantes sobre a experiência.

DESENVOLVIMENTO

A criação de modelos para interpretar os fenômenos naturais, sociais e culturais é característico do ser humano. Surgiu com nossos ancestrais a partir da necessidade de resolver “problemas” do cotidiano, mesmo que de forma indireta, ainda por volta século V a.C. Segundo Biembengut (2005, p.11), “A criação de modelos para interpretar os fenômenos naturais e sociais é inerente ao ser humano”. A ideia de que a modelagem seria somente a aplicação da matemática em outras áreas como a química, física, biologia, economia e engenharia delimita a amplitude do seu conceito. Bassanezi afirma que “a modelagem matemática consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real” (Bassanezi, 2002, p.16).

Nessa perspectiva a modelagem matemática deve ser entendida como algo livre e espontâneo que surgiu da necessidade do homem de compreender os fenômenos que os cercam para assim descrevê-los matematicamente. Para isso, a modelagem parte de um modelo, ou seja, da projeção que a mente faz do fenômeno, permitindo uma melhor adaptação e planejamento para se resolver determinadas situações-problema.

Quanto sua utilização no meio acadêmico, estudos relatam que os professores ainda são inseguros em relação a metodologia em sala de aula, causando obstáculos para que a mesma faça parte do planejamentos dos docentes. De acordo com Beltrão (2012, p.270),

A insegurança quanto a escolha do tema; insegurança acerca do processo de construção do conhecimento; insegurança no uso de uma abordagem de ensino que “rompe” com a apresentação dos conteúdos numa “sequência lógica”. Estas são algumas das insegunças que Beltrão considera como fundamental, mas é importante resaltar que não são as unicas iseguranças que acarreta para que este fato aconteça.

Outro fator que deve ser considerado é a falta de tempo dos professores da rede pública de ensino, visto que a aplicação de uma atividade de modelagem exige um planejamento maior e mais detalhado. Assim, é necessário que o mesmo tenha disponibilidade e sejam criativos a ponto de surpreender seus alunos com uma proposta que realce o conteúdo que está trabalhando. Isso contribui para que os professores deixem essa metodologia de lado muitas vezes alegando que está lotado de disciplinas e sem tempo para determinados planejamentos que exigem mais dedicação.

É claro que a modelagem não deve ser utilizada como justificativa do conteúdo que está sendo ensinado. Na educação básica, por exemplo, ela é vista como uma ferramenta pedagógica. Não faz sentido o professor interromper sua sequência de ensino para propor uma atividade de modelagem, é necessário todo um planejamento que colabore com o andamento

dos conteúdos. O professor deve ser visto como o mediador e o aluno como resultado final do trabalho.

Os principais objetivos da utilização desta prática seria enfatizar a importância da matemática, despertar o interesse, melhorar a compreensão dos conceitos e estimular a criatividade. A indagação e a investigação dentro da modelagem representam a união de dois conjuntos que coexistem.

Para Biembengut (1999), a modelagem segue diversas etapas. O ponto de partida seria interação, ou seja, o reconhecimento da situação-problema e familiarização com o assunto a ser modelado. O próximo passo seria a formulação da hipótese e resolução do problema, para que assim haja a interpretação da solução e validação do modelo. Este seria o caminho para despertar no aluno o interesse por assuntos que ele desconhece, porém presentes em seu cotidiano.

Em seu livro *Modelagem Matemática no Ensino*, há diversos exemplos da aplicação da modelagem em sala de aula. Entre eles podemos citar a utilização de embalagem no estudo das formas geométricas. Para isso o aluno deve levar recipientes em formatos diferentes. Na primeira etapa é possível trabalhar os conceitos geométricos pois as embalagens apresentam formatos diferentes como prismas, cilindro, cones e etc. Ao observar o material, os alunos poderão compreender relações geométricas como a posição entre duas retas, planos, elementos que compõe a figura entre outros.

Podemos mencionar também a construção de uma estacionamento onde o aluno precisa fazer a planta baixa do mesmo, e pensar na quantidade de vagas, disposição das mesmas dentro do espaço, bem como se atende ao que é previsto em lei; onde as questões permitem abordar geometria plana, produto notável, sistema de medidas, porcentagem entre outros. Em cada etapa da construção o aluno utiliza um conhecimento matemático.

Dentro das exigências do docente com a análise desse exemplo observamos que a partir de algo simples como embalagens para conhecer as formas geométricas e a construção de um estacionamento, podemos explorar diversos conteúdos matemáticos e mostramos na realidade a sua aplicação. Dependendo do conhecimento prévio dos alunos os professores podem ou não aprofundar o conteúdo.

Portanto, a criação de modelos para resolver problemas matemáticos faz essa aproximação com a realidade dos discente, contribuindo satisfatoriamente para o ensino aprendizagem a partir da interação professor-aluno, expandindo seu campo de visão, para estabelecer uma ponte entre a realidade e a matemática.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o desenvolvimento da atividade, primeiramente os alunos pesquisaram na internet as medidas dos carros mais comuns na busca por uma vaga de estacionamento. Com isso, eles obtiveram a base necessária para a composição do que foi proposto em sala de aula.

No decorrer da construção da planta os alunos começaram a questionar: como é feita a conversão de metros para centímetros? Qual o espaço necessário para realizar as manobras? De que tamanho precisa ser a vaga para que o cliente possa abrir as portas do carro? De que forma vamos dispor os carros para que atenda o maior número de clientes? Nesta etapa o professor-mediador procurou não interferir de forma direta, deixando que os alunos discutissem com o grupo e chegassem a uma conclusão quanto a essas dúvidas.

Quanto a estruturação, cada grupo teve ideias diferentes em relação aos modelos, disposição e quantidade de vagas. Podemos citar, por exemplo, grupos que optaram por vagas com angulação reta e outros oblíqua, com o intuito de uma melhor utilização do espaço disponível, para ter o maior número de vagas possíveis. Para a construção do estacionamento

foi necessária a utilização das noções matemáticas que adquiriram no decorrer de sua vida escolar, e este só é possível ser notado através da investigação e indagação proposta pela atividade de modelagem matemática.

Para finalizar a atividade cada grupo teve que apresentar sua construção para os demais alunos e o professor-mediador para análise coletiva, durante as socializações percebeu-se que os alunos estavam empolgados com suas construções. Cada equipe buscou justificativas para explicar a funcionalidade do estacionamento de acordo com a quantidade de vagas, espaço para manobra, entrada e saída de veículos, bem como se sua construção atendia a todos os tipos de carros, inclusive pessoas com deficiências físicas.

Como em toda atividade de modelagem há sempre possibilidade dos discentes cometerem erros e são exatamente esses erros que os ajudam desenvolver-se, usando o erro como perspectivas para o acerto. Tiveram grupos que desenharam estacionamentos completos e acessíveis, com 16 vagas, garita, entrada e saída, porém teve equipes que não conseguiram atingir os objetivos da atividade exemplos dos erros mais repetidos: estacionamentos sem espaço suficiente para manobras, vagas para pessoas com limitações físicas com as mesmas dimensões que as demais vaga e estacionamentos com 22 vagas sem acessibilidade (terreno tem dimensão 12mx25m). Essas falhas ocorreram devido a dificuldade que alguns alunos encontram na utilização dos conteúdos matemáticos, principalmente na transformação de metros para centímetro e com isso as medidas ficaram fora do padrão.

Algumas equipes se dedicaram tanto para desenvolver com êxito a proposta que até os ângulos entre as vagas mediram para garantir que de fato o motorista conseguiria estacionar. Assim, ao despertar o interesse dos alunos com a aplicação de uma metodologia diferente, foi possível notar que os discentes interagem mais em grupo e com os demais alunos tornando o momento de plena aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Modelagem Matemática tem se apresentado como uma importante ferramenta no processo da aprendizagem matemática em sala de aula. Através dela é possível desenvolver a criatividade e o senso crítico dos alunos, assim como a possibilidade de mudar concepções sobre a forma de aprender a Matemática. Durante a realização dos experimentos deste trabalho, notou-se o comprometimento por parte dos alunos na busca da construção do conhecimento. Ao aplicar os conhecimentos adquiridos em situações práticas, com o envolvimento de toda a turma, reforçou a fixação de conceitos já adquiridos.

É evidente que ao se trabalhar Modelagem Matemática requer mais tempo e planejamento pois os discentes são instigados a procurar soluções para problemas que, para eles podem não ter ligação direta com a disciplina. Para colocar esta metodologia em prática é necessário que haja participação e motivação no ambiente escolar.

Assim, podemos afirmar que a utilização da modelagem como metodologia de ensino torna as aulas de matemática mais atrativas, despertando o senso crítico e apresentando uma forma diferenciada de aprendizagem. A modelagem então torna-se uma ponte entre a realidade e a matemática de sala de aula.

Palavras-chave: Modelagem Matemática; Metodologia, Estacionamento.

REFERÊNCIAS

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia.** São Paulo: Editora Contexto, 2002.

BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem matemática e implicações no ensino e aprendizagem de matemática.** Blumenau: FURB, 1999.

BIEMBENGUT, Maria Salett; FAVERE, J.; VIEIRA, E. M. Considerações Históricas sobre a Modelagem Matemática no Ensino Brasileiro. **Anais ULBRA**, 2005.

BEUTRÃO, M.E.P. **Ensino de cálculo pela modelagem matemática e aplicações-** Teoria e Prática. 320f- Tese (Doutorado em Educação matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo-SP, 2009.

HEIN, N.; BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem Matemática no Ensino.** São Paulo: Editora Contexto, 2005.

KLUBER, T. E.; BURAK, D. **Concepções de modelagem matemática: contribuições teóricas.** Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, v. 10, 2004.