



18,19 e 20 de outubro de 2018

MODELAGEM E A SALA DE AULA



Encontro Paranaense de Modelagem
na Educação Matemática

MODELAGEM MATEMÁTICA: SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DO TEOREMA DE PITÁGORAS

Edson André Schnersoski

Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO
edsonandre.schnersoski@gmail.com

Renata Maria de Carvalho Schimitz

Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO
re.schimitz@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho aborda a Modelagem Matemática, enquanto recurso didático de ensino na Educação Básica, e aqui, especificamente, escolheu-se trabalhar com a Modelagem aplicada ao Teorema de Pitágoras, pelo fato de que o mesmo é fundamental no estudo da Geometria. A partir de uma situação apresenta-se uma discussão em que a Modelagem Matemática se faz alternativa pedagógica pertinente para favorecer um engajamento em sala de aula, visando que o aluno se torne um sujeito ativo no processo de aprendizagem. Como metodologia de pesquisa foi utilizada a pesquisa bibliográfica, onde por meio de análises e fichamentos foi realizada a coleta de dados. Procurou-se também deixar em evidência que a utilização da Modelagem Matemática contribui para a aprendizagem significativa por parte do educando.

Palavras-chave: Modelagem Matemática; Recurso Didático; Teorema de Pitágoras.

INTRODUÇÃO

A Matemática está presente na vida das pessoas, ela é inerente à cultura de cada povo, fazendo parte da economia, do trabalho, do comércio, no uso da tecnologia ou simplesmente em atividades rotineiras da casa. Muitas pessoas já têm consciência deste fato, contudo, não percebem suas aplicações práticas na sociedade (OGLIARI, 2008).

Ao realizar uma análise do atual cenário educacional, torna-se de fácil percepção, que a forma tradicional de ensino, de maneira isolada, não consegue mais suprir as diversas necessidades oriundas de uma nova geração que surge em meio às diversas tecnologias e demandas existentes na atualidade.

No modelo tradicional de educação, o aluno é visto como um sujeito passivo, como se estivesse programado para receber informações e comandos. Essa forma de ensinar foi

chamada por Paulo Freire de “Educação Bancária”, por se tratar de uma metodologia em que apenas o professor expõe os conteúdos aos alunos, na forma de depósito (FREIRE, 2002).

A forma tradicional de ensino ainda é muito forte quando se trata do ensino da Matemática, e assim, a mesma é vista por muitos como sendo algo desvinculado do cotidiano do aluno. Com isso, os resultados desse processo de ensino e aprendizagem tornam-se insatisfatórios e decepcionantes para o corpo docente, alunos e sociedade em geral, conforme muitos pesquisadores já apontam em seus estudos, como D’Ambrósio (2010), Bessa (2007) e Ogliari (2008).

Diante dessa perspectiva geral sobre o ensino da Matemática, o desenvolvimento da Modelagem em sala de aula vem nos trazer uma outra possibilidade de trabalho, que parte da ideia de envolvimento, interação, pesquisa, conteúdos matemáticos com um maior significado de estudo para o aluno.

Nessa visão “a Modelagem Matemática constitui-se em 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” (BURAK, 1992, p. 62).

O desenvolvimento desta nova metodologia favorece uma aprendizagem significativa dos conceitos geométricos na Educação Básica, pois, possibilita ao aluno a formação de um conhecimento consistente. No decorrer do processo de construção ocorre uma forte interação entre os sujeitos envolvidos, apropriando-se dos conhecimentos produzidos no decorrer da história (BRANDT et al, 2016).

É sob esse contexto que propomos mostrar o desenvolvimento da Modelagem Matemática e suas principais contribuições no processo de ensino-aprendizagem em relação à aplicação do Teorema de Pitágoras em sala de aula, com a intenção de tornar o ensino mais dinâmico e mais significativo (BURAK; KLÜBER, 2007).

Para tanto, o mesmo está apoiado na pesquisa bibliográfica, que segundo Gil (2007, p.64) a “é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos” proporcionando ao pesquisador um olhar mais aprofundado da parte teórica do objeto da pesquisa.

A MODELAGEM MATEMÁTICA

Para Burak (2016) a Modelagem Matemática deve ser compreendida como uma metodologia de ensino, na qual o aluno tem grande participação na construção de novos saberes. Trata-se de uma poderosa ferramenta capaz de transformar situações reais do cotidiano em problemas matemáticos, que devem ser interpretados em linguagem usual.

Um dos princípios básicos da Modelagem é que devem ser abordados conteúdos que sejam de interesse do grupo, que possam ser observados por meio de conversas, brincadeiras e atividades esportivas (BURAK, 2016). Com isso espera-se que seja favorecido um clima agradável entre professor e aluno, fazendo com que o docente não seja visto como o detentor do conhecimento, mas sim, como um intermediador que fará com que os educandos desenvolvam-se de forma independente.

Bassanezi (2004) defende que para a Modelagem Matemática de um problema ser ,de fato, eficiente não podemos nos esquecer de algumas etapas, haja vista serem essas que irão proporcionar maior didática à esta metodologia. São elas:

- Experimentação: esta etapa consiste no processamento dos dados obtidos fazendo com que tenhamos as primeiras noções do grupo sobre o tema a ser estudado;
- Abstração: caracteriza-se pelo procedimento que nos leva à formulação de um modelo matemático;
- Resolução: essa é a etapa em que a linguagem simples notada nas hipóteses vai se transformando em uma linguagem mais formal, agregando-se um caráter mais científico ;
- Validação: aqui o modelo matemático proposto será aceito ou rejeitado. As hipóteses obtidas na etapa anterior são testadas mediante confronto com os dados empíricos;
- Modificação: esse é o momento em que o modelo pode ser mudado, aprimorado, haja vista que não é um saber absoluto.

O trabalho com a Modelagem Matemática desperta o interesse dos alunos na busca de uma melhor compreensão dos conceitos matemáticos, contribuindo assim para a formação do sujeito em sua totalidade. Tendo isso em vista é necessário que gradativamente ocorra uma

maior implantação desse importante recurso didático nas escolas, devido aos inúmeros benefícios que o mesmo proporciona.

UMA BREVE CONTEXTUALIZAÇÃO SOBRE A HISTÓRIA DE PITÁGORAS E SEU FAMOSO TEOREMA

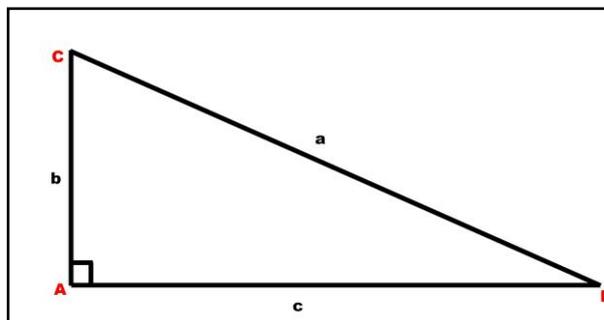
Pitágoras nasceu na cidade de Samos, na antiga Grécia, por volta de 530 a.C e veio a falecer no início do século V a.C. Deve-se ressaltar que o mesmo não deixou nenhuma obra escrita, então tudo o que sabemos a seu respeito pode ter sido obra de seus discípulos (STRATHERN, 1998).

É indubitável que este foi uma grande personalidade nos campos da Filosofia e Matemática. Nesse período a maior preocupação por parte dos filósofos era a de determinar a arché (princípio universal de todas as coisas), e assim sendo, Pitágoras concluiu que seriam os números a causa de todos os elementos do universo (OS PENSADORES, 1999).

Um fato importante para destacar, é que Pitágoras e seus alunos fundaram uma seita, onde eram realizados encontros a fim de debater questões filosóficas e matemáticas; era uma vida dedicada à busca da verdade (KAHN, 2001).

Sem dúvidas o mais memorável fato atribuído à figura de Pitágoras é o teorema que leva seu nome. De forma bastante simples, este afirma que em todo e qualquer triângulo retângulo vale a relação de que, a hipotenusa (lado oposto ao ângulo reto) ao quadrado é igual à soma dos quadrados dos dois lados restantes (catetos).

Figura 1 – Triângulo retângulo ($a^2 = b^2 + c^2$)



Fonte: Edson André Schnersoski.

Esse teorema é de extrema importância, pois introduziu o conceito de prova em Matemática e, com isso, o raciocínio dedutivo (STRATHERN, 1998).

A MODELAGEM MATEMÁTICA APLICADA NO ENSINO DO TEOREMA DE PITÁGORAS

A geometria está presente no dia a dia dos nossos alunos e de toda a sociedade em geral. Desde sua origem, ocupou um grande espaço no processo de desenvolvimento dos sujeitos, estando presente em grandes civilizações como: egípcia, hindu e mesopotâmica.

Diante deste contexto, ela merece muita atenção e deve ser devidamente trabalhada com base em estratégias que promovam ao educando construir, encontrar e percorrer novos caminhos, a fim de superar as vastas dificuldades encontradas nas aplicações geométricas no ensino da Matemática.

Infelizmente, grande parte dos conteúdos ensinados ocorre de uma maneira totalmente desconexa da realidade, de forma a não fazer sentido. Para D' Ambrósio (2010), por exemplo, nos dias atuais ainda nos deparamos com aulas unicamente expositivas, onde o maior foco é a cópia das demonstrações, de resoluções e a repetição de exercícios, o que impede, muitas vezes, que a construção do conhecimento e da aprendizagem sejam realmente significativas para o aluno.

Portanto, torna-se imprescindível que o aluno seja estimulado a desenvolver o seu raciocínio lógico, para que assim, possa se tornar independente na busca de novos conhecimentos.

Tendo em vista essas considerações, buscamos demonstrar um possível trabalho com o Teorema de Pitágoras utilizando concomitantemente a Modelagem Matemática. Assim, visamos apresentar uma forma de prática pedagógica em que o aluno é ativo, e não apenas um ser passivo que “decora” um conceito de forma mecânica.

No modelo de ensino tradicional, geralmente um teorema é abordado da seguinte forma: primeiramente o professor traz o enunciado deste, a sua demonstração e por último alguns exercícios de fixação. Será que apenas com estas três etapas, pode-se realmente

afirmar que houve de fato a aprendizagem, e que o aluno será capaz de aplicar esse conteúdo em seu cotidiano?

Isso é muito subjetivo, mas dificilmente um aluno que se limitou a fazer exercícios mecanicamente, muitas vezes, tendo um deles previamente resolvido como modelo, irá construir um conhecimento consistente, sob um encadeamento lógico, estruturando-o a partir de conhecimentos que já eram de seu domínio.

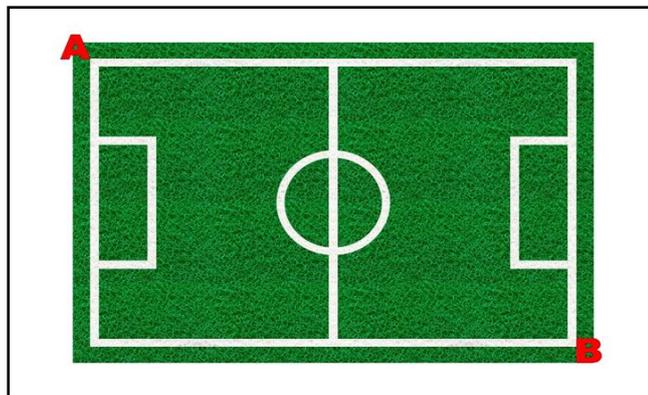
Com o uso da Modelagem, propomos que este teorema não seja exposto segundo o esquema, enunciado, demonstração e aplicações, e sim, a mesma estrutura a que deu origem ao teorema: problemas que necessitam de sua aplicação, uma demonstração visando a validação científica, e por fim, um enunciado que consiga abranger toda a lógica das propriedades em questão.

Diante da nossa proposta, segue uma sugestão de trabalho com a Modelagem e o teorema de Pitágoras. Todavia, para a realização do trabalho, devem-se realizar investigações, considerações e resoluções sob a premissa da Modelagem Matemática.

PROBLEMA : QUAL É A MENOR DISTÂNCIA?

Consideremos a figura abaixo:

Figura 1 – Campo de futebol



Fonte: Edson André Schnersoski.

As dimensões desse campo são: 120 metros de comprimento e 90 metros de largura. Tendo essas informações se torna fácil determinar qual é a distância entre os pontos A e B, utilizando o teorema de Pitágoras, porém, vamos além, mostrando que é possível incitar a curiosidade do aluno de uma forma diferente.

O docente pode começar a aula apresentando essa imagem, juntamente à pergunta: “Qual a menor distância entre os pontos A e B? Em seguida deve-se promover um espaço para discussão entre os alunos, a fim de se observar com qual profundidade estes compreendem conceitos geométricos e de medida.

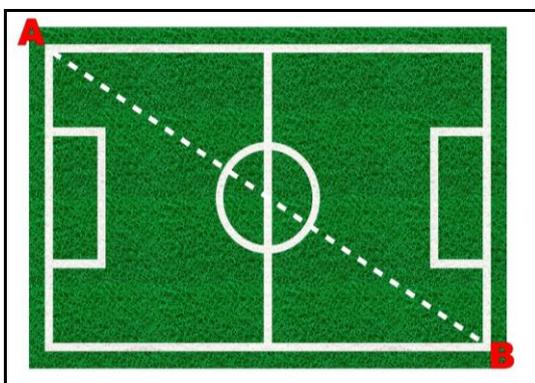
Seguindo as etapas defendidas por Bassanezi (2004), temos a abstração. Neste caso o professor pode dar algumas dicas sobre o problema, objetivando que seja buscado um modelo matemático para a resolução de situações como essa. Feito isto, deve ocorrer a resolução do problema; para tanto o professor irá coletar as hipóteses formuladas pelos alunos, e buscará transformá-las em uma linguagem mais científica, mas sem desprezar as formas como estas foram elaboradas, apenas agregando-as um caráter mais acadêmico.

Com isso, podemos perceber que o aluno fez parte da construção de um novo conhecimento, ele se engajou na busca de uma resposta, construindo um conceito de uma forma mais consistente e coesa. Sendo assim, não há dúvidas de que ensinar algo a partir daquilo que o interlocutor já conhece, é a melhor forma para que se obtenha êxito em todo o processo de ensino.

Diante do público atual nas salas de aula, não parece ser interessante e coerente que o teorema de Pitágoras seja apresentado na forma de demonstração. Agora, todos os alunos já possuem uma breve noção do que é, e como utilizar tal propriedade. Com isso, tudo deixará de ser tão abstrato, e tornar-se-á algo mais palpável à realidade do educando, fazendo com que o mesmo dê um novo sentido àquilo que está aprendendo.

A resposta correta para o problema proposto é ilustrado na figura abaixo:

Figura 1 – Campo de futebol



Fonte: Edson André Schnersoski.

Ao encontramos a menor distância entre os pontos A e B (linha tracejada da figura), determinamos um triângulo retângulo. Como sabemos que as dimensões do campo são 120 metros x 90 metros, é possível aplicar o teorema de Pitágoras, e descobrir que a distância entre os pontos A e B (hipotenusa do triângulo retângulo) é de 150 metros.

Este simples exemplo nos mostra que é possível abordar o Teorema de Pitágoras de uma forma diferenciada, livre dos moldes tradicionais, no qual muitas vezes o educando não consegue encontrar significação prática para o conteúdo matemático em questão. Diante disto há maiores chances de que o aluno consiga compreender o assunto, tornando-se capaz não apenas de reproduzi-lo, mas sim, de utilizar o mesmo a seu favor, em situações diferentes daquelas encontradas nos bancos escolares.

Para que o ensino- aprendizagem de Matemática aconteça com sucesso é de suma importância que saíamos da zona de conforto, tornando-nos capazes de alcançar novas práticas, na busca de uma das mais importantes virtudes do ser humano: a educação.

Considerações finais

Com o uso da Modelagem Matemática em sala de aula a construção do conhecimento é pautada pelas inúmeras possibilidades de se trabalhar os conteúdos curriculares do ensino desta disciplina fundamental na vida do ser humano. No decorrer do desenvolvimento do trabalho, a pesquisa se relaciona ao desenrolar das atividades propostas pelo tema.

É possível perceber que existem formas alternativas de ensinar o Teorema de Pitágoras, e que isso pode ser muito útil, haja vista que torna o processo de ensino-aprendizagem mais atraente. Assim, a Modelagem Matemática é uma alternativa para o trabalho em sala de aula, centrada na formação crítica dos alunos, que passam a ser protagonistas na busca do conhecimento.

Portanto, considera-se de suma importância o trabalho com a Modelagem Matemática e, sendo assim, espera-se que o aluno se envolva e faça parte da construção do conhecimento sobre os conteúdos matemáticos estudados nos anos escolares, sendo capaz de relacioná-los às suas aplicações no cotidiano.

Referências

- BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**: uma nova estratégia, 2.ed. São Paulo: Contexto, 2004.
- BESSA, K. P. **Dificuldades de Aprendizagem em Matemática na Percepção de Professores e Alunos do Ensino Fundamental**. 2007. 14 f. Trabalho de Conclusão de Curso. – Graduação em Licenciatura em Matemática da Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2007.
- BURAK, D.; KLÜBER, T. E. **A Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática e seu ensino na Educação Básica**. In: V Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática - V CNMEM, 5, 2007. Ouro Preto, MG. Anais.... A Modelagem Matemática nas diferentes práticas sociais. Ouro Preto: UFOP, 2007. p. 907-922.
- BRANDT, C. F.; BURAK, D.; and KLÜBER, T. E., orgs. **Modelagem matemática: perspectivas, experiências, reflexões e teorizações** [online]. 2nd ed. rev. and enl. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2016, 226 p.
- D'AMBROSIO, B. S. **Como Ensinar Matemática Hoje?** Brasília, 2010.
- FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Ed Paz e Terra, Rio de Janeiro. 34ª Edição, 2002.
- FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006. (Coleção Formação de Professores).
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- KAHN, C. H. **Pitágoras e os pitagóricos: uma breve história**. São Paulo: Loyola, 2001.
- OGLIARI, L. N. **A Matemática no Cotidiano e na Sociedade: perspectivas do aluno do ensino médio**. 2008. 146 f. Dissertação de Mestrado. – Mestrado em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.
- PENSADORES, Os. **História da Filosofia**. São Paulo: Editora Nova Cultural Ltda, 1999.
- STRATHERN, P. **Pitágoras e seu teorema em 90 minutos** / Paul Strathern; tradução Marcos Penchel; consultoria Carla Fonseca Barbatti. Rio de Janeiro: Zahar, 1998.