

## A modelagem do estacionamento da Faculdade Cesuca

### Unidade de aprendizagem: resolução de problemas através da modelagem matemática

Wagner Mendonça Camargo<sup>1</sup>  
Marcio Luiz da Cunha<sup>2</sup>  
Luís Filipe Reis<sup>3</sup>  
Prof. Dr. Lucas Nunes, Ogliari<sup>4</sup>

**Resumo:** O presente artigo tem como proposta apresentar um modelo matemático, construído como trabalho final da disciplina de prática VI do curso de Matemática Licenciatura da faculdade Cesuca Ined. O modelo matemático foi desenvolvido com o objetivo de responder a problematização da disciplina, será realizado no estacionamento da faculdade afim de um melhor aproveitamento do espaço físico. A informação sobre a modelagem consta no artigo, junto com os autores fundamentando a revisão literária. O artigo trata de uma aplicação de modelagem matemática, muito se debate sobre novas práticas metodológicas, com a devida atenção ao ensino de matemática umas das disciplinas com o índice de reprovação muito elevado. Com a modelagem podemos então trabalhar situações reais de seu cotidiano aplicando conceitos muitas vezes tratados meramente como obrigação curricular, e proporcionar descobertas que motivem o porquê estão sendo ensinados.

**Palavras-chave:** Modelagem matemática; Estacionamento; Práticas metodológicas.

**Abstract:** This article aims to present a mathematical model, built as the final work of the discipline of practice VI of mathematics courses Bachelor of Cesuca Ined college. The mathematical model was developed in order to answer the problematics of discipline, it will be held in the faculty parking in order to better use of space. Information on the modeling part of the article, along with the authors giving reasons for literary review. The article deals with an application of mathematical modeling, much debate on new methodological practices, with due attention to teaching math each disciplines with the very high failure rate. With the modeling we can then work real situations of their daily applying concepts often merely treated as a curriculum requirement, and provide findings that motivate why they are being taught.

**Keywords:** Mathematical modeling; Parking; Methodological practices.

## 1 PALAVRAS INICIAIS

---

1 Acadêmico da Matemática Licenciatura – CESUCA, Faculdade Inedi. Disciplina; Prática de Ensino VI. Email: wm.camargo@hotmail.com

2. Acadêmico da Matemática Licenciatura – CESUCA, Faculdade Inedi. Disciplina; Prática de Ensino VI. Email: Marcio.cunha@gmail.com

3 Acadêmico da Matemática Licenciatura – CESUCA, Faculdade Inedi. Disciplina; Prática de Ensino VI. Email: Felipereis3221@gmail.com

4 Professor da Faculdade Inedi – CESUCA. Email: lucasogliari@cesuca.edu.br

O tema de pesquisa abordado no presente artigo está delimitado em compreender como faz o uso da modelagem matemática com uma aplicação na realidade cotidiana, a fim de elaborar um modelo matemático que possa ser utilizado como ferramenta para a resolução do problema de remodelação do estacionamento da faculdade Inede Cesuca.

A problematização que norteou o desenvolvimento da pesquisa foi a seguinte: **De que maneira a modelagem matemática pode contribuir para as adequações de espaços do estacionamento da Faculdade?**

A pesquisa tem como objetivo geral analisar e remodelar o espaço do estacionamento da Cesuca para o aumento de vagas. Os objetivos específicos são: apresentar um modelo matemático, adequar o espaço da faculdade, mostrar como a matemática pode influenciar a concepção dos espaços físicos.

O tema abordado é de extrema importância, pois nos proporciona um meio de lecionar de forma atrativa ao aluno, melhor compreensão do conteúdo, e demonstrar de forma clara que aquilo que se trabalha em sala de aula está presente em suas realidades diárias, conseguindo conduzir de forma mais prazerosa para o aluno os conteúdos curriculares.

A metodologia de pesquisa consiste em uma pesquisa bibliográfica e uma pesquisa de campo, a fim de buscar embasamentos teóricos para fundamentar os dados coletados na observação, com o intuito de vincular com as concepções da modelagem matemática pode servir de ferramenta na elaboração de uma metodologia mais práticas e menos teóricas.

## 2 MODELAGEM MATEMÁTICA

### 2.1 CONTEXTO HISTÓRICO DA MODELAGEM NO BRASIL

A modelagem matemática começou a ser trabalhada no Brasil na década de 80, mas somente em 1983 começaram a trabalhar na educação matemática a modelagem em cursos de especialização de professores, na faculdade de filosofia ciências e letras de Guarapuava FAFIG, conhecida hoje como universidade Estadual do centro-oeste UNICENTRO.

Segundo o professor Dr. Dionísio Burak UEPG – Ponta Grossa – PR, 2004.

A Modelagem Matemática no Brasil começou a ser trabalhada, na década de 80 na Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP – com um grupo de professores, em Biomatemática, coordenada pelo Prof. Dr. Rodney Carlos Bassanezi-IMECC.

Os primeiros trabalhos realizados em modelagem como uma alternativa de ensino de matemático, começou a ser realizado nas formas de dissertações e artigos na data de 1987. Em 1999 foi realizada a 1<sup>o</sup> conferência nacional, teve a necessidade de ser realizado por conceitos matemáticos estavam se tornando obsoletos, pois os programas de computadores estavam elaborando cálculos muito rápidos que uma pessoa normalmente demoraria horas para ser realizados. Com a facilidade dos computadores em armazenar formulas foi se perdendo o interesse em estudar matemática.

Conforme Barbosa (2004):

A matemática pode servir como “poder para alguém” agindo como um instrumento de controle social, pois afinal, os números governam o mundo, decisões são tomadas a partir de fórmulas, de cálculos, de estatísticas, planejamentos de governo são decididos através da matemática, decisões estas que afetam as vidas de todos aqueles que a elas se submetem.

Foi preciso mudar a maneira de como estava sendo lecionado, os docentes perceberam a falta de interesse dos alunos na matemática, naquele momento não tinham a percepção que a matemática estava mais presente no seu dia-a-dia, a partir desta análise começou então a criar estruturas para ser trabalhado a modelagem matemática em sala de aula.

## **2.2 A MODELAGEM COMO UMA FERRAMENTA DE ENSINO**

A matemática tem como sendo a vila no meio educacional, muitos não conseguem interpretar ou mesmo compreender a proposta de ensino trabalhado pelo docente, os alunos consideram uma disciplina muito difícil, com a ideia de propor uma ferramenta para diversificar as aulas tradicionais usaremos a modelagem matemática com algo que possa ser melhor interpretado pelos alunos.

Segundo os PCN's (1998, p.21),

Também existem professores que, individualmente ou em pequenos grupos, têm iniciativa para buscar novos conhecimentos e assumem uma atitude de constante reflexão, o que os leva a desenvolver práticas pedagógicas mais eficientes para ensinar Matemática. De modo semelhante, universidades, secretarias de educação e outras instituições têm produzido materiais de apoio para a prática do professor.

Elaborar atividades lúdicas proporciona ao aluno um maior enriquecimento de ensino, norteando a descobrir o porquê de tal atividade proposta, ” A descoberta pode não ser o caminho mais curto ou rápido para o ensino, mas e o mais eficiente para o aprendizagem. ” (Lorezatto,2010, p.82).

Apesar de muitos docentes sabem da importância da modelagem matemática no ensino escola muitos deles ainda não sabem como aplicar de uma forma efetiva para os alunos

e muitas vezes acabam não utilizando esse recurso pela falta de preparo. De acordo com Maria Sallet:

Embora haja consenso quanto à importância da Matemática na formação de nossos jovens e a necessidade de encontrar meios eficientes para que o ensino e aprendizagem no âmbito escolar atinja esse objetivo, emergem de nossos educadores muitas questões: O que é modelagem? Como implementar a modelagem matemática no ensino de Matemática? Como o professor pode aprender modelagem matemática para poder ensinar? (Sallet, 2003, p.10)

A modelagem matemática por Biembengut e Hein, e trabalhado como um meio de solucionar problemas dos seus cotidianos, trazendo assim o conteúdo de matemática para algo que o aluno tenha interesse proporcionado assim um melhor aproveitamento pelo o que está sendo estudado.

Conforme Bassanezi (2009, p.24):

A modelagem matemática é um processo dinâmico utilizado para a obtenção e validação de modelos matemáticos. É uma forma de abstração e generalização com a finalidade de previsão de tendências. A modelagem consiste, especialmente, na arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual.

Todos os autores citados se referem à Modelagem Matemática como um processo de traduzir a linguagem do mundo real para o mundo matemático, proporcionar ao aluno a participação da construção de seu conhecimento, partindo da ideia da descoberta do saber proporcionando aprender a gostar de matemática pela prática da modelagem matemática.

### 3 METODOLOGIA

O método de pesquisa utilizado no presente artigo consiste em uma pesquisa bibliográfica e uma pesquisa de campo. A pesquisa bibliográfica está fundamentada em buscar referenciais para embasar a revisão da literatura, conforme afirma o autor Gil (2010, p. 50):

A pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos [...].

A principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente [...].

Na pesquisa bibliográfica pode se utilizar além dos meios tradicionais de pesquisa como livros, jornais, revistas e teses, materiais retiradas de fontes seguras que estão disponibilizados em sites idôneos da internet, conforme afirma o autor Gil (2010, p. 50):

A pesquisa bibliográfica é elaborada com base em material já publicado. Tradicionalmente, essa modalidade de pesquisa inclui material impresso, como livros, revistas, jornais, teses, dissertações e anais de eventos científicos. Todavia, em virtude

da disseminação de novos formatos de informação, essas pesquisas passarão a incluir outros tipos de fontes, como discos, fitas magnéticas, CDs, bem como material disponibilizado na internet.

Esta pesquisa será fundamentada através do método indutivo, no qual, é realizada uma investigação profunda a respeito dos temas tratados neste artigo, com vistas a se obter conclusões mais eficazes no que diz respeito às discussões referentes ao objeto de pesquisa conforme Marconi:

Indução é um processo mental por intermédio do qual, partindo de dados particulares, suficientemente constatados, infere-se uma verdade geral ou universal, não contida nas partes examinadas. Portanto, o objetivo dos argumentos é levar a conclusões cujo conteúdo é muito mais amplo do que a das premissas nas quais se basearam (LAKATUS e MARCONI, 1991, p. 47).

Nos parágrafos seguintes será descrito como é a modelagem matemática, junto com a análise dos dados coletados e a construção do modelo matemático que foi utilizado.

#### **4 MODELO MATEMÁTICO**

Com base no que foi trabalhado na disciplina de prática de ensino VI do curso de Matemática, Licenciatura, entendeu-se que é possível aplicar a modelagem matemática em boa parte do que se vivencia em nosso dia a dia. Através de análises feitas por acadêmicos do referido curso verifica-se a necessidade de reformular o estacionamento para um melhor aproveitamento do espaço.

A partir dessa importante necessidade iniciasse uma curiosa pesquisa de campo e bibliográfica, com questionamentos feitos em grandes estacionamentos, tais como: o estacionamento do hipermercado BIG, do shopping do Vale, estacionamentos privados e da própria faculdade Cesuca.

Com base nas pesquisas e revisões bibliográficas feitas, verificou-se que existem padrões de medidas a serem seguidos, padrões esses, que são característicos de cada Estado brasileiro. No Rio Grande do Sul, por exemplo, o padrão é de 5mts de profundidade e 2,4 mts de largura.

O estacionamento do Cesuca, conforme a imagem 1 foi medido, e através dessas medidas e cálculos matemáticos de área total, áreas ocupadas por veículos e áreas desperdiçadas, organizou-se uma estratégia para que as vagas sejam melhor distribuídas. Atualmente se tem uma média de 85 carros estacionados por turno, com o melhor



aproveitamento das vagas esse número pode ampliar para 109 veículos, assim refletindo também no lucro obtido pela faculdade.

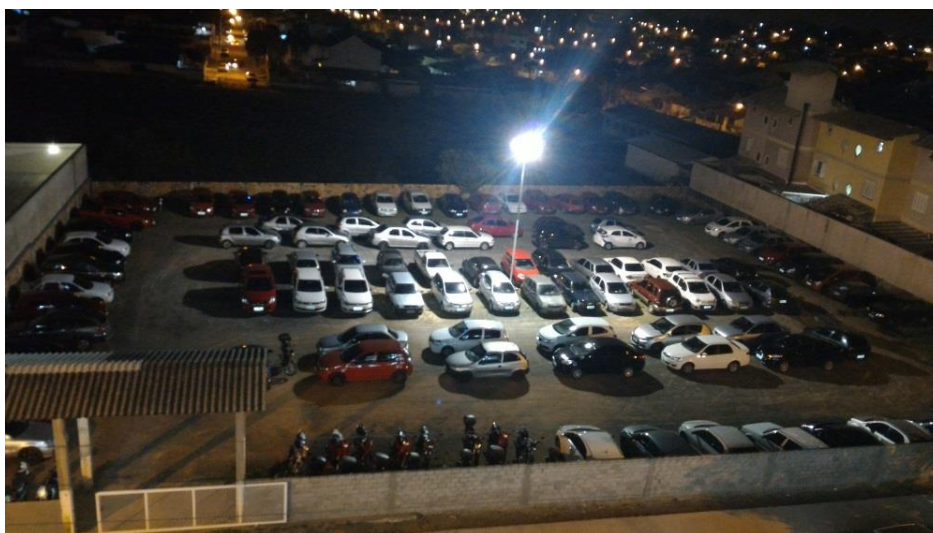


Imagem 1: Foto do estacionamento do Cesuca.  
Fonte: os autores

Para chegar ao número máximo de veículos a ser ocupado no estacionamento abordamos a seguinte linha de raciocínio: como o estacionamento tem 39 metros na sua dimensão menor, foi organizada uma fila no canto esquerdo do estacionamento, conforme a imagem 2, onde os veículos ficam estacionados no modo linear (lado a lado) e 6 filas no comprimento da dimensão maior, sendo que a medida é de 48 metros, subtraída de 5m da fila lateral e de 3 metros da rua de entrada, ficando 6 filas de 40 metros, tendo, na última, 12 vagas reservadas para motos, como mostra, novamente, a imagem 2 abaixo:

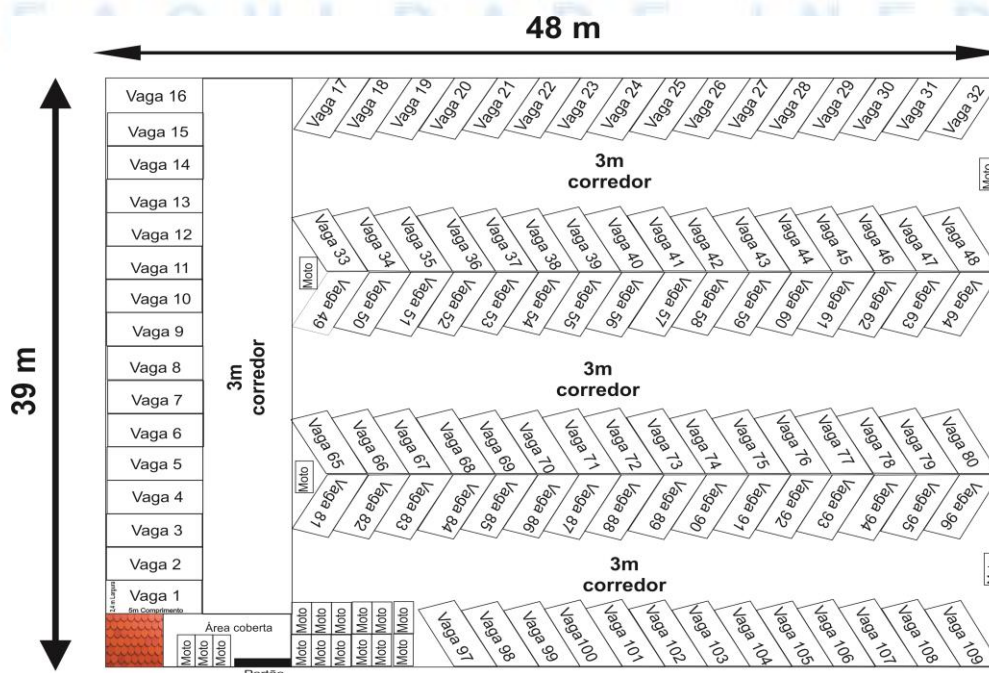


Imagem 2: Planta baixa do novo estacionamento da Cesuca.  
Fonte: os autores.

Como cada vaga deve ter 2,4 x 5 m, totaliza 12 metros quadrados para cada veículo, com 109 veículos ocupa 1344 metros quadrados, o restante ficou para a organização das ruas. O cálculo utilizado para encontrar o número de vagas total no estacionamento foi o seguinte:

$$NV = \left( \left( \frac{38,4}{2,4} \right) + 6 \cdot \left( \frac{40}{2,4} \right) - 3 \right) = 109,9 \text{ vagas.}$$

$$NV = \left( \left( \frac{cl}{2,4} \right) + x \cdot \left( \frac{cc}{2,4} \right) - y \right) = \text{Total de Vagas.}$$

Cl= comprimento lateral.

Cc= comprimento corredor.

X = número de área ocupada para estacionamento “Fileiras”.

Y= número de vagas dispostas para motos.

2,4= largura padrão de uma vaga de estacionamento para automóveis.

Durante a investigação do projeto foi observado se for trabalhado com estacionamento oblíquo a um melhor aproveitamento dos espaços conforme, a imagem 3 abaixo:

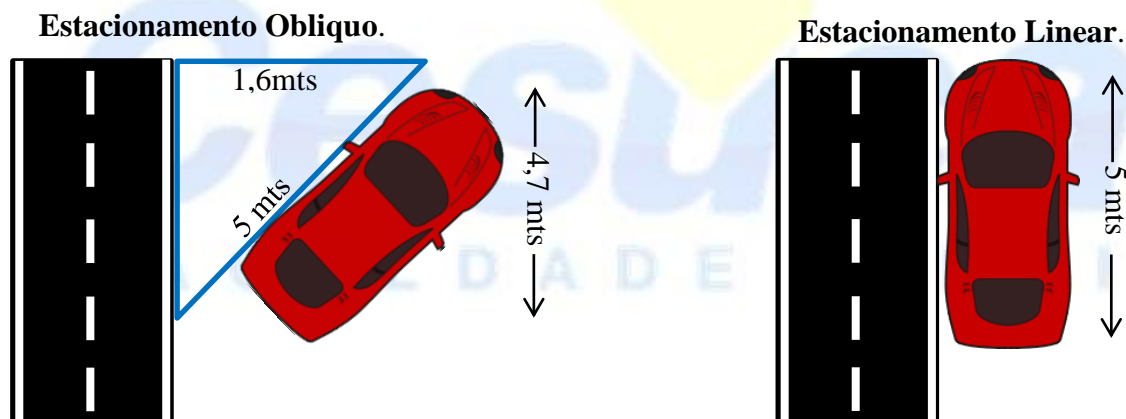


Imagem 3: Ilustração.  
Fonte: os autores.

Se os carros estivessem em modo linear (lado a lado) cada fileira ocuparia 5 metros de comprimento já na diagonal ocupam 4,7 metros, para constar isso foi feito o seguinte procedimento:

Aplicou-se Pitágoras sendo que as medidas do triângulo retângulo seria:

- Hipotenusa 5.
- Primeiro cateto 1,6.
- Segundo cateto x.

Com isso foi possível verificar que nesse modelo de estacionamento a uma redução da medida de entorno de 30 cm em cada corredor, ou seja, num total de seis corredores a uma

economia de medidas linear de 1,80cm dessa formar este espaço ganho pode ser distribuída entre os corredores e ter um melhor espaço para circulação dos veículos.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do presente artigo, possibilitou a compreensão de como a Modelagem da Matemática pode ser eficaz em sua aplicação em diversas situações que podemos se deparar em nosso dia a dia. E como a Modelagem pode influenciar na aprendizagem do aluno possibilitando-o enxergar e vivenciar as mudanças que este método pode trazer se for aplicado em sala de aula pelo educador com sua devida orientação.

Por fim conclui-se que o projeto de remodelagem do espaço ocupado pelos veículos no estacionamento do Cesuca com a aplicação da Modelagem da Matemática, possibilitou um aumento de 85 veículos para 109 veículos estacionados, trazendo 24 vagas a mais, conseqüentemente trazendo um aumento no faturamento financeiro do estacionamento para a faculdade Cesuca e com isso beneficiando os acadêmicos por proporcionar mais vagas e ao mesmo tempo segurança na hora de estacionar seu carro.

Acreditamos que através desse projeto possibilite incentivar novos futuros pesquisadores aonde através de novas aplicações possam apresentar outros projetos que possa encontrar soluções aos leitores interessados em trazer mudanças a diversas situações que a Modelagem Matemática possa ajuda-los.

## REFERÊNCIAS

- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATUS, Eva Maria. **Metodologia Científica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1991.
- BIEMBENGUT, Maria Salett; HEIN, Nelson. **Modelagem matemática no ensino**. 3 ed. São Paulo: Contexto, 2003.
- BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-Aprendizagem com Modelagem Matemática: uma nova estratégia**. São Paulo: Editora Contexto, 2009.
- BARBOSA, Jonei Cerqueira. **Modelagem Matemática e a Perspectiva Sócio-crítica**. 2003.
- Disponível em: <<http://www.somaticaeducar.com.br/arquivo/material/142008-11-01-15-44-48.pdf>> Acesso em: 20/10/2016.



BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

I EPMEM (Encontro Paranaense de Modelagem no Ensino da Matemática), 2004 (UEL). Opinião citada dos participantes: **Jean Carlos** Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2004 e **João Luiz Domingues Ribas** Mestre em Educação. Pesquisa feita no site da UEL (Universidade Estadual de Londrina) em 21 de outubro de 2016.

LORENZATO, Sergio. **Para aprender matemática**. 3.ed. Campinas, SP: autores Associados, 2010.

<http://portalbrasil10.com.br/area-do-trapezio/> Acessado em: 16/11/2016

