



SIMULANDO PROBLEMAS DE OTIMIZAÇÃO NAS ENGENHARIAS COM O SOFTWARE GEOGEBRA

Elainne Ladislau Ferreira Pereira* (PQ).

* elpereira@uea.edu.br

Palavras Chave: Matemática; Modelagem; Aplicação.

Introdução

Nos cursos de Engenharia é comum a pergunta: Onde encontramos a aplicação da Matemática na Engenharia? Principalmente os ingressantes têm a mesma dificuldade e questionamentos a respeito e, cabe ao professor introduzir a modelagem matemática aplicada aos mais variados problemas de otimização encontrados nas Engenharias, como por exemplo, no estudo de cálculo de flexão numa viga na Engenharia Civil, na inspeção de corrente elétrica em um dado circuito elétrico na Engenharia Elétrica, em problemas relacionando áreas e volumes na Engenharia de Produção e muitos outros. Neste trabalho procura-se entender um pouco mais de tais aplicações com o uso do Geogebra para a simulação dos problemas.

Material e Métodos

No ensino remoto da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral e similares endereçada à Engenharia de Produção da Escola Superior de Tecnologia - EST da Universidade do Estado do Amazonas - UEA com 34 alunos matriculados foram elaborados duas vídeo-aulas: um tratando dos aspectos teóricos de cálculo variacional e outro com a linguagem e uso da barra de ferramentas contendo botões autoexplicativos do software Geogebra, exemplificando um problema simples de obtenção de maior área com uma restrição. Assim também como uma pesquisa bibliográfica a fim de buscar problemas relacionados às Engenharias.

Resultados e Discussão

A modelagem matemática envolvida nos problemas de otimização leva em consideração a interpretação do texto, identificação das hipóteses do problema e o mapeamento das funções objetivo e a restrição (Ver Figura 1). Em geral, em se tratando de um problema visto no Cálculo Diferencial e Integral a função objetivo depende de duas variáveis e a restrição servirá para modelar a função com apenas uma variável e empregar o método de Máximos e Mínimos, conseguindo-se assim resolver parcialmente o problema e com a substituição na restrição saber a resposta completa.

Na situação proposta como exemplo (Stewart, pg 294) aos discentes de Engenharia de Produção dada pelo problema:

Um fazendeiro tem 1 200 m de cerca e quer cercar um campo retangular que está na margem de um rio reto. Ele

não precisa de cerca ao longo do rio. Quais são as dimensões do campo que tem maior área? Na figura 2, ilustra-se as diversas maneiras que pode ser alocada a tal cerca.



Figura 1: Esquema geral evidenciando o procedimento a ser realizado com os problemas de Otimização

Entendendo o Problema:

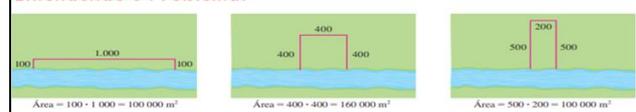


Figura 2: Entendimento do Problema ilustrando algumas possibilidades de alocação da cerca

Modelando o problema proposto, notamos que a função objetivo nada mais é do que a área, e a restrição se refere à quantidade de cerca para cercar o perímetro com 1200m. (Ver Figura 3)

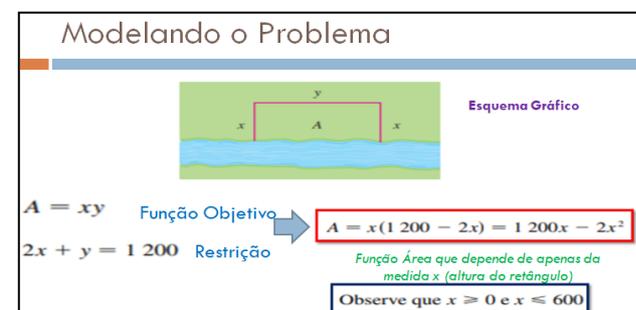


Figura 3: Modelagem do Problema com recurso visual figurativo e identificação das Funções.

Percebendo-se que ao substituir a restrição, com o isolamento de uma das variáveis na função, obtém-se uma função em uma variável apenas. Aplicando o estudo de derivadas a fim de encontrar o ponto crítico da função,

que neste caso trata-se do ponto de máximo, encontramos o valor de $x = 300$.
Para fazer a simulação no Geogebra, acompanhe as funções utilizadas no Quadro 1.

Tabulação	Procedimento
X(A)	Abscissa do Ponto A
Y(A)	Ordenada do Ponto A
Função(<Função>,<Valor inicial de x Inicial>,<Valor de x Final>)	Função pré disponibilizada a ser inserida na Entrada

Quadro 1: Comandos utilizados no Software Geogebra

A função $A(x)$ cujo gráfico é uma parábola com concavidade para baixo, admite em cada ponto o x dado em metros e y simbolizando a área do retângulo que conforme a Figura 3 no Esquema Gráfico pode ser mapeado pelos pontos $R = [(0,0), (0,X(A)), (Y(A),X(A)), (Y(A),0)]$.

Importante observar que pelo fato da figura ter sido nomeada com os nomes dos eixos contrários, ficou designado R da forma acima. Em seguida, com os pontos identificados no plano juntamente com o gráfico da função, como mostrada na Figura 4, simula em cada ponto a área do retângulo R.

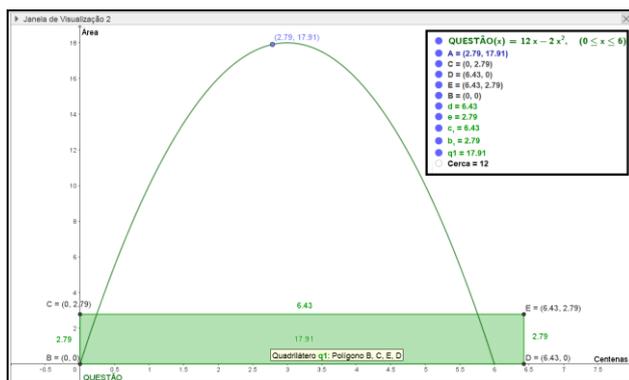


Figura 4: Modelagem da Função Área com as restrições impostas pelo problema, juntamente com o retângulo representado com sua área no Software Geogebra.

Movendo-se o ponto sobre a curva que representa a função objetivo, pode-se perceber a alteração do alargamento das arestas horizontais e achatamento das arestas verticais do retângulo, regidos pela restrição. Graficamente se percebe que no ponto mais alto da curva, obtém-se a maior área possível.

As legendas obtidas na Figura 4 pode ser colocada através da barra de ferramentas Exibir - Layout - Preferências - Janela de visualização, onde pode se rotular todos os pontos, eixos e estimar dimensões da tela de visualização. Observe que o eixo das abscissas está medido em centenas e o eixo das ordenadas representa a área do retângulo R.

Cada problema de otimização necessita de uma adequação para simular os objetos pertinentes no enunciado e portanto, precisa-se ter o entendimento através da interpretação do texto e identificação das hipóteses dadas.

A busca de inovações no Ensino da Matemática atualmente está em ascensão, com criação de laboratórios matemáticos com auxílio de softwares educativos e cada vez mais oportunizamos aos nossos discentes a importância da Educação Matemática nos cursos de Engenharias e afins.

Com a simulação dos problemas de otimização, os discentes envolvidos se interessaram mais e pode-se constatar o aproveitamento de 50% através da pontuação na faixa de 9 a 9,5 na Unidade 3 seção 3.3 que tratava do estudo das Derivadas de funções e aplicações, no qual foi solicitado resoluções de situações-problemas por meio do software e manualmente contra 14,71% que não conseguiram responder todas as questões propostas e alcançando a pontuação na faixa de 0,5 a 6,0.

Assim percebe-se que propostas de interação mesmo no cenário de pandemia que estamos atravessando, prende a atenção dos discentes de Engenharia e responde na maioria das vezes as perguntas feitas no início e durante todo o curso sobre a inserção da matemática no curso, fazendo-os entender que os problemas que serão apresentados na parte prática do curso está ligada com o estudo das funções e modelagem com restrições das variáveis em uso.

Neste caso em particular, o estudo das derivadas aplicados nos problemas de otimização pode ser referenciado aos discentes do curso de Engenharia de Produção na busca do ponto ótimo de funções receita ou custo geralmente trabalhados na disciplina de Pesquisa Operacional, onde além dos mecanismos dispostos na disciplina de Cálculo, outros métodos são utilizados, como o método simplex.

Claramente todo este ambiente foi possibilitado pelo AVA - Ambiente Virtual de Aprendizagem, este criado pela Universidade do Estado do Amazonas - UEA, buscando novas alternativas de trabalho e desenvolvendo atividades educativas online com a utilização de recursos digitais.

Agradecimentos

À Universidade do Estado do Amazonas - UEA por atender as necessidades de ensino remoto através do AVA - Ambiente Virtual de Aprendizagem.

Aos meus amados filhos: Fernanda do Nascimento e Felipe Braz.

¹STEWART, J. *Cálculo*. Volume 1. 7ª ed.. São Paulo. Cengage Learning. 2013.

²TAHA, H. A. *Pesquisa Operacional*. Pearson. São Paulo. 2008.

³*Apostila sobre Geogebra - Laboratório de Matemática II*. Parfor/UFAM.

³<https://www.youtube.com/watch?v=MtCDw1PGuYM&t=920s>