

Análise de sensibilidade associada ao problema de transportes de uma empresa de laticínios

Nicoli Prosperi Pereira¹
Anderson José de Oliveira²

Resumo: A Pesquisa Operacional (PO) é uma área da Matemática Aplicada que integra modelos matemáticos, estatísticos e algorítmicos, que possibilitam e dão suporte na tomada de decisões [1]. A denominação de Pesquisa Operacional surgiu durante a Segunda Guerra Mundial e é entendida como a ciência aplicada a problemas de decisão, que permite a busca pela melhor decisão no sentido prescrito pelo objetivo [2].

Dentre as ferramentas da Pesquisa Operacional estão a programação linear, a programação inteira, a programação dinâmica, a otimização de redes e a programação não-linear [3]. A técnica mais utilizada de PO é a programação linear, utilizada quando a função objetivo e as restrições do modelo são representadas por funções lineares [3]. Dentre as classes de Problemas de Programação Linear (PPL's), uma em especial é conhecida como problema de transporte, a qual ocupa-se em minimizar o custo de transportar uma carga de algumas origens a alguns destinos, satisfazendo os limites de fornecimento e demanda [3].

No problema de transporte podem haver m origens e n destinos, cuja representação pode ser feita por meio de grafos, modelos matemáticos de PPL, além de representações tabulares. Em geral, a representação por meio de grafos é a mais utilizada, também conhecida como rede.

Para se obter a solução de um problema de transporte, é necessário que o mesmo esteja balanceado, ou seja, a demanda total deve ser igual ao fornecimento total. Considerando um problema balanceado, a solução é obtida por meio de um algoritmo, constituído por três etapas e realizado em um processo iterativo, por meio de uma solução básica viável inicial. Além disso, a solução ótima pode ser obtida de forma computacional, sendo um dos softwares mais utilizados o LINDO - *Linear Interactive and Discrete Optimizer*.

A análise de sensibilidade em Programação Linear (PL), permite a alteração dos parâmetros (dados de entrada) do modelo, dentro de certos limites, sem provocar alterações na solução ótima. De modo geral, os parâmetros e modelos de PL não são exatos. Então, com a análise de sensibilidade é possível averiguar o impacto dessa incerteza sobre a qualidade da solução ótima.

O objetivo deste trabalho é apresentar um problema de transporte relacionado a uma empresa de laticínios, a fim de efetuar a análise de sensibilidade do mesmo.

Uma fábrica de laticínios de Campos Gerais tem duas filiais, uma em Campo do Meio e outra em Boa Esperança. Todas as fábricas fornecem produtos para supermercados da

¹Discente do Curso de Matemática - Licenciatura, Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL-MG, nicoli.pereira@sou.unifal-mg.edu.br

²Professor orientador, Departamento de Matemática, Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL-MG anderson.oliveira@unifal-mg.edu.br

região. Vamos analisar o fornecimento de produtos dessas fábricas para os supermercados denotados por U, P, A e F. A capacidade de cada fábrica é de 2000, 2500 e 3000 produtos, respectivamente. E a demanda de cada supermercado é de 2600, 1800, 1400 e 1700 produtos, respectivamente. O problema é representado pelo grafo da Figura 1.

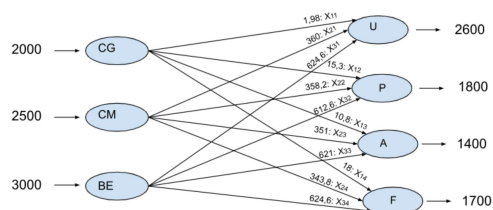


Figura 1: Grafo associado ao problema da fábrica de laticínios.
Fonte: Autor.

Ao solucionar o problema utilizando o software LINDO, o menor custo obtido foi de 2719260 unidades monetárias, sendo a quantidade de produtos transportada da fábrica em Campos Gerais para o supermercado U igual a 2000, da fábrica de Campo do Meio para o supermercado A igual a 800 e para o supermercado F igual a 1700, da fábrica de Boa Esperança para o supermercado U igual a 600, para o supermercado P igual a 1800 e para o supermercado A igual a 600.

A análise de sensibilidade para este problema apontou um preço dual igual a zero para a terceira restrição, o que indica que uma alteração do lado direito dessa restrição, em uma pequena quantidade, não causaria nenhum aumento ou redução na solução ótima do problema [4]. Já para as restrições 4, 5, 6 e 7, a análise de sensibilidade apontou preços duais negativos, indicando que um aumento do lado direito da restrição acarretará em um decréscimo no valor ótimo da função objetivo [4]. Contudo, pode-se observar que todas as alterações do preço dual estão indicando um menor número de iterações para se solucionar o problema.

Referências

- [1] Arenales, M. N. **Pesquisa Operacional**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
- [2] Leigus, A; Fenerich, A.T; Morais, M.F. Aplicações da Pesquisa Operacional. **III Encontro de Engenharia de Produção Agroindustrial**. Campo Mourão - PR, 2009.
- [3] Taha, H. A. **Pesquisa Operacional**. 8.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.
- [4] Santana, A. G. **Dimensionamento ótimo de um sistema de recursos hídricos de grande porte**. Dissertação (Mestrado). Curso de Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1998.