



# Otimização da Produção na Indústria Têxtil Utilizando Programação Linear

**Fabrício Bueno Borges dos Santos (1)**

(1) Professor do Centro Federal de Educação Tecnologica de Araranguá. E-mail: [fabriciob@cefetsc.edu.br](mailto:fabriciob@cefetsc.edu.br)

## Introdução

Na indústria têxtil, a produção eficiente em escala é um importante fator na competição existente neste segmento industrial (NEGRI, 2003). Portanto, o uso de ferramentas de suporte à tomada de decisão pode ser não só um diferencial competitivo, mas uma questão de sobrevivência, seja no mercado exportador, seja no doméstico.

Este pôster tem como objetivo apresentar uma ferramenta de suporte à tomada de decisão aos profissionais da área têxtil. Para atender a este fim, traz a modelagem e o método usado na solução de um problema desta indústria.

A modelagem genérica do problema é exibida a seguir:

$$\text{Max} \sum_{i=1}^I p_i x_i$$

sujeito a :

$$\sum_{i=1}^I f_{ni} x_i \leq D_n \quad \text{para } n = 1..N$$

$$\sum_{i=1}^I \sum_{n=1}^N f_{ni} c_n x_i \leq O$$

$$x_i \geq 0 \quad \text{para } i = 1..I$$

onde:

• $x_i$  é a quantidade de metros produzidos do tecido  $i$ ;

• $p_i$  é o preço de venda do metro do tecido  $i$ ;

• $f_{ni}$  é a quantidade de fio  $n$  para produzir um metro do tecido  $x_i$ ;

• $D_n$  é a quantidade de fio  $n$  que pode ser armazenada e/ou fornecida;

• $c_n$  é o custo de cada metro de fio  $n$ ;

• $O$  é o montante de capital disponível para aquisição de fios;

O problema testado é baseado em uma indústria que produz dois tipos de tecidos: tecido A e tecido B. No processo produtivo, ela utiliza 4 tipos de fio: fio 1, fio 2, fio 3, fio 4. Para a produção do tecido A são necessários 4kg do fio 1, 3 do fio 2, 6kg do fio 3 e 1kg do fio 4. A produção do tecido B exige 2kg do fio 1, 8kg do fio 2, 1kg do fio 3 e 3kg do fio 4. Os custo de cada kg de fio são, respectivamente, em reais, 10, 12, 11 e 13.

## Conclusão

A programação linear pode ser uma ferramenta bastante útil na tomada de decisões no mercado têxtil, bastando ao usuário da mesma a habilidade de modelar problemas na forma padrão, uma vez que o método Simplex e outros algoritmos de otimização podem ser encontrados em vários softwares existentes.

## Material e Métodos

A partir da modelagem matemática na forma padrão (SANTOS, 2007) de um problema linear de produção de tecidos, envolvendo escolhas de fios e restrições logísticas e financeiras, foi aplicado o Método Simplex para resolver o problema.

O Método Simplex foi criado por George Dantzig (COLIN, 2007), é um algoritmo de programação linear baseado em iterativas resoluções de equações lineares, em busca da solução ótima em pontos extremos de um politopo convexo (GOLDBARG, 2000). Este método também permite uma série de avaliações baseadas na solução encontrada, a chamada análise de sensibilidade (LATCHERMACHER, 2002).

## Resultados e Discussões

Sabe-se que a indústria tem limitações no fornecimento mensal dos fios 1 e 2, podendo contar com, no máximo, 8000kg de cada. Sabe-se também que esta indústria possui apenas R\$200.000,00 de fluxo de caixa mensal disponível para aquisição de fios. Supondo que cada metro dos tecidos A e B tenha preço de venda, respectivamente de R\$200,00 e R\$300,00, e que toda a produção é vendida, deseja-se otimizar a produção mensal de modo que seja obtido o máximo lucro de vendas possível.

A modelagem deste problema é exibida a seguir:

$$\text{Max } 200x_A + 300x_B$$

sujeito a :

$$4x_A + 2x_B \leq 8000$$

$$3x_A + 8x_B \leq 8000$$

$$10(4x_A + 2x_B) + 12(3x_A + 8x_B) +$$

$$11(6x_A + 1x_B) + 13(1x_A + 3x_B) \leq 200000$$

$$x_A, x_B \geq 0$$

A solução ótima encontrada é a produção de 357,24 metros do tecido A e 866,04 metros do tecido B, gerando um retorno de R\$349.120,43. Nesta solução houve necessidade limitar em 3161,03 kg e 8000 kg o fornecimento dos fios 1 e 2, respectivamente, e foi usado todo o montante de R\$ 200.000,00 para aquisição dos fios.

## Referências

- COLIN, Emerson Carlos. *Pesquisa Operacional*. Rio de Janeiro: LTC, 2007.  
GOLDBARG e LUNA, M. C.; H. P.. *Otimização Combinatória e Programação Linear: modelos e algoritmos*. Rio de Janeiro: Campus, 2000.  
NEGRI, João Alberto. *A Influência da Eficiência de Escala e dos Rendimentos Crescentes de Escala no Desempenho Exportador das Firms Industriais no Brasil*. São Paulo: ANPEC, 2003.  
SANTOS, Fabricio B. B.. *Otimização Gerencial em Excel*. Florianópolis, SC: Visual Books, 2007.  
LATCHERMACHER, G. *Pesquisa Operacional na Tomada de Decisões*. Rio de Janeiro: Campus, 2002.