Proceeding Series of the Brazilian Society of Applied and Computational Mathematics, Vol. 5, N. 1, 2017.

Trabalho apresentado no CNMAC, Gramado - RS, 2016.

**Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics**

# Um modelo de otimização não linear para sistemas de estoque multiprodutos

Álvaro de Martino Lourenção[1]
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, FEB, Unesp, Bauru,SP
Edméa Cássia Baptista[2]
Departamento de Matemática, FC, Unesp, Bauru, SP
Fernando Bernardi de Souza[3]
Departamento de Engenharia de Produção, FEB, Unesp, Bauru,SP

## 1 Introdução

A gestão de estoques é um dos principais componentes do planejamento e controle da produção. A literatura acadêmica apresenta inúmeros modelos matemáticos voltados para a gestão de estoques. Esses modelos referem-se a diversos aspectos relacionados ao controle de estoque. Um dos contextos abordados nesses modelos são os sistemas de estoque multiprodutos. Para representar esses modelos, os pesquisadores têm utilizado problemas de otimização lineares e não lineares. Em algumas das formulações não lineares são utilizadas técnicas de linearização ou técnicas de otimização heurísticas para resolvê-los como, por exemplo, os algoritmos genéticos.

Neste trabalho, formula-se o problema de estoque multiprodutos como um problema de otimização não linear inteiro misto, baseado em [1]. Uma particularidade desse modelo é que ele decide entre, os modelos clássicos de ponto de reposição e revisão periódica, qual fornece o menor custo. O modelo proposto é resolvido por uma técnica de otimização determinística baseada no método de pontos interiores e no método de *Branch and Bound* para tratar as variáveis inteiras [2].Testes computacionais foram realizados para a validação do modelo.

## 2 O Modelo de Otimização Não Linear Multiproduto

O modelo de otimização não linear inteiro misto para o problema de estoque multiprodutos é dado por:

[1]alvarodml@yahoo.com.br
[2]baptista@fc.unesp.br
[3]fbernardi@feb.unesp.br

$$Minimizar \quad K(X) = \sum_{j=1}^{n} \left[ \frac{C_{oj} D_j}{X_j} + ca\, c_j \left( \frac{X_j}{2} \right) \right]$$

$$Sujeito\, a : \sum_{j=1}^{n} w_{rj} X_j \leq M Z_1 + B_r Z_2, \quad r = 1, 2, ..., v$$

$$T_j \geq R Z_1, \quad j = 1, 2, ..., n$$

$$T_j \leq R Z_1 + Z_2, \quad j = 1, 2, ..., n$$

$$T_j D_j - X_j = 0, \quad j = 1, 2, ..., n$$

$$Z_1 + Z_2 = 1$$

$$T_j, X_j \geq 0, \quad \forall\, j$$

$$Z_1, Z_2 = 0, 1, \;\; inteiros$$

em que: $K(X)$: custo anual total para todos os produtos; $X_j$: quantidade pedida do produto $j$; $n$: números de produtos; $Co_j$: custo de fazer o pedido para o produto $j$; $D_j$: demanda anual em unidades para o produto $j$; $c_j$ : custo por unidade do produto $j$; $ca$: custo anual de carregamento de estoque; $w_{rj}$: quantidade do recurso $r$ consumida por uma unidade do produto $j$; $v$: número de recursos com restrições; $B_r$: disponibilidade do recurso $r$; $R$ : $Min\{\tau, \tau_r, r = 1, 2, ..., v\}$; $\tau$: comprimento de ciclo ótimo para o problema irrestrito [1]; $\tau_r$: comprimento de ciclo máximo permio *r-ésimo* recurso [1]; $M$ : constante positiva muito grande; $T_j$: tamanho do ciclo do produto $j$; $Z_1, Z_2$: variáveis auxiliares:$Z_1 = 1$ e $Z_2 = 0$, será utilizada a abordagem de revisão periódica;$Z_1 = 0$ e $Z_2 = 1$ será utilizada a abordagem de ponto de reposição.

## 3 Conclusões

Destaca-se que o problema de estoque multiprodutos pode ser modelado como um problema de otimização não linear inteiro misto e ser resolvido por uma abordagem de otimização determinística, baseada no método de pontos interiores, associado ao método de *Branch and Bound*.

## Agradecimentos

Ao CNPq pelo apoio financeiro parcial (Bolsista -CNPq).

## Referências

[1] C. Haksever, J. Moussourakis. A model for optimizing multi-product inventory systems with multiple constraints, *Int. Journal of Production Economics*,97:18-30,2005.

[2] R. H. Byrd, J. Nocedal, and R. A. Waltz. Feasible interior methods using slacks for nonlinear optimization, *Computational Optimization and Applications*, 26:35-61,2003.