
SISTEMA PARA OTIMIZAR O ATENDIMENTO DE ENCOMENDAS EM FÁBRICAS PROCESSADORAS DE CASTANHA DE CAJU

Autor(es)

Pedro F. Adeodato de Paula Pessoa

E-mail: pedro@cnpat.embrapa.br

Vínculo: Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical – CNPAT/EMBRAPA.

Endereço: Dra. Sara Mesquita, 2270. CEP: 60511-510.

Fone: (085) 299-1800

José de Souza Neto

E-mail: jsneto@cnpat.embrapa.br

Vínculo: Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical – CNPAT/EMBRAPA.

Endereço: Rua: Dra. Sara Mesquita, 2270. CEP: 60511-510.

Fone: (085) 299-1909.

Lucas Antonio de Sousa Leite

E-mail: lucas@cnpat.embrapa.br

Vínculo: Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical – CNPAT/EMBRAPA.

Endereço: Rua: Dra. Sara Mesquita, 2270. CEP: 60511-510.

Fone: (085) 299-1800.

Resumo

No processamento da castanha de caju, não é possível a obtenção de somente um tipo de amêndoa. Para cada tipo de castanha processado são obtidas conjuntamente vários tipos de amêndoas. Esta relação retarda e dificulta o atendimento de encomendas e induz a formação de estoques excessivos de matéria-prima e de produtos acabados. Como consequência, são altos os custos com matéria-prima, despesas operacionais e o tempo de processamento. Assim, o objetivo deste trabalho foi desenvolver e testar um sistema de suporte à tomada de decisão com relação ao atendimento de encomendas, utilizando uma combinação entre otimização linear e os princípios básicos do “*just-in-time*”. Os resultados obtidos para 5 (cinco) encomendas hipotéticas evidenciaram que o sistema proposto poderá ser um importante instrumento no aprimoramento competitivo da indústria processadora de castanha de caju.

Abstract

In processing of raw cashew nut, the rigidity in the input-output relationship disables that is obtained only in almond type. For each type of processed cashew nut they are obtained jointly several types of almonds. This inflexibility accurately hinders the attendance order and the manufactures of cashew nut are subject to the formation of excessive stocks of raw material and final products. As a result, it increases the variables costs, operational expenses and the time to assist the customers' requests. In this work, the main objective was to develop and to test a support system in making decision with the combination of optimization process and “*just-in-time*” basic beginnings. With the analysis of the results it was evidenced that improvement in the production administration can represent significant benefits for the industry.

Finally, it is believed that this methodology could be an important instrument in the competitiveness of the cashew nut industry.

Palavras-Chaves

Castanha de caju; encomendas, otimização; “*just-in-time*”.

1. INTRODUÇÃO

A crescente turbulência, imprevisibilidade e competitividade no mundo atual dos negócios exigem que os dirigentes de empresas se empenhem na busca de melhores formas de gerir seus empreendimentos. Neste contexto, o agronegócio caju brasileiro não constitui exceção. O acirramento da competição obrigou as empresas processadoras de castanha a funcionarem com menores margens de lucro. Com isso, essas empresas estão reavaliando, entre outras coisas, as suas estruturas organizacionais e seus processos produtivos, visando uma melhor inserção no mercado.

Apesar de já terem sido obtidos avanços alentadores com relação à melhoria na qualidade do produto final e esforços estarem sendo implementados para uma melhor coordenação e articulação da cadeia produtiva da castanha de caju, pouca atenção tem sido dada aos aspectos relativos à maior agilidade e precisão no atendimento de encomendas demandadas pelo mercado. A esse respeito Shingo (1996) salienta que agilidade e precisão no atendimento de encomendas constituem vantagens competitivas de importância vital para qualquer empresa.

Nas fábricas processadoras de castanha de caju, mesmo utilizando um tamanho padronizado da matéria-prima, não é possível obter somente um tipo de amêndoa, ou seja, a relação entre matéria-prima e produto acabado impossibilita que se obtenha somente um tipo de amêndoa com o processamento de um determinado tipo de castanha de caju. Para cada tipo de castanha de caju processado são obtidos, conjuntamente, diversos tipos de amêndoas. Esta relação retarda e dificulta o atendimento das encomendas com precisão. Na fábrica escola da Embrapa/CNPAT, por exemplo, no processamento de 100 quilos de castanha do tipo pequena foram obtidos 0 quilos de amêndoa extra, 4,68 quilos de amêndoa comum, 6,72 quilos de amêndoa popular, 3 quilos de amêndoa comercial e 1,48 quilos de amêndoa mista (Barros, 1997).

Desta forma, as fábricas de castanha de caju estão sujeitas à formação de estoques excessivos de matéria-prima e de produtos acabados, elevando substancialmente as despesas operacionais e o tempo entre o recebimento do pedido e a entrega do produto final.

Assim, o objetivo deste trabalho é desenvolver e testar um sistema de apoio à tomada de decisão que otimize o atendimento de encomendas em fábricas de castanha de caju.

2. METODOLOGIA E FONTE DOS DADOS

Foram utilizados os rendimentos em amêndoas (gramas) por quilo processado dos diferentes tipos de castanha de caju obtidos por Barros (1997). As informações sobre preços de matéria-prima (castanha de caju) e produtos acabados (amêndoas de castanha de caju) foram levantados junto a fábrica escola da Embrapa/CNPAT.

O instrumental metodológico utilizado neste estudo combinou a técnica de programação linear (Markland e Sweigart, 1987) com o princípio básico do “*just-in-time*” (Shingo, 1996).

Nos modelos de programação linear as relações entre as variáveis são lineares e visam otimizar (maximizar ou minimizar) uma função objetivo sujeita a um conjunto de restrições.

Matematicamente, um modelo de programação linear, pode ser representado da seguinte forma:

Função objetivo: $Z = \sum c_i x_i$,

Sujeita a um conjunto de restrições:

$$\begin{aligned} \sum a_i x_i &\leq \text{ou} \geq b_i \\ x_i &\geq 0 \end{aligned}$$

Onde a_i , b_i e c_i são parâmetros, cujos valores são constantes e conhecidos. Os x_i s representam as variáveis de decisão cujos valores serão determinados.

No presente trabalho, o modelo de otimização consistiu em minimizar o custo com matéria-prima (castanha de caju) sujeito ao atendimento de encomendas de amêndoas de castanha de caju. Com isso foi atendido o princípio básico do “*just-in-time*” que preconiza a redução de estoques (matéria-prima, produtos em processo e produtos acabados) e o atendimento com precisão (quantidades e prazos) os pedidos dos clientes.

O Sistema de Otimização de Encomendas em Fábricas de Castanha de Caju (Versão Demo), foi implementado na planilha eletrônica Excel versão 7.0 da Microsoft para Windows®. No processo de otimização foram utilizados macros do **add-in Solver** do Excel 7.0®

O sistema conforme ilustrado na Figura 1, é composto de quatro planilhas interligadas que permitem ao usuário registrar as informações sobre coeficientes técnicos de rendimento, informações sobre preços de matéria-prima e produtos acabados, bem como as encomendas de amêndoa de castanha de caju.

A avaliação comparativa consistiu na análise dos resultados obtidos pelo sistema proposto, em relação aos resultados obtidos pela gerência da fábrica escola da Embrapa/CNPAT, no atendimento de 5 (cinco) encomendas hipotéticas. Assim, para atender as encomendas hipotéticas relacionadas abaixo, foram obtidos planos de produção (tipos e quantidades de castanha de caju) recomendados tanto pelo sistema proposto como pela gerência da fábrica escola da Embrapa/CNPAT.

Encomenda 1 : Extra = 30 Kg, Comum = 30 Kg, Popular = 20 Kg,
Comercial = 10 Kg e Mista = 10 Kg.

Encomenda 2 : Extra = 50 Kg, Comum = 200 Kg e Popular = 300 Kg.

Encomenda 3 : Extra = 40 Kg, Comum = 90 Kg, Popular = 36 Kg,
Comercial = 37 Kg e Mista = 42 Kg.

Encomenda 4 : Extra = 15 Kg, Comum = 20 Kg, Popular = 20 Kg,
Comercial = 7 Kg e Mista = 5 Kg.

Encomenda 5 : Extra = 40 Kg, Comum = 70 Kg, Popular = 60 Kg,
Comercial = 30 Kg e Mista = 20 Kg.

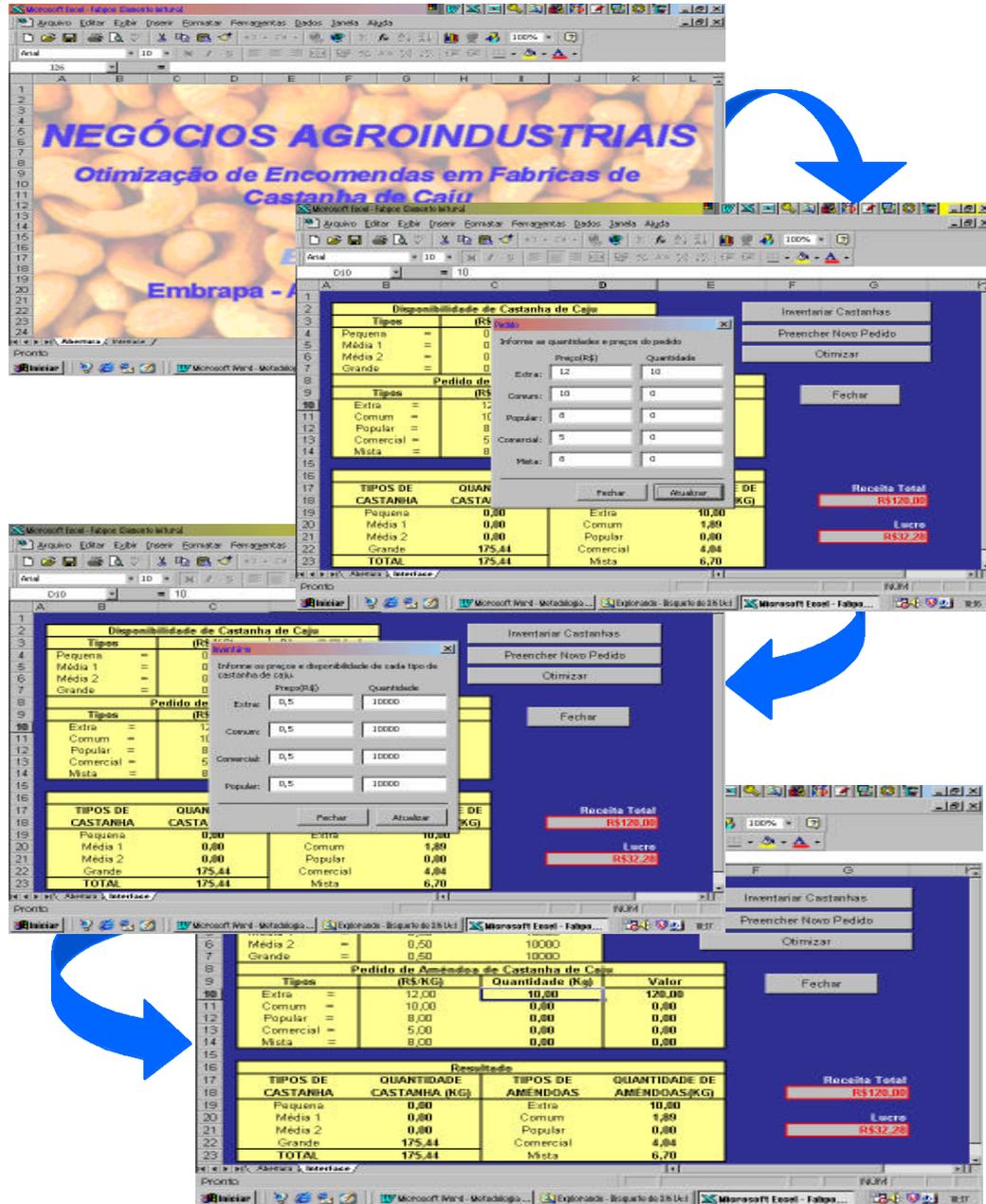


Figura 1. Planilhas de apresentação e de Interface com o usuário.

O desempenho no atendimento de encomendas foi avaliado, mediante as quantidades utilizadas de castanha de caju (pequena, média 1, média 2 e grande), o ganho monetário (valor da encomenda menos o valor da matéria-prima utilizada), geração de estoques de produtos acabados (quantidades de amêndoas produzidas que não fazem parte da encomenda) e o ganho obtido por unidade de matéria-prima utilizada.

3. RESULTADOS

Os resultados obtidos evidenciaram grande superioridade do sistema proposto em relação ao que é utilizado na fábrica escola da Embrapa/CNPAT.

5. REFERÊNCIAS

- **BARROS, V. S.** Eficiência técnica e econômica da fábrica-escola da Embrapa/CNPAT em diferentes tipos de castanha. Fortaleza, EMBRAPA/CNPAT-UFC. Relatório de Estágio Supervisionado, 1997.
- **MARKLAND, R. E. e SWEIGART, J. R** Quantitative methods: applications to managerial decision making. John Wiley e Sons Inc. 1987.
- **SHINGO, S.** Sistemas de produção com estoque zero: sistema Shingo para melhorias contínuas. Porto Alegre: Artes Médicas. 1996.