

V Semana Acadêmica da UEPA - Campus de Marabá

As problemáticas socioambientais na Amazônia Oriental

22 a 24 de Outubro de 2014



Utilização da programação linear e do método simplex para otimização da produção em uma empresa de panificação

Adriane Chaves Lima
Alan Araújo Teixeira
Alexandre Amaral Machado
Danilo Alcantara Milhomem
Melissa Lara Porto
Vitor William Batista Martins

RESUMO

Atualmente percebe-se uma crescente atuação da pesquisa operacional em vários setores empresariais para fins lucrativos. Com intuito de se desenvolver e aplicar esses conceitos escolheu-se uma panificadora de médio porte localizada no Município de Marabá- PA. O objetivo geral do artigo foi obter a programação da produção mais próxima do ótimo possível visando a maximização do lucro da panificadora. A metodologia utilizada foi o estudo de caso, onde, primeiramente escolheu-se as variáveis a serem usadas (itens mais vendidos na panificadora), no caso, o pão de massa grossa (X1) e o pão de massa fina (X2), e posteriormente as suas respectivas restrições, no caso o trigo (em Kg), fermento (em Kg), água (em L) e mão de obra (em homens x hora). Como resultado, a programação mais próxima do ótimo possível, maximizando o lucro da empresa em R\$ 60.000,00, seria produzir somente em uma linha de produto, no caso a do pão de massa grossa devido ao mesmo proporcionar maior lucro com 100 lotes por mês. Porém a realidade é um pouco diferente, pois por questões estratégicas e também de demanda pelo produto X2 (pão de massa fina), faz-se necessário a produção do mesmo.

Palavras-Chaves: Pesquisa operacional; Programação linear; Método simplex; Panificação.

1. Introdução

Atualmente percebe-se uma crescente atuação da pesquisa operacional em vários setores empresariais para fins lucrativos, pois a mesma atua na programação da produção a fim de aproximar do ótimo. Com intuito de se desenvolver e aplicar esses conceitos escolheu-se uma panificadora de médio porte localizada no município de Marabá-PA, na qual possui um turno de 8 horas diárias de trabalho, e disponibilizam aos seus clientes diversos produtos como pães, bolos, salgados, refrigerantes, entre outros.

A Pesquisa Operacional tem por objetivo encontrar a combinação da produção mais próxima do ótimo possível, e dependendo do problema, busca maximizar ou minimizar respectivamente, lucros e custos. De acordo com Oliveira (2010): “A pesquisa operacional (PO) é a ciência aplicada, formada por um conjunto de técnicas que visa à determinação das melhores

V Semana Acadêmica da UEPA - Campus de Marabá

As problemáticas socioambientais na Amazônia Oriental

22 a 24 de Outubro de 2014



condições de aproveitamento dos recursos em uma situação na qual estejam sob restrições como: econômica, a material, a humana e a temporal”. Assim, pode-se perceber então a grande relevância em aplicar os conceitos de PO na panificadora em questão, pois possibilitará melhorias na distribuição de recursos que na maioria das vezes são limitados, além da redução de desperdício de material e mão de obra humana.

Não apenas no caso da panificadora analisada, mas em todos os meios de produção, a PO é uma ferramenta essencial para definir uma nova programação de todo o processo. Tal mudança implica em melhor aproveitamento de recursos disponíveis e maior lucratividade da empresa.

O objetivo geral foi obter a programação da produção mais próxima do ótimo possível visando a maximização do lucro da panificadora. Já os objetivos específicos são: a aplicação da programação linear utilizando o método simplex e suplemento do Excel, solver; fazer análise de sensibilidade dos resultados encontrados com a modelagem do problema; e posteriormente fazer um diagnóstico dos resultados encontrados.

O presente artigo é estruturado em referencial teórico, metodologia, estudo de caso, conclusões e referências bibliográficas.

2. Referencial Teórico

2.1 Pesquisa Operacional

A pesquisa Operacional, PO, surgiu na Segunda Guerra Mundial, resultado de estudos de equipes interdisciplinares de cientistas contratados para resolverem problemas militares de ordem estratégica e tática.

Em Hillier e Lieberman (2013), destaca-se que, do seu surgimento até os dias atuais percebeu-se uma crescente participação da Pesquisa Operacional em vários setores empresariais: fábricas, indústrias, transporte, investimentos financeiros, agropecuária. Em contrapartida tem diminuído seu uso para fins militares, pois não há mais a grande incidência de guerras como no período em que a PO surgiu.

Há na Pesquisa Operacional elementos importantes para sua realização. Abaixo são citados: programação linear e o método simplex.

2.2 Programação Linear

Para Silva (2010), é um modelo utilizado para auxiliar nas decisões estratégicas no que tange

V Semana Acadêmica da UEPA - Campus de Marabá

As problemáticas socioambientais na Amazônia Oriental

22 a 24 de Outubro de 2014



a maior eficiência possível dos recursos disponíveis em um sistema de produção para serem alcançados os objetivos estabelecidos. O problema de programação linear são equações que expressam algo a ser alcançado, e as limitações dos recursos.

Os modelos de Programação Linear são básicos para a compreensão de todos os outros modelos de Programação Matemática e os conceitos nele firmados serão estendidos aos demais problemas, que tenham a mesma modelagem, concedendo suporte a estudos mais avançados. Uma outra vantagem desse modelo está na eficiência dos algoritmos de solução hoje existentes, o solver por exemplo (suplemento encontrado no Excel), disponibilizando alta capacidade de cálculo e podendo ser facilmente implementado até mesmo através de planilhas e com o auxílio de microcomputadores pessoais. Segundo Hillier e Lieberman (2013), O modelo de programação deve apresentar as seguintes características:

- Proporcionalidade: a quantidade de recurso consumido por uma dada atividade deve ser proporcional ao nível dessa atividade na solução final do problema. Além disso, o custo de cada atividade é proporcional ao nível de operação da atividade;

- Não Negatividade: deve ser sempre possível desenvolver dada atividade em qualquer nível não negativo e qualquer proporção de um dado recurso deve sempre ser utilizado;

- Aditividade: o custo total é a soma das parcelas associadas a cada atividade;

- Separabilidade: pode-se identificar de forma separada o custo (ou consumo de recursos) específico das operações de cada atividade.

- Tais características são necessárias para um bom desenvolvimento do problema de programação linear. Ao manter os pressupostos citados acima, tem-se a certeza de que as equações terão relações de proporcionalidade independentemente da quantidade, tornando as respostas mais precisas e eficientes.

Um modelo de Programação Linear sempre será formado por equações lineares e para Ragsdale (2009), é possível expressar todas as funções de um modelo de PL (programação linear) como uma soma ponderada, ou combinação linear das variáveis de decisão. Assim, um modelo de PL possui uma função objetivo, e as demais são inequações que representam as restrições:

$$\text{MAX. (ou MIN):} \quad c_1X_1 + c_2X_2 + \dots + c_nX_n$$

$$\text{Sujeito a:} \quad a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1n}X_n \leq b_1$$

:

V Semana Acadêmica da UEPA - Campus de Marabá

As problemáticas socioambientais na Amazônia Oriental

22 a 24 de Outubro de 2014



$$a_{k1}X_1 + a_{k2}X_2 + \dots + a_{kn}X_n \geq b_k$$

:

$$a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + \dots + a_{mn}X_n = b_m$$

Qualquer problema formulado da maneira mostrada acima é considerado como uma PL.

A função objetivo mede o desempenho do sistema, no caso a capacidade de gerar lucro, para cada solução apresentada. O objetivo é maximizar o lucro e as restrições garantem que essa solução seja de acordo com as limitações técnicas impostas pelo sistema. Uma observação importante sobre as restrições, segundo Ragsdale (2009), é a existência de situações em que as restrições representam recursos que não são limitados. Em casos como esse, que a PO tem grande relevância, pois através desse estudo evita-se um desperdício exagerado dos recursos.

2.3 Método Simplex

Na estruturação do problema há uma necessidade de resolver o modelo proposto e para isso existe uma grande variedade de recursos matemáticos, dentre eles algoritmos que possibilitam as resoluções de forma rápida e eficiente. Esse algoritmo denomina-se método simplex, e geralmente é utilizado com auxílio de equipamentos e programas computacionais (HILLIER; LIEBERMAN, 2013). No entanto existem métodos de resolução manual, feitos através da geometria analítica, representando os dados em gráfico e fazendo a interpretação geométrica dos mesmos para obter as resoluções ótimas. Porém com uma grande quantidade de funções e variáveis, a interpretação geométrica se torna incapaz de resolver o modelo e o método simplex permite encontrar tal solução.

O Método Simplex é o mais recomendado para resolução de problemas de PL, e funciona, com o auxílio do solver, da seguinte forma:

[...] O solver converte temporariamente todas as restrições de desigualdade em restrições de igualdade, somando uma nova variável a cada restrição „menor ou igual a” e subtraindo uma nova variável de cada restrição „maior ou igual a”. As novas variáveis usadas para criar restrições de igualdade são chamadas variáveis de folga (RAGSDALE, 2009).

Portanto ao inserir um modelo matemático de uma PL, o solver transforma as desigualdades em igualdades, adicionando uma variável de folga em cada restrição. Mas essas modificações são automáticas, configuradas pelo solver e por isso não ficam visíveis na tela do computador. Os

V Semana Acadêmica da UEPA - Campus de Marabá

As problemáticas socioambientais na Amazônia Oriental

22 a 24 de Outubro de 2014



valores de folga só aparecem quando cria-se um relatório de resposta.

Em Hillier e Lieberman (2013), a análise de sensibilidade, é um conjunto de técnicas que, de forma bastante simples, em programação linear, nos fornece informações sobre a sensibilidade da solução ótima a alterações na formulação do problema. São analisadas as seguintes opções: Variações nos coeficientes da FO; variações nas quantidades dos recursos; acréscimo de variável; acréscimo de restrição. Com essas análises, poderemos responder perguntas do tipo “Dentro de que intervalo pode o preço de venda do produto variar sem afetar a solução ótima?”, “Como seria afetada a decisão ótima se a disponibilidade do recurso b fosse reduzida em k unidades?”, “Seria interessante fabricar um determinado produto que hoje não faz parte da minha programação de produção?”.

A solução ótima de um problema é calculada com base nos dados do modelo, que podem sofrer variações ditadas por várias razões, dentre elas as que foram citadas no parágrafo anterior.

2.4 Panificação

Segundo a ABIP, Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria, em 2012, o índice de crescimento das empresas de Panificação e Confeitaria foi de 11,6%, o que representa um faturamento de R\$ 70,29 bilhões, mantendo o nível de crescimento acima de dois dígitos nos últimos seis anos. O levantamento dos números foi feito pelo Instituto Tecnológico ITPC, em parceria com a ABIP, através de pesquisa em mais de 1.600 empresas de todo o país, abrangendo dos pequenos até grandes representantes do setor.

O setor de panificação vem contribuindo consideravelmente nos últimos anos para o crescimento do food service (cadeia de distribuição de alimentos e serviços) no Brasil. De acordo com a ABIP, estima-se a participação aproximada da Panificação em 36% do faturamento do setor de food service. A criação de áreas para café, restaurantes, lanchonetes, produtos assados na hora, além de novos produtos e variações de receitas vem fazendo com que as padarias se tornem referência no setor de alimentos, capazes de receber e suprir os clientes em vários de seus momentos de compra.

Portanto, o atual mercado aquecido e competitivo ao mesmo tempo, busca melhoria contínua de processos e produtos, redução de custos, atendimento as necessidades dos clientes e inovações essenciais para o sucesso. Para auxiliar as indústrias de panificação a atingir estes objetivos, é necessário investimento no conhecimento, na tecnologia e parcerias.

V Semana Acadêmica da UEPA - Campus de Marabá

As problemáticas socioambientais na Amazônia Oriental

22 a 24 de Outubro de 2014



3. Método de pesquisa

Adotou-se como estratégia de pesquisa o Estudo de Caso, que ocorre quando se estuda um determinado assunto através da observação, como: uma organização social, um grupo de pessoas, ou até mesmo um líder de alguma comunidade. Para Godoy (1995), esse tipo de pesquisa oferece muitas vantagens, por se tratar de uma “investigação empírica”, pois é necessária a observação para identificar o fenômeno ou problema no contexto da atualidade dentro do ambiente de pesquisa, tendo-se então, a oportunidade de análise e descrição detalhada daquilo que realmente acontece dentro de uma empresa ou grupo social.

O desenvolvimento do artigo apoiou-se em estudos embasados no campo de conhecimento da Pesquisa Operacional (PO), onde Shamblin e Stevens (1979) definem como um método científico para tomada de decisões. As referências bibliográficas da pesquisa foram desenvolvidas tendo como base os conceitos de Pesquisa Operacional, voltados à Programação Linear. Tais concepções foram adquiridas em aulas, livros, artigos científicos, dissertações de mestrado e teses de doutorado.

A pesquisa ocorreu em uma empresa panificadora, onde, de acordo com entrevista in loco com o proprietário, obteve-se informações sobre o processo de produção identificando as restrições presentes na organização, buscando a programação que possibilite o melhor aproveitamento dos recursos maximizando o lucro.

Os produtos escolhidos para serem analisados foram definidos a partir de critérios quantitativos, pois, são os mais produzidos na empresa, a saber: pão de massa grossa e pão de massa fina. Na etapa de produção desses itens foram feitas as seguintes observações (restrições): a quantidade de mão-de-obra necessária, quantidade de recurso utilizado para fabricar os produtos, tempo para a realização das atividades necessárias na produção e quantidade disponível de cada recurso.

Como o objetivo do presente artigo é apresentar a distribuição ótima dos recursos, e ao mesmo tempo maximizar o lucro da panificadora, utilizou-se as informações colhidas do processo de fabricação dos pães, e com auxílio do suplemento solver do Microsoft Office Excel, encontrou-se a solução. As etapas dessa fase de resolução são descritas a seguir:

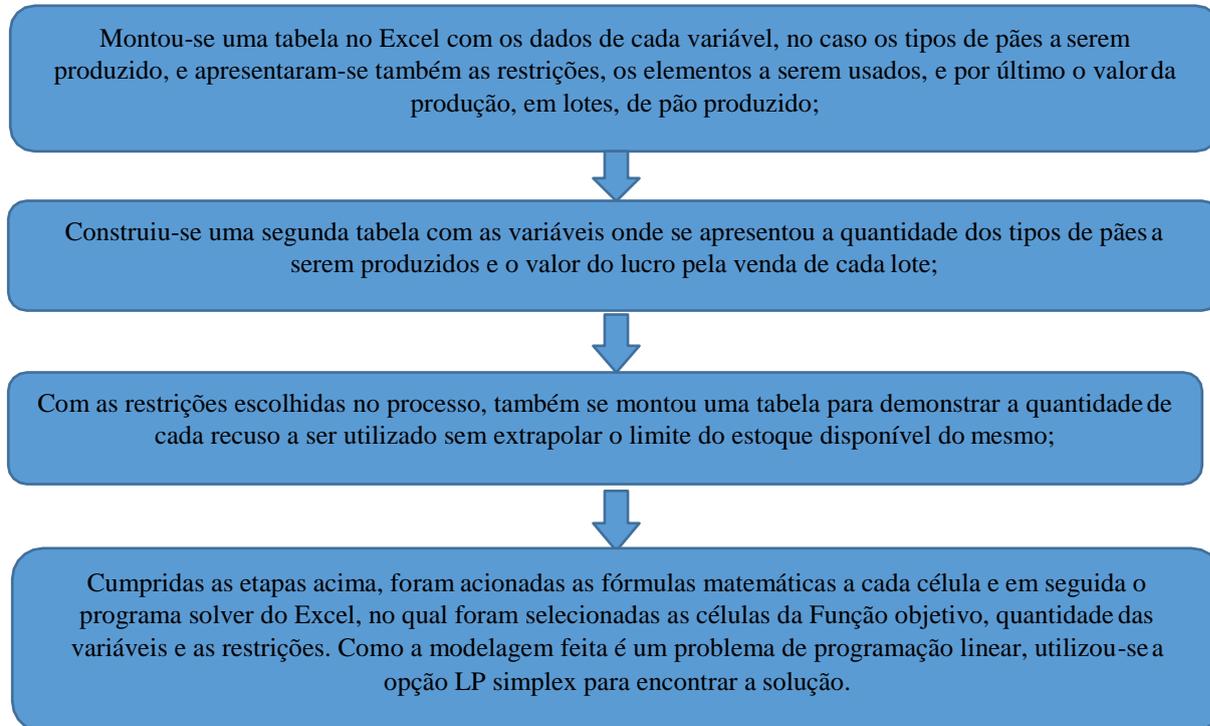
V Semana Acadêmica da UEPA - Campus de Marabá

As problemáticas socioambientais na Amazônia Oriental

22 a 24 de Outubro de 2014



Figura 1 – Etapas de resolução



Fonte: Autores (2014).

Após as etapas, de acordo com o esquema da figura 1, o problema foi resolvido apresentando respostas como: a melhor quantidade de cada recurso a ser utilizado; a quantidade certa de itens que deveriam ser produzidos; e o lucro máximo do processo, no caso o valor da função objetivo. Também foram criados relatórios de resposta e sensibilidade, os quais possibilitaram a análise crítica dos dados tabelados. Os relatórios também fornecem as seguintes informações: preço sombra; as margens desnecessárias no sistema de produção; programação da produção; e também os espectros dos coeficientes da função objetivo, os quais estimam até quanto esses valores podem ser alterados sem mudar a programação ótima.

4. Estudo de caso

Com o intuito de se aplicar os conceitos trabalhados no decorrer do artigo, escolheu-se uma padaria, na qual o objetivo principal a ser alcançado é a maximização do lucro. Primeiramente escolheu-se as variáveis a serem usadas, no caso, o pão de massa grossa (X1) e o pão de massa fina (X2), e posteriormente as suas respectivas restrições, ou seja, os elementos que são necessários

V Semana Acadêmica da UEPA - Campus de Marabá

As problemáticas socioambientais na Amazônia Oriental

22 a 24 de Outubro de 2014



para obtermos ambas as variáveis, no caso, o trigo (em Kg), fermento (em Kg), água (em L) e mão de obra (em homens x hora). Após esta escolha, coletou-se com o administrador da padaria os dados para que a equação linear (função objetivo) e as inequações (restrições) fossem feitas. Organizaram-se os valores colhidos na tabela abaixo.

TABELA 1 - Modelagem

Elementos	Pão massa grossa (1 lote de 2000 pães)	Pão massa fina (1 lote de 1200 pães)	Total/mês
Trigo (Kg)	100	50	15000
Fermento (Kg)	0,5	0,5	50
Água (L)	30	40	4500
Mão de obra	4	4	940
Lucro por lote	R\$ 600,00	R\$ 360,00	

Fonte: autores (2014).

Com os dados organizados na tabela pode-se montar as seguintes modelagens: Função objetivo:

$$F.O \text{ máx.} = 600X1 + 360X2$$

Restrições:

$$\text{Trigo: } 100X1 + 50X2 \leq 15000$$

$$\text{Fermento: } 0,5X1 + 0,5X2 \leq 50$$

$$\text{Água: } 30X1 + 40X2 \leq 4500$$

$$\text{Mão de obra: } 4X1 + 4X2 \leq 940$$

$$\text{Não negatividade: } X1 \text{ e } X2 \geq 0$$

Após a modelagem feita, organizou-se outra tabela no Microsoft Excel, na qual, estão contidas as informações que se deseja obter para responder a problemática. Amarrando as fórmulas e com o suplemento Solver se encontrou os resultados, descritos nas tabelas 2 e 3, com o método simplex.

TABELA 2- Função objetivo

Função objetivo	R\$ 60.000,00	
Variáveis	X1	X2

V Semana Acadêmica da UEPA - Campus de Marabá

As problemáticas socioambientais na Amazônia Oriental

22 a 24 de Outubro de 2014



Quantidade	100	0
Lucro máximo por lote	R\$ 60.000,00	R\$ -

Fonte: autores (2014).

De acordo com os valores obtidos na tabela 2, para o proprietário da padaria obter um lucro máximo de R\$ 60.000,00 por mês, seria correto seguir somente em uma linha de produto, no caso, o pão de massa grossa (variável X1), produzindo cerca de 100 lotes.

TABELA 3 - Restrições

Restrições	Quantidade		
Trigo	10000	<=	15000
Fermento	50	<=	50
Água	3000	<=	4500
Mão de obra	400	<=	940

Fonte: autores (2014).

Já na tabela 3 analisou-se alguns componentes como: trigo, água e mão de obra. Esses itens, que são utilizados na fabricação dos pães, não foram totalmente aproveitados e conseqüentemente isso gera um acúmulo de estoque de matérias primas representando custos adicionais para a empresa.

Para verificar se a função objetivo está correta, fez-se a dual onde, se inverteu as linhas e as colunas da matriz (transposta da tabela 1) transformando assim as restrições em variáveis e as variáveis em restrições. A modelagem e a tabela estão descritos abaixo:

Função objetivo:

$$F.O \text{ mín.} = 15000Y_1 + 50Y_2 + 4500Y_3 + 940Y_4$$

Restrições:

$$1^a. \quad 100Y_1 + 0,5Y_2 + 30Y_3 + 4Y_4 \geq 600$$

$$2^a. \quad 50Y_1 + 0,5Y_2 + 40Y_3 + 4Y_4 \geq 360$$

V Semana Acadêmica da UEPA - Campus de Marabá

As problemáticas socioambientais na Amazônia Oriental

22 a 24 de Outubro de 2014



TABELA 4 - Dual

Dual	Y1	Y2	Y3	Y4	Total
1	100	0,5	30	4	600
2	50	0,5	40	4	360
Custo	R\$15.000,00	R\$ 50,00	R\$4.500,00	R\$940,00	
Função objetivo	R\$ 60.000,00				
Variáveis	Y1	Y2	Y3	Y4	
Quantidade	0	1200	0	0	
Mínimo	R\$ -	R\$ 60.000,00	R\$ -	R\$ -	
Restrições					
1	600	>=	600		
2	600	>=	360		

Fonte: autores (2014).

De acordo com a tabela 4 constatou-se que o modelo primal (tabela 1) apresenta resultados realmente próximos do ótimo possível. Também para complementar a pesquisa gerou-se o relatório de resposta e de sensibilidade descritos abaixo a fim de se identificar as alterações que podem ser feitas no sistema produtivo, como: valor máximo e mínimo que os coeficientes da função objetivo e os coeficientes das restrições podem assumir, sem que a programação da produção seja alterada. Além disso, foi possível identificar o valor do acréscimo de uma unidade em uma determinada restrição no valor final da função objetivo, no caso 1200.

TABELA 5 - Relatório de resposta.

Célula do Objetivo (Máx.)					
Célula	Nome	Valor	Valor Final		
\$B\$8	F.O Pão massa grossa	R\$ 60.000,00	R\$ 60.000,00		
Células Variáveis					
Célula	Nome	Valor	Valor Final	Número	
\$B\$10	Qt. X1	100	100	Conting.	
\$C\$10	Qt. X2	0	0	Conting.	
Restrições					
Célula	Nome	Valor da Célula	Fórmula	Status	Margem de Atraso
\$B\$14	Trigo X1	10000	\$B\$14<=\$D\$14	Não-associação	5000
\$B\$15	Fermento X1	50	\$B\$15<=\$D\$15	Associação	0

V Semana Acadêmica da UEPA - Campus de Marabá

As problemáticas socioambientais na Amazônia Oriental

22 a 24 de Outubro de 2014



\$B\$16	Água X1	3000	\$B\$16<=\$D\$16	Não-associação	1500
\$B\$17	Mão de obra X1	400	\$B\$17<=\$D\$17	Não-associação	540

Fonte: autores (2014).

TABELA 6 - Relatório de sensibilidade.

Células Variáveis						
		Final	Reduzido	Objetivo	Permitido	Permitido
Célula	Nome	Valor	Custo	Coefficiente	Aumentar	Reduzir
\$B\$10	Qt. X1	100	0	600	1E+30	240
\$C\$10	Qt. X2	0	-240	360	240	1E+30
Restrições						
		Final	Sombra	Restrição	Permitido	Permitido
Célula	Nome	Valor	Preço	Lateral R.H.	Aumentar	Reduzir
\$B\$14	Trigo X1	10000	0	15000	1E+30	5000
\$B\$15	Fermento X1	50	1200	50	25	50
\$B\$16	Água X1	3000	0	4500	1E+30	1500
\$B\$17	Mão de obra X1	400	0	940	1E+30	540

Fonte: autores (2014).

De acordo com o relatório de resposta, a função objetivo é R\$ 60.000,00 e a programação ótima é de 100 lotes de pão massa grossa. Na margem de atraso estão os valores que excedem a quantidade realmente necessária para se produzir estes mesmos lotes de pães.

Já no relatório de sensibilidade, o intervalo em que o preço, no caso o lucro (coeficiente de decisão), pode variar sem afetar a solução ótima é entre 1E+30 (número grande) e 360. Também se tem o espectro das restrições que são representados: no permitido aumentar, diminuir. E se for acrescentado uma unidade em coeficiente de restrição específico, soma-se o valor do sombra preço correspondente na função objetivo, o mesmo ocorre se for subtraído uma unidade num determinado coeficiente de restrição, então diminui-se o respectivo sombra preço na função objetivo. É importante respeitar os limites do que é permitido aumentar e diminuir em cada coeficiente de restrição.

Com toda essa interpretação do relatório de sensibilidade descrito acima, observou-se ainda que, a única restrição que, sofrendo aumento ou redução, possui um valor de sombra preço de 1200, é o fermento.

V Semana Acadêmica da UEPA - Campus de Marabá

As problemáticas socioambientais na Amazônia Oriental

22 a 24 de Outubro de 2014



4. Conclusões

Contudo, conclui-se que para se obter uma programação da produção mais próxima do ótima possível, maximizando o lucro da empresa em R\$ 60.000,00 , de acordo com os dados obtidos através da resolução dos problemas pelo método simplex, seria viável seguir somente em uma linha de produto, no caso a do pão de massa grossa devido ao mesmo proporcionar maior lucro com 100 lotes por mês, e o melhor aproveitamento dos recursos disponíveis.

Porém a realidade é um pouco diferente, pois por questões estratégicas e também de demanda pelo produto X2 (pão de massa fina), ocorre a produção do mesmo a fim de que seus clientes fiquem mais satisfeitos e assim a panificadora não perca para a concorrência.

O que poderia ser feito nesse caso, em que a eliminação do item pão de massa fina não pode ser feito, e este por sua vez tem participação irrisória na maximização do lucro, o ideal seria fazer investimentos com o intuito de aperfeiçoar a parte do sistema produtivo que trabalha com o pão de massa grossa, considerado o “carro chefe” da empresa.

Logo, o ideal seria produzir em quantidade maior o pão de massa grossa já que o mesmo tem maior colaboração na maximização no lucro da empresa e diminuir os investimentos feitos no pão de massa fina, pois este último contribui na variabilidade de itens da panificadora e responde a demanda dos clientes que também tem preferência por este produto. Outra medida faz-se necessário para redução de custos dentro desta empresa, pois se observou com o auxílio da análise de resposta que alguns inputs apresentam uma margem desnecessária dentro do sistema produtivo, ou seja, há um excesso de recursos disponíveis.

Utilizou-se 10000 kg de trigo, 3000 L de água e 400 h-h para a produção dos 100 lotes de pães, e o que se excedeu desses elementos foi, 5000 Kg, 1500L e 540 h-h respectivamente. Esses excessos em estoque representam perda, logo podem ser reduzidos ou reaproveitados em outro setor de produção da panificadora.

Dentre as futuras pesquisas que podem ser desenvolvidas nessa empresa de panificação destaca-se a utilização do mesmo estudo, Pesquisa Operacional, envolvendo todos os itens que a empresa fabrica, possibilitando a identificação de resultados mais precisos para a função objetivo. Pode ser feita também, a partir de uma coleta dos dados históricos do faturamento da empresa, a previsão de demanda e posteriormente construir uma tabela de MRP para mesma.

V Semana Acadêmica da UEPA - Marabá

As problemáticas socioambientais na Amazônia Oriental

22 a 24 de Outubro de 2014



Referências

ABIP- Associação Brasileira da Indústria da Panificação e Confeitaria. *Desempenho do setor de panificação e confeitaria brasileiro 2012*. Disponível em: http://www.abip.org.br/perfil_internas.aspx?cod=418. Acesso em: 01/06/2014.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 1991.

GODOY, Arilda Shimidt. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. *Revista de Administração de Empresas*. São Paulo, vol. 35, n.3, p.20-29. Mai./jun. 1995.

HILLIER, Frederick S.; LIEBERMAN, Gerald. J. *Introdução à Pesquisa Operacional*. 9º ed. São Paulo: Editora Bookman, 2013.

OLIVEIRA, Renata Melo e Silva de. *Engenharia de Produção: tópicos e aplicações*. / Renata Melo e Silva de Oliveira et al. – Belém: EDUEPA, 2010. 248 p. : il.; 21 cm Volume 1.

RAGSDALE, Clift T. . *Modelagem e Análise de Decisão*. 6ª edição. São Paulo: Cengage Learning, 2009. SHAMBLIN, James E. & STEVENS JR, G.T. . *Pesquisa Operacional – Uma Abordagem Básica*. Editora Atlas, São Paulo/SP; p. 13 – 18, e p. 263 – 389; 1979.

SILVA, Ermes Medeiros da, SILVA, Elio Medeiros da, GONCALVES, Valter. *Pesquisa operacional: programação linear, simulação*. 3. ed. São Paulo : Atlas,2010.

YIN, Robert. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.