

# ***Método de Apoio à Tomada de Decisão: Caso de uma Empresa Produtora de Polpa de Frutas no Nordeste do Brasil***

***Pedro Felizardo Adeodato de Paula  
Pessoa, Lucas Antonio de Sousa  
Leite, José de Souza Neto, José  
Ednilson de Oliveira Cabral***  
*Pesquisadores da Embrapa Agroindústria  
Tropical*

## ***Resumo***

---

Parte da premissa de que fortes evidências de que os métodos tradicionais de apoio à tomada de decisão gerencial, ainda largamente utilizados nas empresas, influenciam seu desempenho de forma negativa, visto que não fornecem informações adequadas sobre o quê e o quanto produzir, além de provocarem um dimensionamento inadequado do processo produtivo. Para testar esta hipótese foram avaliados os incrementos no lucro líquido e no retorno sobre o investimento em uma empresa produtora de polpa de fruta, utilizando um novo método de apoio à tomada de decisão gerencial. Os resultados obtidos amparam a hipótese formulada, tanto que foi obtido expressivo incremento potencial no desempenho da empresa.

## ***Palavras-chave***

---

Polpa de fruta – produção, tomada de decisão, custos, gestão, Brasil-Nordeste.

## 1 - INTRODUÇÃO

Favorecido pelo baixo preço das matérias-primas e pela popularização do consumo, o negócio de polpa de fruta no Nordeste do Brasil apresentou uma rápida expansão nos últimos anos. Não obstante o espaço econômico e social conquistado, sua sustentação competitiva alicerçada apenas nos baixos preços das matérias-primas deixou de ser suficiente, uma vez que se presencia uma crescente concorrência na compra dessas matérias-primas, além do considerável surgimento de produtos substitutos e da ampliação da demanda por frutas *in natura* e minimamente processadas.

Neste novo cenário, é necessário que as empresas alavanquem de forma permanente a qualidade dos seus produtos e a produtividade dos seus processos produtivos. Neste sentido, a capacidade de redefinir, criar, adaptar, antecipar e ajustar processos e técnicas de produção compatíveis com os anseios dos clientes e consumidores finais constitui a base imprescindível para uma inserção duradoura no mercado (Paula Pessoa & Leite, 1999). Estudos demonstram que essa é a estratégia que tem possibilitado e possibilitará que muitas empresas construam e renovem suas vantagens competitivas no contexto atual, tão turbulento e imprevisível (Porter, 1991).

A Embrapa-Agroindústria Tropical, em parceria com empresas privadas, vem desenvolvendo ações de pesquisa e desenvolvimento, visando o aprimoramento dos atributos de qualidade demandados pelo mercado de polpa de frutas.

Apesar de melhorias qualitativas substanciais já estarem sendo incorporadas, as pequenas empresas produtoras de polpa de frutas enfrentam uma concorrência bastante acirrada, pois participam de um mercado constituído por uma grande variedade de produtos (refrigerantes, sucos, bebidas lácteas etc.) que, na maioria dos casos, são produzi-

dos por empresas de maior porte, dispondo de inúmeras vantagens competitivas. Dentre essas vantagens, merece destaque o rico acervo de informações sistematizadas que apoiam a tomada de decisão gerencial. Nas pequenas empresas produtoras de polpa de frutas, as informações básicas para a tomada de decisão são os preços dos produtos e seus custos. Embora exista uma acentuada dualidade na qualidade e no volume de informação, acredita-se que, no momento, a principal limitação à competitividade dessas empresas é a forma como são calculados e utilizados os custos na tomada de decisão.

Analizando essas questões, especialistas (Ching, 1995; Cogan, 1994; Srikanth & Robertson, 1995; Kaplan & Cooper, 1998) advertem que os métodos tradicionais de rateio de custos indiretos ou despesas operacionais (despesas que não variam diretamente com as quantidades vendidas), ainda muito utilizados na tomada de decisão, têm levado muitas empresas a cometerem sérios equívocos, como, por exemplo, o abandono ou pouca ênfase nos produtos lucrativos, visto que fornecem informações irreais, subvalorizando ou sobrevalorizando alguns produtos.

Desta forma, neste trabalho pretende-se avaliar qual seria o impacto de um novo método de apoio à tomada de decisão gerencial sobre o desempenho de uma empresa produtora de polpa de frutas.

## 2 - METODOLOGIA

O rateio de custos indiretos, conforme Paiva (1999), é largamente utilizado pelos gerentes das empresas que integram a Associação dos Produtores de Polpa do Estado do Ceará (Assipolpa) na obtenção dos custos unitários de seus produtos. Portanto, presume-se que as margens de lucro unitárias (preços de venda menos custos unitários) dos diferentes tipos de polpa, têm forte influência na decisão sobre o quê e o quanto produzir nessas empresas.

O processo de rateio consiste em distribuir os custos indiretos entre os produtos. Cogan (1994) afirma que a sistemática convencional é distribuir os custos indiretos na mesma proporção das horas efetivamente gastas, ou na mesma proporção do valor dos materiais diretos (insumos) utilizados nos produtos.

A sistemática de rateio baseado no tempo de utilização dos recursos da empresa é estimado da seguinte forma:

- a) Calcula o tempo utilizado pela empresa para realizar toda a sua produção.
- b) Calcula a participação percentual do tempo requerido por produto no tempo total utilizado pela empresa para realizar toda a sua produção.
- c) Multiplica o percentual de participação de cada produto, obtido no item b, pelo valor total do custo indireto da empresa.
- d) O custo indireto unitário para cada produto é encontrado mediante a divisão do resultado alcançado no item c, pela quantidade vendida de cada produto.

O critério baseado no valor dos materiais diretos utilizados é realizado da seguinte forma:

- a) Calcula o custo total da empresa com material direto para realizar toda a sua produção.
- b) Calcula a participação percentual do material direto requerido por produto no custo total da empresa com material direto.
- c) Multiplica o percentual de participação de cada produto, obtido no item b, pelo valor total do custo indireto da empresa.
- d) O custo indireto unitário para cada produto é encontrado mediante a divisão do

resultado alcançado no item c, pela quantidade vendida de cada produto.

O método de apoio à tomada de decisão proposto neste trabalho difere dos tradicionais, visto que, em vez da margem de lucro por unidade produzida, as decisões com relação ao quê e ao quanto produzir são baseadas no ganho monetário do produto por unidade de tempo gasto na etapa-gargalo do processo produtivo.

Este método constitui uma adaptação do método proposto por Srikanth & Robertson (1995).

A sua implementação fundamenta-se em:

- a) Calcular os ganhos unitários dos produtos. Consiste na diferença entre o preço de venda por unidade e o custo com matéria-prima por unidade vendida.
- b) Verificar se existe gargalo no processo produtivo (capacidade produtiva < demanda, ou seja, a demanda pelos produtos da empresa não está sendo plenamente atendida) e identificar a etapa-gargalo do processo produtivo.
- c) Quando o gargalo está situado no processo produtivo, os produtos com maiores ganhos por unidade de recurso utilizado no gargalo devem ser priorizados. Neste caso, a quantidade total a ser produzida de cada produto (*mix* de produção) dependerá da capacidade produtiva do gargalo.
- d) Se não houver gargalo no processo produtivo, então o gargalo pode ser considerado de ordem mercadológica (capacidade produtiva > demanda, ou seja, a empresa opera com capacidade ociosa). Neste caso, os produtos com maiores ganhos unitários devem ser priorizados e a quantidade a ser produzida de cada produto (*mix* de produção) dependerá

da demanda do mercado pelos produtos da empresa.

- e) A existência de níveis excessivos de capacidade produtiva em algumas etapas não-gargalos em relação à etapa gargalo resultam em investimentos ociosos que influenciam negativamente o desempenho da empresa. Assim, aumentar a capacidade produtiva da etapa gargalo e/ou redimensionar os investimentos ociosos nas etapas não-gargalos podem constituir estratégias eficazes para alavancar a competitividade mediante um lucro maior e um retorno mais significativo sobre o investimento.
- f) O desempenho da empresa com o uso deste método será avaliado pelo lucro líquido ( $\text{Lucro líquido} = \text{ganho total} - \text{menos despesa operacional}$ ) e pelo retorno sobre o investimento ( $\text{Retorno sobre investimento} = \text{lucro líquido} / \text{investimento}$ ).

O retorno sobre o investimento da empresa expressa a eficiência global da administração na obtenção de lucros com os investimentos disponíveis (Gitman, 1987). Conforme Sardinha (1995) e Kassai *et al.* (1999), o retorno sobre o investimento é um importante indicador de performance gerencial, pois permite comparar o desempenho da empresa com a média setorial, bem como avaliar, *a priori* e *a posteriori*, o impacto de decisões tomadas na empresa.

No presente trabalho, o redimensionamento do investimento em máquinas e equipamentos teve por base o nível de ociosidade desses recursos nas etapas não-gargalos. Para proceder o redimensionamento, adotou-se o critério de que as etapas não-gargalos deveriam ter uma ociosidade de, no máximo, 20%. Por outro lado, também foi avaliado o impacto no lucro líquido com a elevação da capacidade produtiva do gargalo em 10%.

### 3 - ESTUDO DE CASO

Neste trabalho, utilizaram-se dados do ano de 1997, obtidos junto a uma empresa integrante da Assipolpa. Visando manter o anonimato, a empresa-objeto deste estudo será denominada Empresa Beta.

Os dados básicos levantados foram os tipos produzidos de polpa e as respectivas quantidades vendidas, a demanda potencial para cada tipo de polpa processada pela empresa, a despesa operacional, o valor do investimento, a capacidade produtiva de cada etapa do processamento, os preços de venda, os rendimentos e os preços das matérias-primas.

Na avaliação do impacto do método proposto, realizou-se uma análise comparativa considerando dois cenários: o primeiro refere-se ao desempenho obtido pela Empresa Beta no ano de 1997; o segundo consiste de uma avaliação das prováveis melhorias no desempenho dessa empresa, caso o método proposto tivesse sido utilizado.

### 4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

O valor do investimento da Empresa Beta em 1997, expresso em construções, máquinas e equipamentos, móveis e utensílios, veículos, telefones e computadores, foi estimado em R\$ 105.633,00. Deste total, máquinas e equipamentos participaram com R\$ 59.750,00 (56,6%).

O valor da despesa operacional anual foi de R\$ 94.818,00, compreendendo despesas com mão-de-obra, aluguel, combustíveis, energia, água, comunicação, alimentação, depreciação, juros sobre investimento e outras despesas operacionais.

O número de horas requeridas para o processamento de uma tonelada de cada tipo de polpa é apresentado na TABELA 1.

**TABELA 1**  
NÚMERO DE HORAS REQUERIDAS EM CADA ETAPA DO PROCESSAMENTO  
PARA PRODUZIR UMA TONELADA DE POLPA

TIPO DE POLPA	ETAPAS DO PROCESSAMENTO						
	Lavagem	Seleção	Descasque	Trituração	Despolpamento	Envasamento	Congelamento
Acerola	8,89	17,78	0	0	4	5,71	11,43
Cajá	6,67	13,33	0	0	4	5,71	11,43
Goiaba	8,33	10,00	0	0	4	5,71	11,43
Graviola	16,67	20,00	0	0	4	5,71	11,43
Abacaxi	11,42	13,33	8,89	0	4	5,71	11,43
Manga	9,52	11,43	0	0	4	5,71	11,43
Caju	13,33	16,00	0	13,33	4	5,71	11,43
Sapoti	11,11	13,33	0	0	4	5,71	11,43
Maracujá	16,67	20,00	0	0	4	5,71	11,43
Ameixa	7,40	8,89	0	0	4	5,71	11,43
Melão	13,33	16,00	0	0	4	5,71	11,43
Tamarindo	8,33	10,00	0	0	4	5,71	11,43
Morango	7,40	8,89	0	0	4	5,71	11,43
Mamão	13,33	8,89	0	0	4	5,71	11,43
Serigüela	14,81	17,77	0	0	4	5,71	11,43

**FONTE:** Dados da pesquisa.

Na TABELA 2 são apresentados os preços de venda, os custos com matéria-prima e a demanda potencial para os diferentes tipos de polpa produzidos pela empresa Beta.

Com base nos dados da TABELA 2, todos os tipos de polpa apresentam ganhos unitários positivos, portanto contribuindo decisivamente para a formação da receita e, conseqüentemente, para o pagamento das despesas operacionais. Assim, é de extrema importância para a empresa identificar os tipos de polpa mais lucrativos.

No ano de 1997, conforme demonstra a TABELA 3, a Empresa Beta produziu e vendeu os seguintes tipos de polpa: 24 toneladas de acerola, 30 toneladas de cajá, 27,60 toneladas de goiaba, 12 toneladas de graviola, 12 toneladas de abacaxi, 9,60 toneladas de manga, 3,60 toneladas de caju, 4,80 toneladas de sapoti, 7,20 toneladas de maracujá, 3,00 toneladas de ameixa, 2,40 toneladas de melão, 2,40 toneladas de tamarindo, 2,70 toneladas de morango, 2,40 toneladas de mamão e 6,00 toneladas de serigüela.

Esse *mix* de produção possibilitou um lucro líquido de R\$ 110.448,00 e um retorno sobre o investimento de 104%. Na obtenção do *mix*, foram utilizadas 1.508 horas na etapa de lavagem, 2.119 horas na seleção, 107 horas no descasque, 48 horas na trituração, 599 horas no despolpamento, 855 horas no envasamento e 1.711 horas no congelamento. Como as etapas funcionam simultaneamente, em 1997 a Empresa Beta operou durante 2.119 horas.

Para atender à demanda potencial, seriam necessárias 3.016 horas na etapa de lavagem, 4.238 horas na seleção, 213 horas no descasque, 96 horas na trituração, 1.208 horas no despolpamento, 1.724 horas no envase e 3.451 horas no congelamento. Portanto, a limitação da Empresa Beta em atender plenamente à demanda por seus produtos é determinada pela etapas de lavagem e de congelamento e, sobretudo, pela etapa de seleção.

A seleção é a etapa do processo que impede a realização de um maior volume de vendas e a conseqüente ampliação de receitas.

Assim, o ganho obtido em cada hora utilizada na etapa de seleção é o critério mais

adequado para priorizar a produção dos diferentes tipos de polpa.

**TABELA 2**  
**PREÇOS DE VENDA, CUSTO COM MATÉRIA-PRIMA E DEMANDA POTENCIAL**  
**PARA OS DIFERENTES TIPOS DE POLPA**

TIPO DE POLPA	PREÇO DE VENDA (R\$/T.)	CUSTO COM MATÉRIA-PRIMA (R\$/T.)	DEMANDA POTENCIAL (T./ANO)
Acerola	1.800,00	666,00	48,00
Cajá	4.000,00	3.176,00	60,00
Goiaba	2.300,00	1.000,00	55,20
Graviola	6.500,00	4.500,00	24,00
Abacaxi	2.800,00	1.000,00	24,00
Manga	2.000,00	285,00	19,20
Caju	2.000,00	1.000,00	7,20
Sapoti	3.900,00	2.000,00	9,60
Maracujá	2.800,00	1.300,00	14,40
Ameixa	4.700,00	2.222,00	6,00
Melão	1.800,00	800,00	4,80
Tamarindo	1.900,00	625,00	4,80
Morango	6.500,00	3.889,00	5,40
Mamão	1.600,00	800,00	4,80
Serigüela	3.000,00	1.333,00	12,00

FONTE: Dados da pesquisa.

**TABELA 3**  
**MIX DE PRODUÇÃO BASEADOS NO RATEIO DA DESPESA OPERACIONAL**  
**E NO MÉTODO PROPOSTO**

TIPO DE POLPA	MIX DE PRODUÇÃO EM 1997 (T.)	MIX DE PRODUÇÃO COM BASE NO MÉTODO PROPOSTO (T.)
Acerola	24,00	0,00
Cajá	30,00	0,00
Goiaba	27,60	55,20
Graviola	12,00	24,00
Abacaxi	12,00	24,00
Manga	9,60	19,20
Caju	3,60	0,00
Sapoti	4,80	9,60
Maracujá	7,20	0,72
Ameixa	3,00	6,00
Melão	2,40	0,00
Tamarindo	2,40	4,80
Morango	2,70	5,40
Mamão	2,40	4,80
Serigüela	6,00	12,00
Lucro Líquido (R\$)	110.448,00	179.321,00
Retorno sobre o Investimento (%)	104	169

FONTE: Dados da pesquisa.

Os ganhos obtidos por tipo de polpa em cada hora utilizada na etapa de seleção são os seguintes:

Acerola = R\$ 63,78  
Cajá = R\$ 61,81  
Goiaba = R\$ 130,00  
Graviola = R\$ 100,00  
Abacaxi = R\$ 135,03

Manga = R\$ 150,04  
Caju = R\$ 62,50  
Maracujá = R\$ 75,00  
Sapoti = R\$ 142,54  
Ameixa = R\$ 278,74

máquinas e em equipamentos em cada etapa. Como cada etapa dispõe de 2.119 horas/ano, há capacidade ociosa superior a 20% nas eta-

Melão = R\$ 62,50  
Tamarindo = R\$ 127,50  
Mamão = R\$ 89,99  
Morango = R\$ 293,70  
Serigüela = R\$ 93,81

Considerando que a Empresa Beta dispõe de 2.119 horas por ano e que o mercado apresenta demanda por seus produtos, conforme apresentado na TABELA 2, o método proposto de identificação e de priorização dos tipos de polpa mais lucrativos possibilita um expressivo incremento no lucro líquido e no retorno sobre o investimento. Mudando apenas o *mix* de produção, conforme a TABELA 3, o lucro líquido de R\$ 179.321,00 e o retorno sobre o investimento de 169%, são superiores em 62% aos obtidos pela Empresa Beta em 1997.

A TABELA 4 apresenta a capacidade produtiva disponível em cada etapa, a capacidade produtiva utilizada em cada etapa para processar o *mix* de produção obtido pelo método proposto, bem como o investimento em

pas de descasque, trituração, despolpamento e envasamento.

Com o redimensionamento do investimento em máquinas e em equipamentos – de R\$ 59.750,00 para R\$ 42.826,00 (TABELAS 4 e 5) –, a empresa passa a apresentar um retorno de 202% sobre o investimento, superior em 94% ao obtido pela empresa em 1997. Por outro lado, estimou-se que a elevação em 10% (212 horas) da capacidade produtiva do gargalo (etapa de seleção) teria um impacto positivo de 8% no lucro líquido da empresa. É importante salientar que são insignificantes os incrementos na despesa operacional e no investimento com a elevação de 10% da capacidade produtiva da etapa de seleção.

**TABELA 4**  
CAPACIDADE PRODUTIVA E INVESTIMENTO EM MÁQUINAS E EM EQUIPAMENTOS EM CADA ETAPA DO PROCESSAMENTO

ETAPAS	CAPACIDADE PRODUTIVA ATUAL DISPONÍVEL (MINUTOS)	CAPACIDADE PRODUTIVA UTILIZADA (MINUTOS)	INVESTIMENTO EM MÁQUINAS E EM EQUIPAMENTOS (R\$)	OCIOSIDADE (%)
Lavagem	2.119	1.801	800,00	15
Seleção	2.119	2.119	800,00	0
Descasque	2.119	213	100,00	90
Trituração	2.119	0	200,00	100
Despolpamento	2.119	663	27.000,00	69
Envasamento	2.119	946	450,00	55
Congelamento	2.119	1.894	30.400,00	11
Total	-	-	59.750,00	-

**FONTE:** Dados da pesquisa.

**TABELA 5**  
REDIMENSIONAMENTO DA CAPACIDADE PRODUTIVA E DOS  
INVESTIMENTOS EM MÁQUINAS E EM EQUIPAMENTOS

ETAPAS	REDIMENSIONAMENTO DA CAPACIDADE PRODUTIVA DISPONÍVEL (MINUTOS)	CAPACIDADE PRODUTIVA UTILIZADA (MINUTOS)	REDIMENSIONAMENTO DO INVESTIMENTO EM MÁQUINAS E EM EQUIPAMENTOS (R\$)	Ociosidade (%)
Lavagem	2.119	1.801	800,00	15
Seleção	2.119	2.119	800,00	0
Descasque	266	213	12,00	20
Trituração	0	0	0	-
Despolpamento	829	663	10.563,00	20
Envasamento	1.182	946	251,00	20
Congelamento	2.119	1.894	30.400,00	11
Total	-	-	42.826,00	-

FONTE: Dados da pesquisa.

## 5 - CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, pode-se afirmar que os métodos tradicionais de apoio à tomada de decisão gerencial, baseados em técnicas de rateio de custos indiretos e fundamentados na suposição de que a otimização pontual resulta na otimização global do sistema, influenciam de forma negativa o desempenho da empresa de polpa de frutas estudada neste trabalho, visto que não fornecem informações adequadas sobre o quê e o quanto produzir e provocaram um dimensionamento inadequado do seu processo produtivo, resultando em investimentos ociosos em algumas etapas do processo. Esta evidência foi comprovada com o incremento potencial de 94% sobre a lucratividade, obtido com o redimensionamento do seu processo produtivo e a adoção do método proposto para apoio à tomada de decisão.

Acredita-se que o método tradicional de tomada de decisão gerencial adotado pela empresa estudada neste trabalho é também largamente utilizado por muitas outras empresas dos diversos ramos da atividade econômica. Portanto, supõe-se que são amplas as possibilidades de alavancar o desempenho dessas empresas.

## Abstract

There are theoretical and empirical proposals that traditional methods of support to decision making in firms undermine their performance, since they do not provide reliable information about what and how much to produce. This hypothesis was tested through evaluation of changes in net margin and rate of return of assets in a firm producer of fruit pulp, after implementation of an alternative method of support to decision making. The results achieved suggest the confirmation of the hypothesis.

## Key-words

Fruit pulp-production, making decision, costs, administration, Brazil-Northeast.

## 6 - BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

CHING, H.Y. **Gestão baseada em custo por atividades**. São Paulo: Atlas, 1995. 125 p.

COGAN, S. **Activity-based costing (ABC): a poderosa estratégia empresarial**. São Paulo: Pioneira, 1994.



GITMAN, L. J. **Princípios da administração financeira**. São Paulo: Habra, 1987.

KAPLAN, R. S.; COOPER, R. **Cost and effect**. Boston: Harvard Business School Press, 1998.

KASSAI, J. R. *et al.* **Retorno de investimento**: abordagem matemática e contábil do lucro empresarial. São Paulo: Atlas, 1999.

PAIVA, M. J. G. de. Caracterização e avaliação econômica de empresas da Associação dos Produtores de Polpa do Estado do Ceará. 1999. 92 f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1999.

PAULA PESSOA, P. F. A. de; LEITE, L. A. **S. Foco no mercado**: a base para a gestão estratégica de negócios. Fortaleza: EMBRAPA, 1999. 22 p. (Documentos, 28).

PORTER, M. E. **Estratégia competitiva**: técnicas para análise de indústrias e concorrência. 7. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1991.

SARDINHA, J. C. **Formação de preço**: a arte do negócio. São Paulo: Makron Books, 1995.

SRIKANTH, M. L.; ROBERTSON, S. A. **Measurements for effective decision making**. Boston: Spectrum, 1995.

Recebido para publicação em 01.nov.2000