

# TEORIA DAS RESTRIÇÕES: UMA FERRAMENTA DE TOMADA DE DECISÃO FRENTE A COMPETITIVIDADE GLOBAL

**Joanília Neide de Sales Cia**

**Josilmar Cordenonssi Cia**

**José Augusto Veiga da Costa Marques**

## **Resumo:**

*Dentre as mudanças mais importantes surgidas no âmbito das práticas contábeis recentes destacam-se as introduzidas pelos novos instrumentais colocados à disposição da Contabilidade Gerencial, em especial as metodologias de rateio dos custos de fabricação aos produtos desenvolvidos a partir dos anos 80: o custeio com base em atividades (Activity-Based-Costing, ABC) e o critério com base na Contabilidade dos Ganhos (Throughput Accounting, TOC). Os métodos clássicos de custeio - por absorção e direto - ainda permanecem como os mais utilizados pelas empresas para fins de evidenciação externa e gerência interna, respectivamente, à despeito de suas limitações cada vez mais evidentes em ambientes econômicos de acentuada competitividade. Da mesma forma, o ambiente de produção também se transformou, o que contribuiu para a mudança na composição relativa dos custos industriais. Não obstante, ambas as metodologias permaneceram até certo ponto estáticas face a nova realidade. A partir dos anos 80, contudo, começaram a proliferar estudos - a maior parte de natureza acadêmica - ressaltando a inadequação dos instrumentos convencionais adotados pela Contabilidade Gerencial e, sobretudo, os efeitos das decisões derivadas daqueles instrumentais sobre a posição econômica e financeira das empresas. No chão de fábrica, cada vez mais os engenheiros de produção se distanciavam dos contadores. As informações extraídas da Contabilidade não coincidiam com os planejamentos da Produção, embora ambas houvessem partido dos mesmos conjuntos básicos de dados. Por exemplo, a elevação do estoque final de produtos acabados ou em processo era considerado um bom indicador para o contador, haja vista aumentar o ativo total da entidade e permitir o pleno atendimento às iminentes requisições (solicitações dos clientes ou das estações de trabalho subsequentes). Ao contrário, o engenheiro percebia aquela elevação como um fator gerador de custos e despesas, ou seja, o ativo cresceria pela capitalização (ativação) de custos, ao passo que as despesas do período seguinte seriam acrescidas pelos encargos adicionais incorridos para manutenção e movimentação daqueles excedentes.*

## **Palavras-chave:**

**Área temática:** Custos para Competitividade Global

## **TEORIA DAS RESTRIÇÕES: UMA FERRAMENTA DE TOMADA DE DECISÃO FRENTE A COMPETITIVIDADE GLOBAL**

**Joanília Neide de Sales Cia**

EAESP-FGV - Fundação Getúlio Vargas - São Paulo

**Josilmar Cordenonssi Cia**

Feltrin Irmãos Cia - Ind. Têxtil

**José Augusto Veiga da Costa Marques**

EGN/UFRJ e IAG/PUC-Rio

### **1 - Aspectos Introdutórios**

Dentre as mudanças mais importantes surgidas no âmbito das práticas contábeis recentes destacam-se as introduzidas pelos novos instrumentais colocados à disposição da Contabilidade Gerencial, em especial as metodologias de rateio dos custos de fabricação aos produtos desenvolvidos a partir dos anos 80: o custeio com base em atividades (*Activity-Based-Costing, ABC*) e o critério com base na Contabilidade dos Ganhos (*Throughput Accounting, TOC*).

Os métodos clássicos de custeio - por absorção e direto - ainda permanecem como os mais utilizados pelas empresas para fins de evidenciação externa e gerência interna, respectivamente, à despeito de suas limitações cada vez mais evidentes em ambientes econômicos de acentuada competitividade. Da mesma forma, o ambiente de produção também se transformou, o que contribuiu para a mudança na composição relativa dos custos industriais. Não obstante, ambas as metodologias permaneceram até certo ponto estáticas face a nova realidade.

A partir dos anos 80, contudo, começaram a proliferar estudos - a maior parte de natureza acadêmica - ressaltando a inadequação dos instrumentos convencionais adotados pela Contabilidade Gerencial e, sobretudo, os efeitos das decisões derivadas daqueles instrumentais sobre a posição econômica e financeira das empresas.

No chão de fábrica, cada vez mais os engenheiros de produção se distanciavam dos contadores. As informações extraídas da Contabilidade não coincidiam com os planejamentos da Produção, embora ambas houvessem partido dos mesmos conjuntos básicos de dados. Por exemplo, a elevação do estoque final de produtos acabados ou em processo era considerado um bom indicador para o contador, haja vista aumentar o ativo total da entidade e permitir o pleno atendimento às iminentes requisições (solicitações dos clientes ou das estações de trabalho subsequentes). Ao contrário, o engenheiro percebia aquela elevação como um fator gerador de custos e despesas, ou seja, o ativo cresceria pela capitalização (ativação) de custos, ao passo que as despesas do período seguinte seriam acrescidas pelos encargos adicionais incorridos para manutenção e movimentação daqueles excedentes.

## 2 - A Teoria das Restrições

A abordagem metodológica criada pela Teoria das Restrições (*Theory of Constraints*, TOC) foi de início introduzida por meio da publicação do livro *The Goal*, em 1985, de autoria do físico israelense Eliahu M. Goldratt, depois traduzido em diversos países<sup>1</sup>. Escrito sob a forma de romance, o livro descreve as experiências do autor (personificado pelo protagonista Jonah) na elaboração de métodos de otimização de processos industriais, em especial pelo emprego do programa *Optimum Production Technology* (OPT) - uma aplicação metodológica de Pesquisa Operacional - desde 1980<sup>2</sup>. A partir desta publicação a abordagem expandiu-se para outras áreas da empresa, inclusive pela adição de novos instrumentais à Contabilidade Gerencial.

A partir da adoção de conceitos simples e usuais, a TOC estabeleceu uma *integração mais efetiva entre as áreas de Contabilidade e Produção*, o que acabou por viabilizar a tomada de decisões mais eficazes, sempre com vistas a atingir o objetivo primário de qualquer negócio: *ganhar dinheiro agora e sempre - a meta*.

O conceito chave da TOC refere-se à ‘restrição’, ou seja, o fator que restringe a atuação do sistema como um todo. Em essência, *restrição significa qualquer obstáculo que limita o melhor desempenho do sistema em direção à meta*. Ela é o fator que determina o desempenho de todo o sistema e é comumente conhecida como ‘gargalo’ (*bottleneck*).

Por exemplo, *suponha que numa determinada empresa de vestuário existam 3 (três) recursos de produção (máquinas ou operários), dispostos segundo o fluxo de produção mostrado a seguir:*



Na hipótese do mercado consumidor absorver qualquer quantidade de peças de roupa, o ‘recurso restritivo de capacidade’ consiste no recurso B. Nesse sentido, caso a firma produza uma quantidade acima de 40 peças ao mês, o efeito desta decisão será a formação de estoques intermediários, e não em maiores vendas efetivas do período. Tais estoques elevarão o total do ativo (investimento) da entidade, sem acarretar em imediato ganho de dinheiro pelas vendas. A taxa de retorno contábil irá cair, além de aumentar as despesas com armazenagem e manuseio de materiais. Por outro lado, caso a organização opte por manufacturar somente 40 peças ao mês, o mercado absorverá esse volume sem reflexos no acréscimo de despesas, mesmo à custa de manter dado nível de ociosidade nos recursos A e C. Em tal situação, a taxa de retorno do mês será mais favorável.

<sup>1</sup>GOLDRATT, E. M. & Fox, R.. *A Meta: Um Processo de Aprimoramento Contínuo*. Educató, São Paulo, 1993.

<sup>2</sup>Para maiores esclarecimentos, ver JAYSON, S.. *Goldratt & Fox - Revolutionizing*. Management Accounting, may, 1987, ps. 18/22.

A abordagem TOC recomenda que as restrições físicas sejam gerenciadas em conformidade ao seguinte processo decisório:

- 1 - *Identificação da(s) restrição(ões), ou seja, o(s) fator(es) que restringe(m) o sistema;*
- 2 - *Definição de como explorar a(s) restrição(ões) do sistema;*
- 3 - *Subordinação de todos os aspectos às decisões tomadas acima;*
- 4 - *Elevação da(s) restrição(ões) do sistema; e*
- 5 - *Volte para o passo n.º 1, sem deixar que a inércia se torne a nova restrição.*

No exemplo exposto, o fator que restringe o desempenho do sistema como um todo é *a máquina B (ou operário B, da costura)*. *Identificada a restrição*, a empresa deve inicialmente procurar *aproveitá-la da melhor forma possível*, com ações do tipo: não permitir que se costure peças com defeito de corte; evitar que o recurso fique parado a espera de peças ou por outro motivo como nos intervalos de almoço; ou ainda, trabalhar apenas com as peças que precisem ser vendidas. A seguir deve-se *subordinar os recursos não restrição (A-corte e C-embalagem)* ao ritmo da restrição (B-costura), fornecendo apenas o suficiente para não provocar paradas na costura (recurso B).

Controlada a situação, a firma pode aumentar a capacidade física, adquirindo outra máquina ou modificando-a de modo a aumentar seu nível de atividade. Após a implementação da primeira decisão, o nível de atividade global crescerá até que *alguma melhoria na restrição não reflita em aumento das vendas*. Isto significa que uma *outra* máquina e/ou operário, ou ainda o mercado é a nova restrição, devendo ser reiniciado o processo.

Ainda com base no exemplo sugerido, algumas constatações parecem evidentes, e comuns ao cotidiano das empresas:

- ✓ *Uma hora perdida num gargalo representa uma hora perdida para todo o sistema* - Na hipótese do recurso B deixar de funcionar 1 (um) dia, em termos proporcionais 2 peças (40 peças dividido por 20 dias úteis) deixariam de ser fabricadas, elevando a ociosidade dos outros recursos e reduzindo o nível máximo de produção para 38 peças (redução do ganho);
- ✓ *Uma hora economizada em um recurso não-gargalo é apenas uma miragem* - Economizar o tempo de operação dos recursos A e C é irrelevante, uma vez que ambos estão ociosos. A ociosidade destes recursos não afeta o ganho do sistema, mas pode contribuir para uma diminuição parcial das despesas operacionais;
- ✓ *O nível de utilização de um recurso não-gargalo não é determinado por seu próprio potencial, mas por qualquer outra restrição do sistema* - O nível de capacidade do recurso B determinou o nível global do sistema ainda que os recursos A e C permanecessem ociosos;

Embora empiricamente simples e lógicas, tais constatações camuflam um conflito clássico entre dois mundos existentes no interior das organizações: *o mundo dos ganhos e o mundo dos custos*.

### 3 - O Mundo dos Ganhos (TOC) e o Mundo dos Custos (ABC e Absorção)

Uma vez visualizados os efeitos das restrições sobre o desempenho do negócio, a TOC estabeleceu uma comparação entre o '*mundo dos custos*' - a visão convencional do processo de tomada de decisões pela Contabilidade - e o '*mundo dos ganhos*' - a nova abordagem, que enfatiza os ganhos - ao empregar de maneira didática a '*analogia da corrente*'.

Em condições habituais, o objetivo de qualquer corrente diz respeito à sua capacidade em *transmitir esforço sem se partir*. No mundo dos custos a principal medida de avaliação de desempenho consiste no *custo-padrão* e na *análise das variâncias*, o que significa que as decisões para alcance da meta visam a *redução dos custos*, que na analogia corresponderia à *redução de peso da corrente*. Controlar os padrões de custos de fabricação no intuito de diminuir o custo total equivale à diminuição do peso da corrente, via redução do peso de algum *elo independente*. As características desta abordagem seriam assim resumidas:



*Qualquer melhoria em qualquer elo da corrente melhora a corrente. A redução de peso melhora o todo. A melhoria global representa o somatório das melhorias locais individuais. Tudo é possível na melhoria global.*

Segundo ficou evidenciado no exemplo, entretanto, o controle dos custos inerentes aos recursos A e C não se traduziu em melhoria efetiva no ganho do negócio. Aumentar a capacidade de fabricação destes recursos não resultaria em acréscimo às vendas, mas sim maiores estoques de produtos em processo. A melhoria global somente seria conseguida se o recurso B manufacturasse mais de 40 peças ao mês.

Do lado inverso, no mundo dos ganhos a entidade compõe-se de sub-sistemas, os elos, ao passo que as decisões visam ao aumento da resistência da corrente, e não a redução de seu peso. Logo, somente o fortalecimento de seu elo mais fraco determinaria a resistência do sistema no intuito de maximizar a capacidade da corrente na transmissão de esforço. Em outras palavras:



*A maioria das melhorias na maioria dos elos do sistema não melhora a corrente. A melhoria global difere do somatório das melhorias locais. A identificação da(s) restrição(ões) e os outros quatro passos de otimização das restrições físicas capacita a melhoria do sistema.*

Em verdade, *na visão tradicional* busca-se a *máxima eficiência na utilização dos fatores de produção* - economias de escala - reduzindo ao máximo seu custo por unidade de produto. A diferença entre valores reais e padrões pré-estabelecidos representa objeto de análise de eficiências ou disfunções no emprego dos recursos. Em adição, a ênfase pela otimização dos insumos resulta em maiores níveis médios relativos de estoque, bem como das despesas adicionais

na sua movimentação, manutenção e manuseio, além do acréscimo às perdas (defeitos, quebras e obsolescência). Por conseguinte, parte-se do pressuposto de que a eliminação da ociosidade de qualquer recurso contribuiria para elevação do ganho global da entidade o que, em verdade, somente aconteceria se este representasse o fator restritivo.

Na visão do *mundo dos ganhos apenas a máxima utilização do recurso restritivo de capacidade (gargalo) determinaria o desempenho global do negócio*. Ao se manter a máxima eficiência neste recurso - mesmo em detrimento de níveis de ociosidade nos demais - a receita permaneceria estabilizada, mas a diminuição relativa dos custos e despesas poderia ser expressiva, elevando o resultado global.

#### **4 - Medidas Contábeis de Desempenho na TOC**

Para a TOC, as *empresas são sistemas* que tem partes interdependentes (recursos e/ou processos) dentro dela. O que importa é o *desempenho do sistema e não suas partes*.

Se um recurso não tiver nenhum uso alternativo além de trabalhar para o próximo processo e ele não for uma restrição do sistema, ele deverá ficar ocioso em alguns momentos para evitar acúmulo de estoques (e despesas). Mas se existir um uso alternativo e se ele proporcionar um ganho unitário positivo, sua exploração irá trazer uma melhora para o Ganho Total.

Portanto, a única maneira que podemos avaliar produtos, recursos produtivos e atividades é analisando seus impactos na *capacidade do sistema de 'gerar dinheiro'*. Como podemos medir isto? Nós temos três medidas fundamentais:

- (1) **Lucro líquido (LL)**: Obtido da diferença entre o *ganho e os custos e as despesas operacionais*, significa uma *medida absoluta de lucratividade* para avaliação do nível de geração de dinheiro pelo sistema;
- (2) **Retorno sobre o investimento (RSI)**: Resultante da *divisão entre Lucro Líquido e o Investimento* empregado. Corresponde à *medida relativa de lucratividade* do modelo; e
- (3) **Fluxo de caixa (FC)**: *Medida absoluta de liquidez*. Na verdade ela é mais um tipo de alarme do que uma medida propriamente dita. Enquanto a empresa está trabalhando sem maiores percalços financeiros ele quase nem é lembrado. Mas, quando existe falta de liquidez para honrar os compromissos nada mais importa. As empresas pedem concordata e vão a falência mais em função de um desarranjo financeiro do que um negócio não lucrativo.

Embora estas medidas sejam suficientes para se saber quanto dinheiro o sistema está gerando, elas não nos ajudam saber qual é o impacto de nossas ações/decisões sobre nossa meta. Por exemplo, o tamanho ótimo de lote, o mix de produto ótimo, etc. Nós temos que ter medidas que nos ajude a julgar o *impacto de uma decisão/ação local na meta da empresa*.

De acordo com a TOC nós não podemos achar tais medidas na contabilidade gerencial tradicional. Abaixo estão descritas as três principais medidas com as quais podemos avaliar todo o sistema.

- (1) **Ganho (G)**: Diz respeito ao *dinheiro gerado pelo sistema*. Em condições normais, a receita operacional líquida se converte em disponível em prazo relativamente curto, assim como expressiva parcela das encargos variáveis o consome. O ganho deriva-se da *diferença entre a receita líquida e os 'custos totalmente variáveis'*;
- (2) **Despesas operacionais (DO)**: Correspondem aos *custos e despesas incorridos no processo de transformação* de matérias-primas em produtos acabados que não sejam 'totalmente variáveis'; e
- (3) **Investimento (I)**: *Recursos* que em algum período serão *empregados no esforço de gerar receita*. Numa avaliação conservadora, poderia significar o montante do *ativo operacional médio*.

Estas novas medidas se relacionam com as globais da seguinte forma:

$$LL = G - DO$$

$$RSI = LL / I$$

## 5 - A Contabilidade do Ganho (TOC) e outros Métodos de Custeio

A principal diferença entre a Contabilidade do Ganho e os demais métodos de custeio é que a TOC não aloca nenhum tipo de custo indireto e/ou despesa ao nível do produto unitário. Na tabela 1 está representado os principais métodos de custeio: Absorção, ABC, Direto e Contabilidade do Ganho.

Qualquer tipo de alocação é feito em cima de um dado mix de produto e uma dada escala de produção. Se quisermos fazer projeções ou simulações para o futuro usando dados oriundos de um sistema de custeio que se utiliza de rateio (alocação) teremos que estar cientes que os números alcançados muito provavelmente estarão distorcidos.

Além disso, os sistemas que utilizam rateios consideram custos como “inventoriáveis”, isto é, ao invés de ser relatado diretamente na demonstração de resultados eles são “absorvidos” pelos produtos, aumentando o valor do inventário. Esta pode ser uma maneira de “esconder” despesas. Portanto, este tipo de custeio incentiva o aumento de estoque de materiais em processo e de produtos finais.

Os líderes do *Total Quality Management (TQM)* e *Just-in-Time (JIT)* reconheceram que a mentalidade de contabilidade de custo era (ou ainda é) um grande obstáculo para implementar a Revolução da Qualidade. Quando eles pregavam que a redução dos inventários era mais importante que deixar os recursos ociosos, a “mentalidade da contabilidade de custos” reagia a isso, porque era contra seu instinto de busca da *maximização da eficiência na utilização de todos os recursos produtivos*. Embora o TQM e o JIT se tornaram o novo paradigma na manufatura, eles não criaram

nenhum sistema substituto aos métodos de contabilidade gerencial tradicional. Isto é que a Contabilidade do Ganho pretende ser, um método simples que qualquer um na empresa possa ser capaz de entender a ligação entre suas ações com o desempenho da empresa. Permitindo e estimulando todo trabalhador a alcançar e realizar a meta de toda a organização: GANHAR DINHEIRO HOJE E SEMPRE!

De acordo com a TOC, somente o Ganho pode ser determinado em termos unitários. Um produto tem um preço de venda e o montante de dinheiro gasto para comprar a quantidade de matéria-prima que foi utilizada para fabricá-lo, subtraindo um pelo outro nós temos o Ganho. A TOC considera que toda e qualquer alocação (rateio) de *custos (ou despesas)* *não totalmente variáveis* como arbitrária, isto é, pode mudar a informação contábil dependendo somente em qual indicador é escolhido para determinar a alocação de custos. Despesas operacionais podem ser atribuídas a categorias e não a produtos, como custo de mão-de-obra direta, aluguel, telefonia, energia elétrica, etc.

Dado o fato que a Contabilidade do Ganho não faz nenhum tipo de alocação, ela é mais flexível para se fazer orçamentos, projeções e simular os virtuais impactos de possíveis decisões no desempenho da empresa.

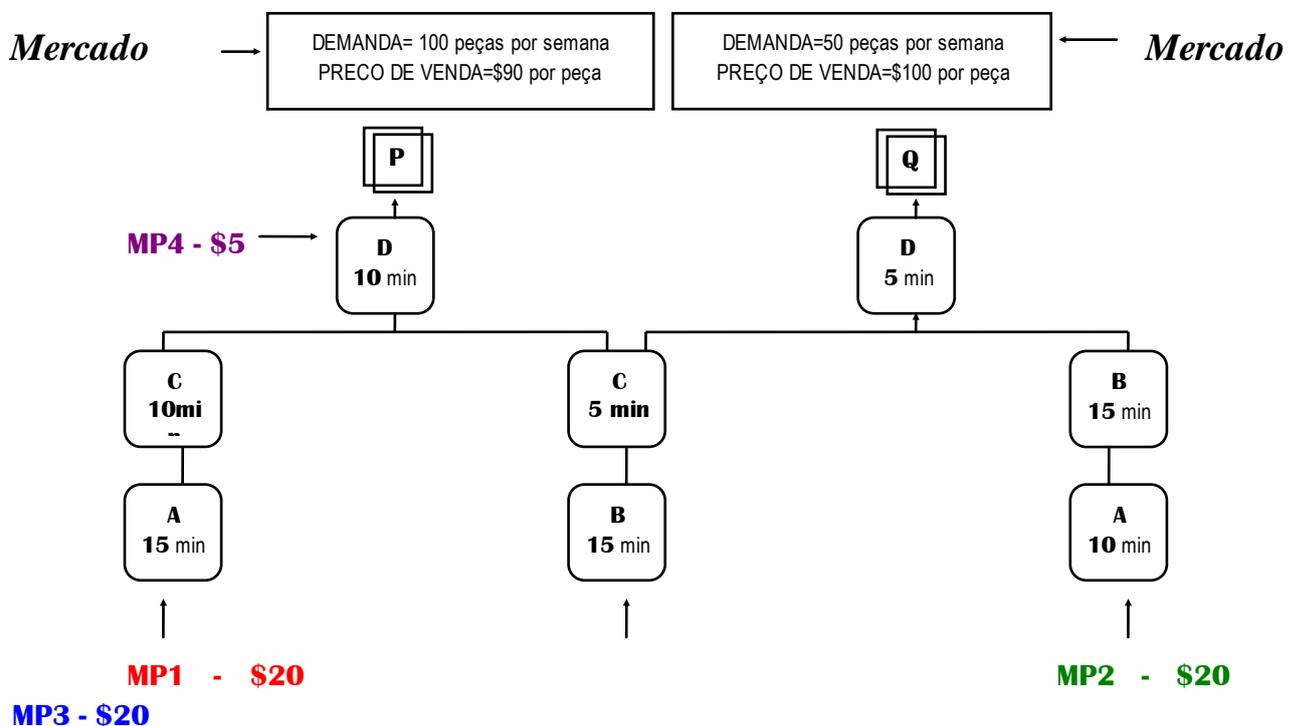
<b>RKW</b>	<b>ABSORÇÃO</b>	<b>ABC</b>	<b>CUSTEIO DIRETO</b>	<b>CONTABILIDADE DO GANHO (TOC)</b>
Preço de Venda (-) Custo Direto de Material Unitário  (-) Custo de MOD Unitário  (-) Custos Indiretos de Fabricação Unitário (-) Outras Despesas Unitárias	Preço de Venda (-) Custo Direto de Material Unitário  (-) Custo de MOD Unitário  (-) Custos Indiretos de Fabricação Unitário	Preço de Venda (-) Custo Direto de Material Unitário  (-) Custo de MOD Unitário  (-) Grupo de Custo 1 (-) Grupo de Custo 2 (-) ..... (-) Grupo de Custo N (-) Custos Indiretos de Fabricação Unitário	Preço de Venda (-) Custo Direto de Material Unitário (-) Outros Custos Totalmente Variáveis (-) Custo de MOD Unitário	Preço de Venda (-) Custo Direto de Material Unitário (-) Outros Custos Totalmente Variáveis
(-) Margem de Lucro Líq. Unitária	(=) Margem Bruta Unitária	(=) Margem Bruta Unitária	(=) Margem de Contribuição Unitária	(=) Ganho Unitário
(x) Unidades Vendidas por Produto	(x) Unidades Vendidas por Produto	(x) Unidades Vendidas por Produto	(x) Unidades Vendidas por Produto	(x) Unidades Vendidas por Produto
	(=) Margem Bruta Total  (-) Outras Despesas	(=) Margem Bruta Total  (-) Outras Despesas	(=) Margem de Contribuição Total  (-) Outras Despesas	(=) Ganho Total  (-) Despesas MOD (-) Custos Indiretos de Produção (-) Outras Despesas
(=) LUCRO LÍQUIDO Antes IR	(=) LUCRO LÍQUIDO Antes IR	(=) LUCRO LÍQUIDO Antes IR	(=) LUCRO LÍQUIDO Antes IR	(=) LUCRO LÍQUIDO Antes IR

## 6 - Simulação : Empresa Industrial P&Q

Como forma de realizar uma análise comparativa sobre os efeitos contábeis das decisões gerenciais obtidas com base nas abordagens convencional e da TOC, o exemplo da firma P&Q<sup>3</sup> foi transcrito a seguir.

A empresa industrial P&Q Ltda fabrica e vende os produtos P e Q. Essa firma atua em condições ideais, ou seja, só fabrica os dois produtos, possui um mercado consumidor firme, os preços são fixos, há disponibilidade ilimitada de matéria-prima, as máquinas não quebram e não existe refugo no processo de industrialização.

A demanda semanal pelo produto P corresponde à 100 unidades, ao preço unitário de R\$ 90, ao passo que para Q significa 50 peças, ao preço de R\$ 100 cada. A firma utiliza as máquinas (recursos de produção) A, B, C e D de modo a transformar as matérias-primas MP1, MP2, MP3 e MP4 em produtos acabados. As três primeiras custam R\$ 20 cada unidade, enquanto a MP4 custa R\$ 5. Os fluxos dos processos, os preços, as quantidades e os tempos despendidos na fabricação se encontram esquematizados na figura a seguir.



Informações adicionais:

- A empresa tem uma unidade de cada recurso;

<sup>3</sup>GOLDRATT, E. M.. *The Haystack Syndrome: Sifting Information Out of the Data Ocean*. The North River Press, New York, 1990.

- Cada recurso está disponível somente 8 horas por dia, cinco dias por semana, num total de 2.400 minutos (8x5x60);
- Os gastos semanais são:

<b>Categoria dos Custos</b>	<b>Descrição</b>	<b>\$ Total p/ Semana</b>
<i>mão-de-obra direta</i>	<i>4 operários, 40 horas por semana custando \$5 cada um</i>	800
<i>custos indiretos de fabricação:</i>	<i>Outros Custos e Despesas Indiretos</i>	5.200
<b>Total</b>		6.000

A questão a ser resolvida é: **QUAL COMBINAÇÃO DE PRODUTOS MAXIMIZARIA O RESULTADO LÍQUIDO SEMANAL DA EMPRESA?**

Pela abordagem do custeio por absorção quanto maior é a *margem bruta* do produto maior será sua prioridade. No ponto de vista do custeio direto, é dado maior prioridade para aqueles com maiores *margens de contribuição*. O ABC dá importância aos produtos de acordo com sua *margem bruta*, a qual é definida pelo seu preço de venda menos custos diretos e custos indiretos totais ponderados (pelo consumo de atividades). E por fim, o critério da TOC é a razão entre o ganho unitário e o tempo que se gasta do recurso restritivo para produzir uma unidade do produto. Em outras palavras, para a TOC o importante é a *maximização do ganho por minuto gasto no gargalo*.

Abaixo são mostrados como cada método “resolve” este problema.

### **Quadro I -Abordagem Tradicional ( Absorção / Custeio Direto)**

	Unitário		Total		
	P	Q	P	Q	P + Q
Quantidade			100	50	
Receita de Vendas	90.00	100.00	9,000	5,000	14,000
Matéria Prima	(45.00)	(40.00)	(4,500)	(2,000)	(6,500)
Custo de Mão-de-Obra Direta - MOD (*)	(5.50)	(5.00)	(550)	(250)	(800)
<b>Margem de Contribuição (Custeio Direto)</b>	<b>39.50</b>	<b>55.00</b>	3,950	2,750	6,700
Custos Indiretos de Fabricação (**)	(35.75)	(32.50)	(3,575)	(1,625)	(5,200)
<b>Margem Bruta (Absorção)</b>	<b>3.75</b>	<b>22.50</b>	375	1,125	1,500

<i>(*) Custo de Mão-de-Obra Direta (MOD)</i>	<i>P</i>	<i>Q</i>	<i>Total</i>
<i>Minutos trabalhados por unidade de produto</i>	55	50	105
<i>Quantidade</i>	100	50	150
<i>Minutos Totais</i>	5,500	2,500	8,000
<i>%</i>	68.8%	31.3%	
<i>MOD Total</i>	\$550	\$250	\$800
<i>MOD Unitária</i>	\$5.50	\$5.00	

**(\*\*) Custos Indiretos de Fabricação => proporcional a MOD**

Como podemos ver, ambos os métodos, Direto e Absorção, consideram que o produto Q é o mais lucrativo ao nível de produção de 100 Ps e 50 Qs. Abaixo no Quadro II, é mostrado como uma abordagem do ABC poderia ser desenvolvida:

## Quadro II. Custeio Baseado em Atividade (ABC)

### i) Custos Indiretos de Fabricação

Grupos de Custos	\$ por semana
<b>Compras</b> (Recebimento e Manuseio de Materiais, Inspeção, Registro)	1,040
<b>Produção</b> ( Supervisão de Produção, Depreciação de Equipamentos e Aluguel)	3,380
<b>Vendas</b> ( Marketing, Expedição de Produtos)	780
<b>TOTAL</b>	<b>5,200</b>

### ii) Direcionadores de Custos

	P	Q	TOTAL
<b>a) Compras</b> - Volumes Recebidos por Semana	5	3	8
Alocação dos Custos de Compras	650.00	390.00	1,040.00
<b>Custo Unitário</b>	<b>\$6.50</b>	<b>\$7.80</b>	

<b>b) Produção</b>	A	B	C	D	TOTAL
Produção Supervisão	\$470.00	\$470.00	\$470.00	\$470.00	\$1,880.00
% do tempo gasto	25%	25%	25%	25%	
Depreciação de Equipamento e Aluguel	\$375.00	\$562.50	\$328.13	\$234.38	\$1,500.00
% de hora-máquina consumida	25%	38%	22%	16%	
TOTAL	\$845.00	\$1,032.50	\$798.13	\$704.38	\$3,380.00

Minutos de recurso gasto por unidade de produto (Hora-Máquina = Hora-Homem)

Recursos	P	Q	TOTAL	100	50	TOTAL
A	15	10	25	1,500	500	2,000
B	15	30	45	1,500	1,500	3,000
C	15	5	20	1,500	250	1,750
D	10	5	15	1,000	250	1,250
<b>TOTAL</b>	<b>55</b>	<b>50</b>	<b>105</b>	<b>5,500</b>	<b>2,500</b>	<b>8,000</b>

Alocação de custos de acordo com o tempo gasto por unidade de produto

Recursos	P	Q	Total
A	\$633.75	\$211.25	\$845.00
B	\$516.25	\$516.25	\$1,032.50
C	\$684.11	\$114.02	\$798.13
D	\$563.50	\$140.88	\$704.38
PRODUÇÃO alocação de custos	\$2,397.61	\$982.39	\$3,380.00
<b>Custo Unitário</b>	<b>23.98</b>	<b>19.65</b>	

<b>c) Vendas</b> - Pedidos per semana	P	Q	TOTAL
VENDAS custos alocação	10	7	17
	\$458.82	\$321.18	\$780.00
<b>Custo Unitário</b>	<b>4.59</b>	<b>6.42</b>	

<b>Custos Indireto Unitário - Sumário</b>	<b>P</b>	<b>Q</b>	<b>TOTAL</b>
a) Compras	\$6.50	\$7.80	\$1,040
b) Produção	\$23.98	\$19.65	\$3,380
c) Vendas	\$4.59	\$6.42	\$780
<b>Total</b>	<b>\$35.06</b>	<b>\$33.87</b>	<b>\$5,200</b>

	Unitário		Total		
	P	Q	P	Q	P + Q
<b>iii) Demonstração</b>					
			100	50	
Receitas de Vendas	90.00	100.00	9,000	5,000	14,000
(-) Matéria-Prima	(45.00)	(40.00)	(4,500)	(2,000)	(6,500)
(-) Custos de Mão-de-Obra Direta	(5.50)	(5.00)	(550)	(250)	(800)
	<b>39.50</b>	<b>55.00</b>	3,950	2,750	6,700
(-) Custos e Despesas Indiretos	(35.06)	(33.87)	(3,506)	(1,694)	(5,200)
<b>Margem Bruta</b>	<b>4.44</b>	<b>21.13</b>	444	1,056	1,500

Como as análises prévias, Q também é o produto mais lucrativo na visão do ABC. É bom frisar que mesmo com outros critérios de rateio que não o do Absorção, o ABC pode chegar as mesmas conclusões.

Enquanto estamos fazendo estas análises de custo *será que é possível fabricar 50 Qs e 100 Ps? Se não, qual é o mix de produto que maximizaria o lucro da empresa?*

### **Quadro III - Análise de Otimização**

#### **i) Capacidade de Produção**

<b>Cálculo da Capacidade de Produção</b>	<b>P (min)</b>	<b>x 100</b>	<b>Q (min)</b>	<b>x 50</b>	<b>Total</b>	<b>Max=100%</b>
Recurso A	15	1,500	10	500	2,000	83%
<b>Recurso B</b>	<b>15</b>	<b>1,500</b>	<b>30</b>	<b>1,500</b>	<b>3,000</b>	<b>125%</b>
Recurso C	15	1,500	5	250	1,750	73%
Recurso D	10	1,000	5	250	1,250	52%

Como não é possível fazê-lo, e de acordo com os estudos anteriores, nós deveríamos dar prioridade à produção de Q, porque ele tem uma margem (bruta e de contribuição) maior que P. Então vamos manter a produção de Q inalterada e ajustaremos a de P à capacidade produtiva máxima.

#### **ii) Otimização do "Mundo dos Custos"**

##### **a) Recurso B (restrição do sistema) utilização da capacidade**

##### **Dando Prioridade a Q (Oferta = Demanda)**

Minutos de produção de B para 50 unidades de Q	1500
Minutos restantes de B para P (2.400 - 1.500)	900
Produção residual de P (900min./15min.p/unid.)	60

<b>Mix Otimizante</b>	
P (u) =	<b>60</b>
Q (u) =	<b>50</b>

Determinado o mix de produto, vamos ver o resultado da empresa

##### **b) Resultado do Mix Otimizante**

<b>Demonstração de Resultados Gerenciais</b>	P	Q	\$ Total
Receita Unitária de Vendas (Preço)	90.00	100.00	
Custo Unit. de Matéria-Prima	(45.00)	(40.00)	
Margem Unitária.	45.00	60.00	
Unidades Produzidas e Vendidas	<b>60</b>	<b>50</b>	
Margem Total	2,700	3,000	5,700
MOD Total + CIF Total			(6,000)
<b>Prejuízo Líquido</b>			<b>(300)</b>

Como podemos verificar, dando prioridade ao produto de maior margem não nos proporcionou resultado positivo, neste caso. *É possível prosperar de outra maneira neste exemplo?*

A abordagem da Contabilidade do Ganho é apresentada abaixo.

#### **IV - Cálculo da Teoria das Restrições (TOC)**

	P	Q	TOTAL
Receita de Vendas Unit. (Preço)	90.00	100.00	
Custos Totalmente Variáveis (CTV)	(45.00)	(40.00)	
<b>Ganho Unitário</b>	<b>45.00</b>	<b>60.00</b>	
Ranking Estratégico	2.º	1.º	
Minutos gastos do Gargalo por unidade de produto	<b>15</b>	<b>30</b>	
<b>Ganho Unit. por minuto do Gargalo</b>	<b>3.00</b>	<b>2.00</b>	
Novo Ranking Estratégico	1.º	2.º	
Minutos totais do Gargalo gastos por Produto	1,500	900	
<b>Mix Otimizante da TOC (unidades)</b>	<b>100</b>	<b>30</b>	
<b>Ganho Total</b>	4,500	1,800	6,300
Despesas Operacionais (MOD + CIF)			(6,000)
<b>Lucro Líquido</b>			<b>300</b>

Surpreendentemente, se não dermos prioridade para produzir o produto de maior margem poderemos ter um lucro maior!! Por quê? A razão é quanto de Ganho uma unidade de produto é capaz de gerar por tempo gasto no recurso restrição. Neste caso o produto P gera \$3 por minuto de B enquanto Q gera apenas \$2.

#### **7 - Conclusões**

Nos anos recentes o sistema econômico se tornou mais competitivo e o ambiente de manufatura mais informatizado e automatizado. A globalização dos mercados nacionais conduziu as empresas a elevar seus níveis de produtividade a fim de sobreviver. Todavia, as inovações introduzidas no chão de fábrica não foram acompanhadas por avanços significativos nas técnicas utilizadas pela Contabilidade Gerencial e de Custos: a ênfase persistia no controle dos custos.

O ABC significou a primeira grande alteração de enfoque, mas ainda assim apresentava distorções quanto a seu processo decisório, haja vista derivar da abordagem convencional:

incentivava a concentração da produção em poucas linhas de produtos (linhas de produtos emergentes mas de alto consumo de atividades eram desincentivadas) e não considerava as restrições inerentes ao processo de fabricação.

Pouco depois a abordagem TOC iniciou sua difusão. Esta visão procurou estabelecer uma ligação mais estrita entre Contabilidade e Produção ao associar os registros contábeis e decisões gerenciais aos ‘gargalos’ existentes nas linhas de fabricação e/ou no mercado (restrições físicas). Ainda muito recente, esta abordagem tenderá a expandir-se nos próximos anos, haja vista a ausência de estudos empíricos e experimentais em algumas de suas áreas de conhecimento. Nesse sentido, a presente pesquisa visou acrescentar parte dessas novas idéias, as quais começam a desenvolver no País.

## **Bibliografia**

CIA, Joaínia Neide de Sales. Sistema de Gerenciamento de Liquidez sob a Ótica da Teoria das Restrições: Uma Adaptação da Metodologia Fleuriet. Projeto de Tese de Doutorado aprovado pela EAESP/FGV, São Paulo, maio, 1996.

CORBETT, Thomas. Uma Comparação entre Activity-Based-Costing e Teoria das Restrições, no Contexto da Contabilidade Gerencial. Dissertação de Mestrado apresentada na EAESP/FGV, março, 1996.

CORBETT, Thomas, Contabilidade de Ganhos; Ed. Nobel, 1997,

CSILAG, João Mario. O Significado do mundo do Ganho. Revista de Administração de Empresas, FGV, São Paulo, abril/maio, 1991.

GOLDRATT E. M.. The Haystack Syndrome: Sifting Information Out of the Data Ocean. The North River Press, New York, 1990.

GOLDRATT, E. M. & FOX, R. E.. The Race. North River Press, New York, 1985.

GOLDRATT, E.M. The Goal. The North River Press, New York, 1980.

GOLDRATT, E.M. Rethinking The Future - Focusing on Constraints Not Costs - N. Brealey Publishing 1997

GUERREIRO, Reinaldo, A Meta da Empresa; Ed. Atlas, 1996.

JAYSON, S.. Goldratt & Fox - Revolutionizing. Management Accounting, may, 1987.

NOREEN E. & SMITH, D. & MACKAY, K. T.. The Theort of Constraints and its Implications for Management Accounting. The North River Press, New York, 1995.