

TEORIA DAS RESTRIÇÕES *VERSUS* OUTROS MÉTODOS DE CUSTEIO: UMA QUESTÃO DE CURTO OU DE LONGO PRAZO

Samuel Cogan

Doutor em Engenharia de Produção
pela Universidade Federal do Rio de Janeiro
Professor da Universidade Federal do Rio de Janeiro
E-mail: scogan@facc.ufrj.br

RESUMO

A Teoria das Restrições (TOC) e o Custeio Baseado em Atividades (ABC), embora opostos em seus fundamentos básicos, podem se conciliar em estudos de integração que buscam mostrar que juntos são superiores à sua abordagem individual. No que se refere a essa integração, um grupo de autores (CAMPBELL,1992; MAcARTHUR, 1993; HOLMEN, 1995; FRITZSCH, 1997) defende que a diferença entre essas duas metodologias é uma questão de horizonte de tempo: a Teoria das Restrições para o curto prazo e o Custeio Baseado em Atividades para o longo prazo. O presente artigo tem por objetivo mostrar, através de uma ilustração numérica, as considerações desse grupo de estudos. Para tanto, a tomada de decisão da Teoria das Restrições é comparada com outros métodos de custeio: Custeio por Absorção Tradicional, Custeio Baseado em Atividades e o Custeio Variável. A análise dos dados obtidos permite confirmar que a Teoria das Restrições apresentou resultado melhor que as demais técnicas no curto prazo. No longo prazo, contudo, em que as capacidades não usadas podem ser utilizadas em sua plenitude, não existindo, pois, restrições internas, o Custeio Baseado em Atividades mostrou ser a técnica que conduz ao melhor resultado.

Palavras-chave: Integração. Teoria das Restrições. Custeio Baseado em Atividades.

ABSTRACT

The Theory of Constraints (TOC) and Activity-based Costing (ABC), although opposite in their basic foundations, can concur in integration studies which attempt to show that these methods applied together perform better when compared to their individual use. As for that integration, a group of authors (CAMPBELL,1992; MAcARTHUR, 1993; HOLMEN, 1995; FRITZSCH, 1997) defends an idea of the difference between these two methodologies being a matter of the time horizon: TOC used in the short term and ABC in the long term. The present article's objective is to show, through a numeric illustration, considerations of that group of studies. Therefore, the TOC decision making is compared with other costing methods: Absorption Costing, Activity-based Costing and Variable Costing. The data analysis permits to confirm that TOC has produced a better result than the other techniques, in the short term. In the long term, however, when idle capacities can be exploited fully in the absence of internal constraints, ABC proved to be the technique that leads to the best result.

Keywords: Integration. Theory of Constraints. Activity-based Costing.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A Teoria das Restrições (TOC) e o Custeio Baseado em Atividades (ABC), embora opostos em seus fundamentos básicos, podem se conciliar em estudos de integração que buscam mostrar que a TOC-ABC é superior a TOC sozinha ou ao ABC sozinho.

No que se refere a essa integração, TOC e custeio ABC, diversos estudos/trabalhos vêm sendo desenvolvidos, basicamente classificados em dois grupos principais (FU, 2000). Um grupo de autores defende que a diferença entre essas duas metodologias é uma questão de horizonte de tempo, a TOC para o curto-prazo e o ABC para o longo-prazo. E um segundo grupo de trabalhos defende que a TOC e o ABC podem ser integrados para determinadas tomadas de decisões.

Diante do exposto, o presente artigo tem por objetivo confirmar, através de uma ilustração numérica, as considerações do grupo de estudos que entende que a TOC é a melhor metodologia para o curto prazo enquanto o ABC é a técnica a ser usada no longo prazo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Na fundamentação do trabalho, focaliza-se primeiramente abordagens sobre a conciliação da Teoria das Restrições e do Custeio Baseado em Atividades em estudos de sua integração e, em seguida, os fundamentos de cada um para mostrar a possibilidade de se conciliarem.

2.1 Conciliação da TOC e do custeio ABC em estudos de sua integração

Campbell (1992), MacArthur (1993), Holmen (1995) e Fritzsich (1997) são referenciados na literatura por pertencerem a esse grupo de autores. Fu (2000) sumarizou esses trabalhos, conforme se aborda na seqüência.

Campbell (1992) defende que o ABC pode prover informação de custos de atividades e a TOC pode prover gerenciamento com direção e foco em restrições. As decisões de *mix* de produtos devem ser feitas na base do ganho (contribuição) por recurso restrito, ajustado por qualquer dos custos ABC que represente uma mudança no fluxo de caixa. No curto prazo, esses ajustes de custos do ABC seriam insatisfatórios, porque as mudanças no *mix* de produtos não necessariamente impactam os custos reais no curto prazo.

MacArthur (1993) defende que o ABC é útil na estimativa dos custos dos produtos de longo-prazo e a TOC é mais apropriada como uma medição de curto-prazo. O ABC pode complementar a TOC em áreas de precificação de longo-prazo, planejamento de lucros, gerenciamento de capacidades, com sua ênfase em longo-prazo.

Holmen (1995) examina os pressupostos com que a TOC e o ABC se baseiam e infere que o ABC é fundamentalmente entendido como uma ferramenta de longo-prazo, enquanto a TOC é profícua para o curto-prazo. Deixa em aberto a questão: “Quando o enfoque da TOC se torna inválido e o custeio ABC se torna a metodologia correta?”.

Fritzsich (1997) defende que o ABC e a TOC são baseadas em visões opostas no que se refere à natureza dos custos dos produtos. O ABC assume que todos os custos variam em proporção aos direcionadores de custos, enquanto a TOC assume que todos os custos são afundados (ou fixos) com relação à escolha de produtos e decisões de nível de produção. Então, o ABC torna-se acessível a uma situação de longo-prazo e a TOC corresponde a uma situação de muito curto-prazo. Afirma que se deveria usar a TOC para as decisões de curto prazo, o ABC para decisões de longo prazo e o custeio direto para decisões que não são nem de curto prazo nem de longo prazo.

2.2 Teoria das Restrições (TOC)

A Teoria das Restrições (TOC) foi desenvolvida na década de oitenta pelo físico israelense Eliyahu Goldratt, que se concentrou em três requisitos: ganho (*throughput*), despesas operacionais e inventário. Segundo Goldratt (1989): Ganho (G) - corresponde ao índice no qual o sistema gera dinheiro através das vendas. Representa a diferença entre as vendas reais e o custo do material direto. Nesse modelo, o material direto é considerado como a única despesa variável; Inventário (I) - corresponde a todo o dinheiro que o sistema investe na compra de coisas que o sistema pretende vender; Despesas Operacionais (DO) - corresponde a todo dinheiro que o sistema gasta para transformar inventário em ganho.

A TOC pode ser explicada usando os cinco passos de focalização. O objetivo dos passos é de focalizar a atenção do gerente nos recursos restritos, que são fatores inibidores do crescimento do lucro: 1º passo - identifique a(s) restrição(ões) do sistema; 2º passo - decida como explorar a(s) restrição(ões) do sistema, ou seja, não desperdiçar nada dessa restrição; 3º passo - subordine qualquer coisa à decisão do passo 2; 4º. passo - levante a(s) restrição(ões) do sistema; 5º passo - se, nos passos anteriores, uma restrição foi quebrada, volte ao passo 1, mas não deixe que a inércia se torne uma restrição do sistema.

A proposta de Goldratt (1989), para a tomada de decisão sem a determinação de custos, enfoca o mundo dos ganhos, rejeitando a determinação de custos. Ele critica o fato dos gerentes das empresas, por muitos e muitos anos, administrarem suas empresas enfatizando o mundo dos custos. Rejeita os rateios/direcionadores dos custos fixos, clamando ser impossível distribuí-los corretamente. Explica que para a determinação dos preços não é preciso conhecer os custos - os preços são determinados pelo mercado. A maximização do ganho é, pois, a prioridade primeira. A redução do inventário (segunda prioridade) e a redução das despesas operacionais (terceira prioridade) fazem parte do elenco de suas recomendações.

De acordo com a teoria das restrições, quando existe um recurso gargalo, o ganho por unidade do fator de restrição deve ser calculado para se determinar o *mix* de produtos mais apropriado. Esse ganho por unidade é a mesma margem de contribuição por unidade de fator de restrição discutida na maioria dos livros-texto de contabilidade de custos.

2.3 Custeio Baseado em Atividades (ABC)

A Contabilidade de Custos busca a determinação dos custos de seus diversos produtos e serviços como suporte à tomada de decisão empresarial. Em consequência disso, observa-se o esforço no desenvolvimento de técnicas que aprimorem a apuração dos custos, como é o caso do Custeio Baseado em Atividades (*Activity Based Costing- ABC*) (KAPLAN, 1989).

A Teoria das Restrições, contudo, clama que os problemas na tomada de decisão não são devido às distorções nos custos dos produtos e questiona se de fato os custos dos produtos precisam ser calculados. Essa teoria, que propõe a mudança no pensamento gerencial – do *mundo dos custos* para o *mundo dos ganhos* - e que considera que cada vez mais o preço dos produtos e serviços são definidos pelo mercado, busca determinar onde está o maior ganho possível. A questão é, pois, o de chegar ao *mix* ótimo de produtos que deverá ser produzido, para atender à demanda do mercado. *Mix* este que, em última análise, trará a máxima lucratividade para a empresa.

O Custeio Baseado em Atividades (ABC), por seu turno, difere do enfoque do custeio tradicional, pela forma como os custos são acumulados. O sistema tradicional utiliza um modelo de acumulação de dois estágios. Primeiro, os custos são acumulados por função ou departamento e, depois, rateados pelos produtos por meio de um simples fator volumétrico de medição. O ABC tem como foco os recursos e as atividades como geradores de custos, enquanto o custeio tradicional focaliza os produtos como geradores de custos.

Enquanto o custeio tradicional utiliza algumas medições de atividades para ratear os custos aos produtos, e com freqüência usa horas de mão-de-obra direta como direcionador, o ABC reconhece que, em adição ao uso de muitas medições de atividades, elas podem ser organizadas em uma hierarquia que Cooper (1990) apresentou como: a) atividades em nível de unidades, que ocorrem cada vez que uma unidade é produzida; b) atividades em nível de lote, que ocorrem cada vez que um lote de mercadorias é produzido; c) atividades em nível de produto (projeto), que ocorrem como suporte no projeto de produção de cada diferente tipo de produto; d) atividades em nível de facilidades, que ocorrem com as facilidades que dão suporte a um processo geral de fabricação.

3 ILUSTRAÇÃO NUMÉRICA

Por meio de uma ilustração numérica, demonstram-se as considerações dos especialistas que defendem que a integração da TOC e do custeio ABC é uma questão de horizonte de tempo (curto ou longo prazo). Isso é feito comparando-se, no exemplo numérico, sucessivamente, a teoria das restrições com o custeio por absorção tradicional, com o custeio baseado em atividades e com o custeio variável.

3.1 Tomada de decisão da teoria das restrições

O modelo de tomada de decisão da teoria das restrições pode ser demonstrado pelo conhecido exemplo dos produtos P e Q (GOLDRATT, 1991), conforme consta na Figura 1.

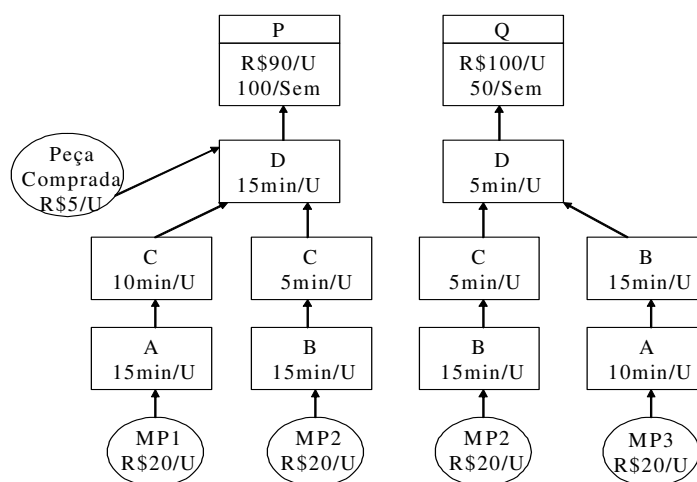


Figura 1 – Modelo de tomada de decisão da teoria das restrições

Fonte: Goldratt (1991).

A Figura 1 mostra um ambiente de manufatura onde dois produtos, P e Q, são produzidos. O preço de venda de P e Q é de respectivamente R\$90 e R\$100 por unidade. A demanda semanal do produto P é de 100 unidades e a demanda semanal do produto Q é de 50 unidades. Existem quatro centros de trabalho (recursos) nessa operação: A, B, C e D. Cada centro é representado por um recurso/tipo de funcionário que tem uma máquina que pode operar 2.400 min por semana (8hs x 60 min x 5dias). A Figura 1 identifica o tempo requerido

em cada centro de trabalho, para cada produto, para realizar a operação específica necessária demandada para a execução de cada um dos produtos finais.

A fim de determinar onde pode estar a restrição do sistema, deve-se computar a carga semanal de cada centro de trabalho. Pode-se observar, na Figura 1 e também nos cálculos realizados na Tabela 1 (coluna de minutos por semana), que o recurso A, por exemplo, para o produto P, necessita de 15 min/U. E, como a demanda é de 100U, serão requeridos 1.500 minutos de A para o produto P. Para o produto Q, o recurso A demanda 10 min/U e, como a necessidade desse produto é de 50 por semana, então serão requeridos 10 min/U vezes 50U, totalizando 500 minutos para o produto Q. A carga por semana será então de 2.000 minutos inferior ao tempo total disponível que é de 2.400 minutos, o que corresponde a uma percentagem de carga semanal de 83%.

Tabela 1 – Carga semanal de cada centro de trabalho

Recurso	Minutos por semana		Carga por semana	Tempo disponível por semana	% da carga por semana
	P	Q			
A	$100 \times 15 = \underline{1.500}$	$50 \times 10 = \underline{500}$	2.000	2.400	83
B	$100 \times 15 = \underline{1.500}$	$50 \times 15 = \underline{750} + 50 \times 15 = \underline{750}$	3.000	2.400	125
C	$100 \times 10 = \underline{1.000} + 100 \times 5 = \underline{500}$	$50 \times 5 = \underline{250}$	1.750	2.400	73
D	$100 \times 15 = \underline{1.500}$	$50 \times 5 = \underline{250}$	1.750	2.400	73

Obs.: Cargas dos centros de trabalho com base na demanda semanal de 100 P's e 50 Q's

Fonte: elaborada pelo autor.

O mesmo raciocínio se aplica aos demais recursos e pode-se então verificar que a restrição nesse sistema está no recurso B, que requer 3.000 min enquanto existem somente 2.400 minutos disponíveis a cada semana. Não existe, pois, capacidade para fazer tudo que o mercado demanda em consequência da existência da restrição apontada.

Isso requer que se determine o *mix* de produtos que irá maximizar os lucros. Como a TOC é baseada na premissa de que o desempenho do sistema é determinado pela capacidade do(s) recurso(s) restrito(s), o foco da TOC se dá na maximização do uso da restrição em relação aos objetivos. Para que o recurso B seja completamente utilizado, a TOC procura obter o máximo de cada unidade de B. Explorando B significa maximizar o retorno por unidade de B consumido.

Na Figura 1, pode-se verificar que o ganho (contribuição), definido como as vendas menos os materiais comprados, é de 45 para o produto P ($= 90 - 20 - 20 - 5$) e de 60 para o produto Q ($= 100 - 20 - 20$). Aparentemente, Q, além de ter a maior receita, é o produto de maior ganho ($=60$), enquanto, para o produto P, a contribuição é de 45. Nada mais enganoso, pois, a contribuição na realidade deverá refletir o ganho por tempo de restrição, no caso, por minuto. Como esses valores são respectivamente de 15 e 30 minutos (recurso B) para P e Q respectivamente, resulta que P é o produto com maior valor por tempo de restrição ($45 / 15 = 3$), contra Q com o valor de ($60 / 30 = 2$).

Assim, para o produto P que é o mais rentável, procurar-se-á produzir o máximo possível, no caso as 100 unidades que o mercado é capaz de absorver. Essa quantidade vai consumir em termos de tempo do recurso restrito, justamente 100 unidades x 15 minutos que perfazem o tempo total de 1.500 minutos. Como a capacidade semanal disponível do recurso é de 2.400 minutos, resulta que ainda se dispõe de 900 minutos para a produção do produto Q, o menos rentável. Isso corresponde a uma produção de 30 unidades do produto Q ($900 / 30 = 30$). A Tabela 2 apresenta os cálculos que acabaram de ser comentados.

Tabela 2 – Cálculo do *mix* ótimo dos Produtos P e Q

Produto	P	Q
Demanda	100	50
Ganho por unidade	R\$ 45	R\$ 60
Minutos de B / unidade	15min	30min
Ganho por unidade de recurso restrito	3 R\$/min	2 R\$/min
<i>Mix ótimo</i>	100	30

Fonte: Elaborado pelo autor.

3.2 Comparação entre a tomada de decisão pela TOC e pelo Custeio por Absorção Tradicional

No exemplo dos produtos P e Q apresentados na Figura 1 e Tabelas 1 e 2, a tomada de decisão desenvolvida através do modelo heurístico da TOC conduziu à solução apresentada no Quadro 1.

Produto	P	Q
Quantidade a ser produzida	100	30

Quadro 1 - Resultado do *mix* pela análise da TOC

Fonte: elaborada pelo autor.

Caso o raciocínio convencional fosse adotado, a empresa elegeria o produto Q como o mais rentável, pois ele, conforme Figura 1, apresenta preço unitário de R\$100, enquanto o produto P tem o preço de R\$90. Além disso, conforme explicitado na Tabela 2, o ganho unitário de Q é de R\$60, enquanto o ganho unitário de P é de R\$45. Então, a opção pelo produto Q como o mais rentável conduziria à solução de produzir o total de sua demanda, no caso de 50 unidades. Isso consumiria do recurso restritivo (B), um total de $50U \times 30\text{min}/U = 1.500$ minutos. Sobrariam, então, 900 minutos ($=2.400 - 1.500$) para usar no produto P. Como o tempo de processamento do recurso B no produto P é de 15 minutos/U, conforme o exemplo desenvolvido na Figura 1 e Tabelas 1 e 2, seriam produzidos, então, 60 unidades ($=900 / 15$) do produto P. O resultado do *mix* pela análise do custeio tradicional é apresentado no Quadro 2.

Produto	P	Q
Quantidade a ser Produzida	60	50

Quadro 2 - Resultado do *mix* pela análise do Custeio Tradicional

Fonte: elaborada pelo autor.

Considere-se, nesse exemplo, que as despesas operacionais semanais são de R\$5.000, lembrando, ainda, que as despesas operacionais da TOC agregam os custos de mão-de-obra direta e os custos indiretos definidos pela contabilidade tradicional. Qual seria então o lucro líquido em cada uma das decisões?

A parte superior da Tabela 3, item I, mostra que, ao se fazer a análise, pela lógica da contabilidade tradicional, chega-se a um ganho total de R\$5.700, resultado da receita de R\$10.400, correspondente ao *mix* P=60 e Q=50, subtraída do custo do material direto, correspondente a esse *mix* (R\$4.700). Deduzindo-se do ganho total as despesas operacionais de R\$5.000 chega-se a um lucro líquido de R\$700.

Tabela 3 – Raciocínio convencional *versus* teoria das restrições

I) Usando-se o mix de produtos do raciocínio convencional (P = 60U e Q = 50U)

Receitas (60U x R\$90/U + 50U x R\$100/U)	R\$ 10.400
(Menos)	
Custo do Material Direto (60U x R\$45/U + 50U x R\$40/U)	R\$ 4.700
Margem Bruta ou Ganho	R\$ 5.700
(Menos)	
Despesas Operacionais	R\$ 5.000
Lucro Líquido ou (Prejuízo)	R\$ 700

II) Usando-se o mix de produtos da Teoria das Restrições (P = 100U e Q = 30U)

Receitas (100U x R\$90/U + 30U x R\$100/U)	R\$12.000
(Menos)	
Custo do Material Direto (100U x R\$45/U + 30U x R\$40/U).....	R\$ 5.700
Margem Bruta ou Ganho	R\$ 6.300
(Menos)	
Despesas Operacionais	R\$ 5.000
Lucro Líquido	R\$ 1.300

Fonte: elaborada pelo autor.

Já o raciocínio sob o enfoque da TOC, conforme parte II da Tabela 3, mostra um ganho total de R\$6.300, resultado da receita de R\$12.000, correspondente ao *mix* P=100 e Q=30, subtraída do custo do material direto, correspondente a esse *mix* (R\$5.700). Deduzindo-se do ganho total as despesas operacionais de R\$5.000 chega-se a um lucro líquido de R\$1.300.

A Tabela 3, portanto, mostra que o raciocínio pela contabilidade de ganhos da teoria das restrições, que leva em consideração a existência do recurso gargalo, conduz a um resultado superior que a análise pela contabilidade de custos por absorção tradicional.

3.3 Comparação entre a tomada de decisão pelo custeio ABC e pela TOC

Considerem-se ainda os dados da Figura 1 (produtos P e Q do exemplo de Goldratt) e igualmente que as despesas operacionais sejam de R\$5.000. Para esse item, será necessário, inicialmente, proceder aos cálculos dos custos unitários de cada um dos produtos pela metodologia do custeio ABC. Em seguida, pela contabilidade de ganhos da TOC e, finalmente, a comparação entre as duas metodologias.

3.3.1 Análise pelo Custeio Baseado em Atividades

A Tabela 4 analisa os resultados pelo custeio ABC. Em sua parte I, fornece as distribuições dos custos de mão-de-obra direta e dos custos indiretos para os quatro recursos (A, B, C e D), perfazendo o total de R\$5.000.

Tabela 4 – Análise pelo Custeio Baseado em Atividades

I. Dados de Custos			
Recursos	Mão-de-obra	Custos indiretos	Total
A	150	350	500
B	200	300	500
C	1.000	1.000	2.000
D	500	1.500	2.000

II. Alocação da mão-de-obra e dos custos indiretos			
Recursos	Produto P		Produto Q
A	$(15/25) \times 500 = 300$		$(10/25) \times 500 = 200$
B	$(15/45) \times 500 = 166,67$		$(30/45) \times 500 = 333,33$
C	$(15/20) \times 2.000 = 1.500$		$(5/20) \times 2.000 = 500$
D	$(15/20) \times 2.000 = 1.500$		$(5/20) \times 500 = 500$
	<u>3.466,67</u>		<u>1.533,33</u>

III. Custos unitários baseados-em-atividades			
	Produto P		Produto Q
	$3.466,67 / 100 = 34,66$		$1.533,33 / 50 = 30,67$

Fonte: Cokins (2000).

Com as informações que se tem dos tempos necessários para que cada recurso produza uma unidade do produto P e uma do produto Q, pode-se fazer a alocação da mão-de-obra e dos custos indiretos para cada produto. Assim, na parte II dessa mesma tabela, o recurso A, conforme informações contidas na Figura 1, utiliza 15 minutos para o produto P e 10 minutos para o produto Q, num total de 25 minutos. Então, 15/25 vezes 500, igual a R\$300, será a parcela de mão-de-obra e custos indiretos que cabe ao produto P, na distribuição do recurso A. O produto Q, por seu turno, recebe do recurso A, 10/25 vezes 500 e que corresponde a R\$200. Utilizou-se, no caso, para direcionador de custos de cada recurso, o tempo gasto em cada unidade do produto.

O mesmo raciocínio, aplicado aos demais recursos, conduz aos valores da parte II da Tabela 4, ou seja, R\$3.466,67 para o produto P e R\$1.533,33 para o produto Q. Na parte III, dessa mesma tabela, chega-se aos custos unitários baseados em atividades para o produto P (demanda de 100) que é de R\$34,66 e do produto Q (demanda de 50) que é de R\$30,67.

A análise pelo custeio ABC indica, então, que o produto Q é o mais rentável considerando-se que tem:

- menor consumo de custos das atividades (R\$30,67 em vez de R\$34,66);
- custo de material menor (R\$40,00 em vez de R\$ 45,00);
- preço unitário mais elevado (R\$100,00 em vez de R\$90,00).

Baseado nesse raciocínio, procurar-se-á produzir o máximo de unidades do produto Q (50) o que demandará $50 \times 30 \text{ min} = 1.500$ minutos. Com o saldo disponível de recurso B, que representa o gargalo, poder-se-á produzir $(2.400 - 1.500 = 900 \text{ min})$. Considerando-se ser de 15 min o tempo consumido (no recurso B) de uma unidade de P, chegar-se-á à possibilidade

de se produzir 60 unidades do produto P. Aliás, esse foi o mesmo resultado que o raciocínio pelo custeio tradicional conduziu.

A Tabela 5 mostra que o lucro obtido, usando-se o custeio ABC, é de R\$700,00, com uma capacidade não utilizada de R\$1.386,90. Chegou-se ao valor da capacidade não usada, pela comparação do valor das despesas operacionais (R\$5.000,00) com os valores obtidos da aplicação dos custos unitários pelo ABC (parte III, Tabela 4, respectivamente, R\$34,66 e R\$30,67). Assim, o valor total dos custos obtidos, R\$3.613,10, mostra que, em relação aos R\$5.000,00 de despesas operacionais existentes, a diferença, R\$1.386,90, representa capacidade não-usada. O lucro obtido pelo ABC é, pois, de R\$ 700,00. A Tabela 5 indica, ainda, que caso não existisse a capacidade não-usada de R\$1.386,90, esse valor seria agregado ao lucro e o aumentaria para R\$2.086,90. Essa tabela mostra, ainda, que o lucro de P, caso não existisse capacidade ociosa, é obtido da receita, R\$5.400,00, subtraindo-o do custo, R\$4.779,60, o que perfaz R\$620,40, raciocínio análogo mostra que, para o produto Q, obtém-se R\$1.466,50.

Tabela 5 – Resultado pelo Custeio Baseado em Atividades

	Produto P (60U)	Produto Q (50U)	Total
Preço	90 x 60 = 5.400,00	100 x 50 = 5.000,00	10.400,00
Custos	34,66 x 60 = (2.079,60)	30,67 x 50 = (1.533,50)	(3.613,10)
Capacidade não-usada			(1.386,90)
Material direto	45 x 60 = (2.700,00)	40 x 50 = (2.000,00)	(4.700,00)
Custos	<u>(4.779,60)</u>	<u>(3.534,00)</u>	<u>(9.700,00)</u>
Lucro (sem considerar a capacidade não-usada)	620,40	1.466,50	2.086,90
Lucro			700,00

Fonte: Cokins (2000)

3.3.2 Análise pela Contabilidade de Ganhos da Teoria das Restrições

Lembrando-se dos dados da Figura 1 (produtos P e Q do exemplo de Goldratt) e das Tabelas 1 e 2, a análise da TOC conduz ao *mix* ótimo de P = 100 e Q = 30. A obtenção do resultado apresentado na Tabela 6 mostra um lucro de R\$1.300,000 que é superior ao obtido pelo custeio ABC visto na Tabela 5 (R\$700,00).

Observa-se que a capacidade não usada para esse *mix* de produtos é de R\$613,90, resultado obtido ao deduzir-se das despesas operacionais (R\$5.000,00), o valor correspondente aos custos totais (R\$4.386,10). Este último valor foi fruto da aplicação dos custos unitários de R\$ 34,66 e R\$30,67 nas quantidades previstas nessa nova configuração de produtos de P e Q. Essa tabela mostra, ainda, que o lucro de P, caso não existisse capacidade ociosa, é obtido da receita, R\$9.000, subtraindo-o do custo, R\$7.966, o que perfaz R\$1.034. Raciocínio análogo mostra que, para o produto Q, obtém-se R\$879,90, que é o lucro de Q, caso não existisse capacidade não-usada.

Tabela 6 – Resultado pela Contabilidade de Ganhos da TOC

	Produto P (100U)	Produto Q (30U)	Total
Preço	90 x 100 = 9.000,00	100 x 30 = 3.000,00	12.000,00
Custos	34,66 x 100 = (3.466,00)	30,67 x 30 = (920,10)	(4.386,10)
Capacidade não-usada			(613,90)
Material direto	45 x 100 = (4.500,00)	40 x 30 = (1.200,00)	(5.700,00)
Custos	(7.966,00)	(2.120,10)	(10.700,00)
Lucro (sem considerar a capacidade não-usada)	1.034,00	879,90	1.913,90
Lucro			1.300,00

Fonte: Cokins (2000).

3.3.3 Análise das soluções pelo custeio ABC e pela TOC

A análise das Tabelas 5 e 6 mostram a supremacia da TOC sobre o ABC tendo em vista que seu lucro R\$1.300,00 é superior ao lucro obtido pelo ABC, que é de R\$700,00 nesses exemplos. Isso, contudo, refere-se ao horizonte de curto prazo, em que as despesas operacionais se mantêm fixas.

Tabela 7 – Resultado pelo custeio ABC

	Produto P (100U)	Produto Q (50U)	Total
Preço	90 x 100 = 9.000,00	100 x 50 = 5.000,00	14.000,00
Custos	34,66 x 100 = (3.466,67)	30,67 x 50 = (1.533,33)	(5.000,00)
Capacidade não-usada			0,00
Material direto	45 x 100 = (4.500,00)	40 x 50 = (2.000,00)	(6.500,00)
Custos totais	(7.966,67)	(3.533,33)	(11.500,00)
Lucro	1.033,33	1.466,67	2.500,00

Fonte: elaborada pelo autor.

No longo prazo, contudo, a empresa ajusta sua capacidade (as despesas operacionais deixam de ser fixas) às necessidades da demanda e a restrição interna deixa de existir, e, no caso, a restrição passa a ser externa, representada pela demanda do mercado. Nesse ajuste mostrado, a empresa poderá produzir a demanda do mercado representada por P = 100 e Q = 50.

A Tabela 7, então, configura uma situação típica de longo prazo, na qual foi considerado que as capacidades ociosas foram totalmente aproveitadas para o acréscimo de produção. Assim, ainda conforme essa mesma tabela, o lucro passa a ser de R\$2.500,00, no caso, superior à análise da TOC, que é a melhor solução no curto prazo. No curto prazo, pois, a capacidade não pode ser ajustável e se mantém fixa. No longo prazo, contudo, ela pode se

ajustar, as capacidades não-usadas podem ser utilizadas em sua plenitude, não existindo, pois, restrições internas.

3.4 Comparação entre a tomada de decisão pela TOC e pelo Custeio Variável

Considerando-se ainda os mesmos dados utilizados nas comparações feitas nos itens anteriores, procurar-se-á calcular a margem de contribuição dos produtos P e Q, a fim de verificar qual é o produto mais lucrativo à luz do custeio variável. Para tanto, calcular-se-á a margem de contribuição unitária de cada produto, conforme mostra-se no Quadro 3.

	P	Q
Preço unitário	R\$90	R\$100
(-) Material Direto	(45)	(40)
(-) Mão-de-obra direta	(12,82)	(11,37)
= Margem de contribuição	R\$32,18	R\$ 48,63

Quadro 3 – Cálculo da margem de contribuição de cada produto

Fonte: elaborado pelo autor.

Os dados de preço unitário e material direto foram obtidos diretamente da Figura 1. Os valores da mão-de-obra direta foram obtidos, de forma indireta, a partir dos dados da mão-de-obra informadas na Tabela 4 (R\$150, R\$200, R\$1.000 e R\$500, respectivamente, para os recursos A, B, C e D), agregados às informações dos tempos de cada um dos recursos para os dois produtos, contidos na Figura 1 e/ou Tabelas 1 e 2 (15, 15, 15 e 15 minutos, respectivamente, para os recursos A, B, C e D, correspondentes ao produto P, e 10, 30, 5 e 5 minutos, respectivamente, para os recursos A, B, C, e D, correspondentes ao produto Q).

O critério da margem de contribuição utilizada pelo custeio variável elege o produto Q como o produto mais lucrativo e o *mix* de produtos resultante será, então, conforme se mostra no Quadro 4.

Produto	P	Q
Quantidade a ser Produzida	60	50

Quadro 4 - Resultado do *Mix* pela análise do Custeio Variável

Fonte: elaborado pelo autor.

Chega-se, então, aos mesmos resultados reportados na Tabela 3, em que a TOC apresentou maior lucratividade por conta de ter selecionado o *mix* P= 100 e Q=30.

4 CONCLUSÃO

A análise comparativa entre a tomada de decisão pela contabilidade de ganhos da teoria das restrições e os outros métodos de custeio mostraram que a TOC apresentou melhores resultados que as outras no cenário de curto-prazo, incluindo-se, aí, o custeio variável, que também é uma metodologia para o curto prazo (inferiorizada em relação à TOC pelo fato de não considerar o enfoque do gerenciamento das restrições).

Portanto, a comparação com o custeio por absorção tradicional, com o custeio ABC e com o custeio variável, não apresentou, no curto prazo, solução melhor que a TOC. Por outro lado, o custeio ABC, como uma técnica mais elaborada de custeio por absorção, é, pois, a

melhor solução para o longo prazo (conforme item 3.3.3, na Tabela 7), em que as capacidades não-usadas podem ser utilizadas em sua plenitude, não existindo, pois, no caso, restrições internas. Ou seja, as análises pela contabilidade tradicional por absorção, pelo custeio ABC e pelo custeio variável, conduzem a solução $P=60$ e $Q=50$ com um lucro de R\$700. A análise pela TOC conduz à solução de $P=100$ e $Q=30$ com um lucro de R\$1.300.

As Tabelas 5 e 6 mostram que existe capacidade não-usada, sendo que, no longo-prazo elas poderiam ser mais bem aproveitadas. Assim, conforme mostra a Tabela 7, o custeio ABC no longo prazo conduz a um lucro máximo de R\$2.500 caso toda a capacidade não-usada fosse aproveitada. Mesmo que, para aproveitar essa capacidade não-usada, fosse necessário aumentar os custos fixos, isso ainda seria mais vantajoso, caso esse aumento de custos fixos conduzisse a um lucro final superior a R\$1.300, que é o lucro obtido pela TOC no curto prazo.

Essa conclusão coaduna com o grupo de estudos que defende que a integração entre essas duas metodologias é uma questão de tempo: TOC para o curto prazo e ABC para o longo prazo (CAMPBELL, 1992; MACARTHUR, 1993; HOLMEN, 1995; FRITZSCH, 1997). A ilustração numérica apresentada mostrou isso em seus pormenores.

Esse tema, contudo, não é conclusivo, pois existem diversos estudos/modelos de integração da Teoria das Restrições com a Contabilidade Gerencial, em especial no Custeio Baseado em Atividades, o que faz com que essa questão entre TOC e ABC não fique restrito tão somente a uma questão de horizonte de tempo (se curto ou se longo prazo). Ao contrário, as limitações e barreiras de cada uma dessas técnicas podem ser minoradas e resultados outros poderão ser obtidos, se comparados com os da aplicação isolada de cada uma dessas metodologias. Podem-se citar aí os trabalhos de Campbell et al. (1997), Kee (1995), Kee (1998), Kee (2001), Demmy et al. (1998), Cokins (2000), Yahya-Zadeh (1998), entre outros.

REFERÊNCIAS

CAMPBELL, R. J. *Competitive cost-based pricing systems for modern manufacturing*. Quorum Books, 1992.

CAMPBELL, R.; BREWER, P.; MILLS, T.; Designing an information system using Activity-Based Costing and the Theory of Constrains. *Journal of Cost Management*, p. 16-25, Jan.-Feb., 1997.

COKINS, G. Throughput Accounting Versus Absorption Costing: choice or blend? *APICS Constrain Management Technical Conference Proceedings*, p. 99 a 117, 2000.

COOPER, R. The rise of Activity-Based Costing: part – part one: What is a Activity-Based Cost System? *Journal of Cost Management*, p. 45-54, Summer, 1988.

COOPER, R. Cost classification in Unit-Based and Activity-Based Manufacturing cost systems. *Journal of Cost Management*, p. 4-14, Fall, 1990.

COOPER, R.; KAPLAN, R. S. *The design of cost management systems: text, cases and readings*. Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall, 1991.

COOPER, R.; KAPLAN, R. S. Activity-Based Systems: measuring the costs of resources usage. *Accounting Horizons*, n. 6, p. 1-13, Sep., 1992.

COOPER, R.; SLAGMULDER, R. Integrating Activity-Based Costing and the Theory of Constraints. *Management Accounting*, p. 21-22, Feb.,1999.

DEMY, S.; TALBOTT, J. Improve internal reporting with ABC and TOC. *Management Accounting*, p.18, Nov.,1998.

FRITZSCH, R. B. Activity-Based Costing and the Theory of Constraints: using time horizons to resolve two alternative concepts of product costs. *Journal of Applied Business Research*, v. 14, n.1, p. 83-89, 1997.

FU, A. Theory of Constrains and Activity-Based Costing: can we get the best of both worlds? *University of Auckland*, v. 2, n. 2, 2000.

GOLDRATT, E. M.; Fox, R. E. *A corrida pela vantagem competitiva*. São Paulo: Instituto de Movimentação e Armazenagem de Materiais, 1989.

GOLDRATT, E. M.; Cox, J. *A meta*. 4. ed. São Paulo: Claudiney Fullmann, 1990.

GOLDRATT, E. M. *A síndrome do palheiro*: garimpando informações num oceano de dados. São Paulo: Claudiney Fullmann, 1991.

GOLDRATT, E. M. *Mais que sorte...um processo de raciocínio*. São Paulo: Editora Educator, 1994.

HOLMEN, J. S. ABC VS. TOC: it's a matter of time. *Management Accounting*, p 37-40, Jan., 1995.

KEE, R. Integrating ABC with Theory of Constrains to enhance production-related decisions. *Accounting Horizons*, p. 48-61, December, 1995.

KEE, R. Integrating ABC and Theory of Constrains to evaluate outsourcing decisions. *Journal of Cost Management*, v. 12, n.1, Jan.-Feb., p. 24-36, 1998.

KEE, R. Evaluating the economics of short and long-run production-related decisions. *Journal of Managerial Issues*, v. 13, n. 2, p. 139-158, Summer, 2001.

KAPLAN, R. S. Introduction to Activity Based Costing. *NAA Conference Global Solutions to Global Problems II*, Boston: MA, March 30-31, p. 32-43, 1989.

KAPLAN, R. S.; ATKINSON, A.A. *Advanced management accounting*. 3. ed.. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1998.

KAPLAN, R. S.; COOPER, R. *Cost & effect*: using integrated cost systems to drive profitability and performance. Boston: Harvard Business School Press, 1998.

MACARTHUR, J. B. Theory of Constrains and Activity-Based Costing: friends or foes? *Journal of Cost Management*, p. 50-54, Summer 1993.

YAHYA-ZADEH, M. Product-mix decisions under Activity-Based Costing with resource constraints and non-proportional activity costs. *Journal of Applied Business Research*, v. 14, n. 4, p. 39-45, Fall,1998.