

Aplicação da teoria das restrições nas decisões de longo prazo através da integração com o custeio baseado-em-atividades e com a utilização de um modelo de programação linear mista-inteira

Samuel Cogan

Resumo:

A contabilidade de ganhos da Teoria das Restrições (TOC) é uma importante ferramenta para a tomada de decisões de mix ótimo de produtos no curto-prazo. Ela concentra-se na maximização do ganho (preço de venda menos material direto) por unidade de recurso restrito, considerando os demais custos/despesas como fixos. Contudo, ignorando parâmetros tecnológicos de produtos e mercados, pode constituir-se em uma prescrição de desastre para o longo prazo. O objetivo desse trabalho é mostrar que a Teoria das Restrições não necessita ser interpretada de uma forma estreita. Ela pode ser vista dentro de uma visão mais abrangente como uma filosofia englobando decisões estratégicas de curto-prazo e de longo-prazo. O trabalho mostra de que forma, na estrutura da Teoria das Restrições, podem ser incorporadas decisões de longo prazo, integrando a Teoria das Restrições com as técnicas do Custeio Baseado-Em-Atividades (ABC), através da utilização de Programação Linear Mista-Inteira.

Área temática: *Desenvolvimentos Teóricos em Custos*

Aplicação da teoria das restrições nas decisões de longo prazo através da integração com o custeio baseado-em-atividades e com a utilização de um modelo de programação linear mista-inteira

Samuel Cogan (Universidade Federal do Rio de Janeiro) scogan@uol.com.br

Resumo

A contabilidade de ganhos da Teoria das Restrições (TOC) é uma importante ferramenta para a tomada de decisões de mix ótimo de produtos no curto-prazo. Ela concentra-se na maximização do ganho (preço de venda menos material direto) por unidade de recurso restrito, considerando os demais custos/despesas como fixos. Contudo, ignorando parâmetros tecnológicos de produtos e mercados, pode constituir-se em uma prescrição de desastre para o longo prazo. O objetivo desse trabalho é mostrar que a Teoria das Restrições não necessita ser interpretada de uma forma estreita. Ela pode ser vista dentro de uma visão mais abrangente como uma filosofia englobando decisões estratégicas de curto-prazo e de longo-prazo. O trabalho mostra de que forma, na estrutura da Teoria das Restrições, podem ser incorporadas decisões de longo prazo, integrando a Teoria das Restrições com as técnicas do Custeio Baseado-Em-Atividades (ABC), através da utilização de Programação Linear Mista-Inteira.

Palavras chave: TOC; ABC; Programação Linear.

Área Temática: Desenvolvimentos teóricos em custos

1. Introdução

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, este, nesse modelo, 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.

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 através de um simples fator volumétrico de medição. O ABC tem como foco os recursos e as atividades como geradores de custos, enquanto que 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 frequência 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: 1. Atividades em nível de unidades, que ocorrem cada vez que uma unidade é produzida; 2. Atividades em nível de lote, que ocorrem cada vez que um lote de mercadorias é produzido; 3. Atividades em nível de produto (projeto), que ocorrem como suporte no projeto de produção de cada diferente tipo de produto; 4. Atividades em nível de facilidades, que ocorrem com as facilidades que dão suporte a um processo geral de fabricação.

Em suma, a TOC mede o resultado global e sua lucratividade é dada por:

$$\text{Lucro (global)} = \text{Soma [Ganhos (G)] [menos] [Despesas Operacionais (DO)]},$$

Onde: [Ganho] = [Preço de Venda] [menos] [Material Direto]; e

$$[\text{Despesa Operacional (DO)}] = [\text{Mão de Obra Direta}] [\text{mais}] [\text{Despesas Indiretas}].$$

Enquanto que o ABC mede os resultados locais e a lucratividade é dada por:

$$\text{Lucro (local)} = [\text{Receita (local)}] [\text{menos}] [\text{Material Direto (local)}] [\text{menos}] [\text{Mão de Obra Direta (local)}] [\text{menos}] [\text{Despesas Indiretas (distribuídas àquele local)}].$$

Considerando-se os pressupostos que suportam o custeio ABC (Cooper et al. 1991; Kaplan et al. 1998), bem como os que apoiam a TOC (Goldratt, 1989; Goldratt 1991) aparentarem serem contraditórios, a tendência recente é o surgimento de pesquisas/trabalhos que procuram combinar os pontos fortes dessas duas metodologias. Existem, pois estudos que procuram mostrar como ABC e TOC podem ser integrados. De uma forma geral esses estudos os reúnem em dois grupos principais (FU, 2000). O primeiro conjunto de trabalhos defende que a diferença entre ABC e TOC recai no horizonte de tempo - ABC é a ferramenta para o longo prazo e TOC a ferramenta para o curto prazo (MacArthur, 1993, Holmen, 1995; Fritsch, 1997). Dentro do segundo grupo, alguns trabalhos usam informações de atividades do ABC com a noção de restrição da TOC (Spoede et al., 1994; Salafatinos, 1995; Baxandale et al., 1998; Cokins, 2000); e outros, desenvolvem aplicações específicas com a utilização do ABC e da TOC (Campbell, 1995; Campbell et al., 1997; Hall et al., 1997; Kee, 1998).

Segundo o primeiro grupo de estudos a TOC é mais apropriada para o curto prazo uma vez que assume que todos os custos, à exceção do material direto, são fixos. No curto prazo, a capacidade de uma operação é fixa, e essa capacidade fixa irá criar gargalos. Entretanto, no longo prazo, o gerenciamento pode afetar a capacidade. Mão-de-obra e despesas indiretas não irão necessariamente serem fixas todo tempo. A fraqueza da TOC (para o longo prazo) é que não inclui esses custos e pode dar informação errada na análise de lucratividade. Os gerentes podem decidir produzir produtos não lucrativos se tomarem decisão somente baseada na TOC (HOLMEN, 1995; KEE, 1998).

Sob o ABC, assume-se que quase todos os custos são variáveis, então, eles variam de acordo com o nível de receita. Entretanto, no curto prazo, existem muitos custos fixos tais como custos de mão-de-obra, aluguel, equipamento, etc. A companhia irá incorrer esses tipos de custos mesmo se o produto for produzido ou não. Como consequência, o ABC pode dar informação errada nas decisões de curto prazo pelo fato de não refletir os custos reais que a companhia irá ter no curto prazo (KAPLAN, 1989). No curto prazo, as capacidades de todas as atividades são fixas. Mas o ABC omite este fato, e como consequência, não leva em conta o custo de oportunidade do uso do gargalo (KEE, 1998). No longo prazo, contudo, o gerenciamento pode afetar a capacidade. Mão-de-obra e despesas indiretas não irão necessariamente serem fixas todo tempo.

A técnica de programação linear mista-inteira constitui-se de programas matemáticos que envolvem variáveis reais e inteiras. Trata-se de uma técnica matemática que, sob certas condições, pode ser usada para gerar uma solução ótima para um problema específico. Chase et al (1989) identificou as condições que precisam estar presentes para que a programação linear possa ser aplicada. Essas condições incluem a existência de uma função objetivo (maximização ou minimização), recursos limitados, linearidade nas relações entre as variáveis na função objetivo e equações de restrições, produtos e recursos homogêneos, e finalmente divisibilidade e não-negatividade das variáveis de decisão. Uma análise de sensibilidade, Ozan (1986), pode ser usada para analisar a adição de um novo produto ou máquina, alterando a taxa de contribuição, ou alterando a taxa de resultado de qualquer máquina. Atualmente a maior parte dos modelos de programação linear é resolvida usando-se software computadorizado. Microsoft Excel, por exemplo, possui o Solver que igualmente realiza uma análise de sensibilidade examinando o efeito que as mudanças nos parâmetros do problema refletem no objetivo. A programação linear é pois uma ferramenta valiosa na avaliação de problemas em administração (BALAKRISHNAN,1999).

O objetivo do presente trabalho é mostrar que a tomada de decisão do *mix* de produtos da Teoria das Restrições pode não se restringir tão somente às decisões de curto prazo, onde ela é insuperável (KAPLAN et al., 1998; COOPER et al., 1999) – pode abranger, também, o longo prazo. Para tanto, nesse trabalho, a TOC, para tomar decisões de *mix* ótimo de produtos, utilizará o suporte do Custeio-Baseado em Atividades. Ou seja, o gerenciamento dos recursos restritos preconizados pela TOC, se integra à capacidade do ABC de detectar as variações nas despesas operacionais no longo prazo. Uma estrutura de programação linear mista-inteira se incube de consolidar essa integração. A relevância do tema se prende ao fato da teoria das restrições ser, pois, uma poderosa ferramenta de maximização para o curto-prazo. Ela concentra-se na maximização do ganho por unidade de recurso restrito, tomando decisões de *mix* ótimo de produto considerando os outros parâmetros como fixos. Contudo, ignorando parâmetros tecnológicos de produto e mercado, pode constituir-se em uma prescrição de desastre para o longo prazo. O desafio nesse trabalho é de mostrar que a TOC não necessita ser interpretada de uma forma estreita. Ela pode ser vista dentro de uma visão mais abrangente como uma filosofia englobando decisões estratégicas de curto-prazo e de longo-prazo.

2. Metodologia

A pesquisa utilizada é descritiva no sentido em que busca expor características fundamentais da contabilidade de ganhos da Teoria das Restrições, do Custeio Baseado-Em-Atividades e da integração dessas duas filosofias através da técnica da Programação Linear Mista-Inteira. É explicativa, pois procura demonstrar as razões para a adoção da sistemática na pesquisa realizada. E é aplicada no sentido de se chegar a resultados que podem ser utilizadas nas empresas de todos os setores. Os meios utilizados foram os referenciais teóricos de livros e *papers* sobre o tema, e em especial as informações e dados contidos no artigo “Product-Mix Decisions Under Activity-Based Costing with Resource Constraints and Non-proportional Activity Costs” de Yahya-Zadeh (1998).

3. Análise do artigo de Yahya-Zadeh (1998)

O artigo simula diversas variações nas despesas operacionais, características de um cenário de longo prazo e busca mostrar que as companhias que adotam o custeio baseado-em-atividades como ferramenta de gerenciamento e tomada de decisão deveriam estar atentas a suas principais limitações. Uma delas é ignorar os recursos restritos, uma outra é o fato do custeio baseado-em-atividades se basear fortemente em suposições de proporcionalidade nas estruturas dos custos das atividades. A premissa da proporcionalidade implica que os custos

médios permaneçam constante a medida que o volume aumenta. Entretanto, quando a economia de escala está presente, os custos médios podem decrescer, e quando a produção estiver próxima ou no máximo da capacidade, os custos médios podem aumentar. Assim, a proporcionalidade dos custos para cada simples atividade de uma determinada empresa, seriamente reduz a aplicação do ABC (Noreen, 1991; Noreen et al. 1994).

O autor do artigo em análise se baseia na técnica da programação mista-inteira aplicada por Kee (1995) que integra as duas filosofias (TOC e ABC). Explicitamente Yahya-Zadeh (1998) estende o trabalho de Kee pela introdução de decisões de *mix* de produtos levando em consideração custos de atividades não-proporcionais (lineares e não-lineares), em uma estrutura de custos ABC.

3.1 Ilustração numérica

3.1.1 Custos das atividades fixas (TOC) e custo das atividades proporcionais (ABC)

O autor desenvolve sua pesquisa através de uma ilustração numérica. A Companhia XYZ produz dois produtos: X e Y. Ambos os produtos passam por quatro estágios de processamento (departamentos). A companhia procura maximizar seus ganhos (*throughput*). Os dados iniciais do problema bem como a capacidade máxima de cada departamento, e o uso de seus recursos pelos dois produtos, são mostrados na tabela 1.

	Produto X	Produto Y	Máxima Capacidade por período
Ganho por unidade	\$25	\$20	
Tamanho do lote	200	1.000	
Número de preparações por lote	1	1	50
Tempo de processamento no departamento 1 (horas por unidade)	1	4	40.000
Tempo de processamento no departamento 2 (horas por unidade)	4	5	61.000
Tempo de processamento no departamento 3 (horas por unidade)	6	5	74.000
Tempo de processamento no departamento 4 (horas por unidade)	4	1	40.000

Tabela 1- Produtos e departamentos XYZ

Também é mostrado um gráfico (tabela 2) dos recursos restritos. O *mix* ótimo de produtos e o ganho otimizado podem ser determinados usando programação linear básica. A formulação matemática desse problema 1 está mostrado na tabela 2. O *mix* ótimo de produtos de XYZ inclui 9.000 unidades de X e 4.000 unidades de Y. O ganho máximo obtido é \$305.000. Convém observar que sob a TOC, Problema 1, (tabela 2), as despesas operacionais são tratadas como fixas. Esse tratamento faz com que o ganho seja independente das despesas operacionais. Entretanto, como a literatura do ABC tem enfatizado corretamente, muitos custos de operação, freqüentemente considerados como sendo fixos, variam com relação a seus direcionadores de custos. Se for ignorada a variação das despesas operacionais, isso irá trazer sérias conseqüências para as decisões do *mix* de produtos. Para demonstrar esse ponto, o artigo de Yahya-Zadeh assume que a maior parte das despesas operacionais da companhia XYZ são devidas a uma simples atividade (a atividade de preparação das máquinas) com uma estrutura de custos variável ou mista. Baseado nas informações da tabela 1, o *mix* de produto requer 49 preparações com um custo total de \$107.800 e uma média de custos de \$2.200. O produto X, entretanto, consome cinco vezes mais atividades de preparação comparada com o produto Y. Conseqüentemente o *mix* de produtos irá variar dependendo do número de preparações requeridas. O enfoque da TOC, entretanto, que por definição trata as despesas operacionais como fixas, pode, então, falhar ao identificar o *mix* ótimo de produtos que maximiza os lucros.

Problema 1 - Maximizar o ganho: $\$25X + \$20Y$	
Sujeito a:	
Restrição do departamento 1	$X + 4Y < 40.000$
Restrição do departamento 2	$4X + 5Y < 61.000$
Restrição do departamento 3	$6X + 5Y < 74.000$
Restrição do departamento 4	$4X + Y < 40.000$
	$X > 0 ; Y > 0$
Solução Ótima	<i>Mix de Produto D</i>
	$X = 9.000$ unidades
	$Y = 4.000$ unidades
Maximização do ganho	$\$305.000$
Observação: Nas inequações acima, o sinal "<" significa igual ou menor; e o sinal ">" significa maior ou igual.	

Tabela 2 - Problema de otimização de XYZ

A solução desse problema passa pela incorporação do custeio ABC na estrutura da TOC. A integração do ABC com a TOC é mostrada no Problema 2, na tabela 3. A tabela 3 assume que os custos de preparação são proporcionais às preparações requeridas. Assim, o Problema 1 deveria ser modificado para refletir o consumo diferencial das atividades de preparação para X e Y. O problema integrado maximiza o que esse estudo denomina de ganho modificado (Problema 2). O ganho modificado corresponde ao ganho menos os custos de preparação. Observe-se que duas novas variáveis e novas restrições são adicionadas ao programa inicial. As novas variáveis S1 e S2, representam o número total de preparações para X e Y, respectivamente. O problema integrado ABC-TOC pode ser resolvido usando a programação mista-inteira. A tabela 3 mostra a solução ótima com custos de preparação variáveis. A inclusão desses custos de preparação dentro do problema da TOC resulta em um *mix* de produtos de 4.000 unidades para X e 9.000 unidades para Y. Esse resultado é exatamente oposto ao obtido quando se analisou a TOC somente.

Problema 2 - Maximizar o ganho modificado: $\$25X + \$20Y - \$2.200 (S1 + S2)$, quando S1 e S2 representam o número de preparações para as linhas de produtos X e Y, repectivamente.			
Sujeito a:			
Restrição do departamento 1	$X + 4Y < 40.000$		
Restrição do departamento 2	$4X + 5Y < 61.000$		
Restrição do departamento 3	$6X + 5Y < 74.000$		
Restrição do departamento 4	$4X + Y < 40.000$		
Tamanho dos lotes X	$X - 200 S1 < 0$		
Tamanho dos lotes Y	$Y - 1.000 S2 < 0$		
Restrições de não-negatividade	$X > 0 ; Y > 0$		
Restrições inteiras	<u>S1 e S2 são positivas</u>		
Solução Ótima	<i>Mix de Produto B :</i>	$X = 4.000$ unidades	$S1 = 20$
		$Y = 9.000$ unidades	$S2 = 9$
Ganho	$\$280.000$		
Maximização do ganho modificado	$\$216.000$		
Observação: Nas inequações acima, o sinal "<" significa igual ou menor; e o sinal ">" significa maior ou igual			

Tabela 3 - Mix ótimo de produção - XYZ - sob o enfoque ABC-TOC

3.1.2 Custos das atividades não-proporcionais

Prosseguindo na mesma ilustração numérica, o autor do artigo, Yahya-Zadeh, procura contornar a limitação/obstáculo do ABC por ele detectado - a da proporcionalidade entre o consumo dos recursos e as atividades. Assim, na tabela 4, ele considera uma estrutura linear incluindo um componente fixo e outro variável. As atividades não-proporcionais, segundo Yahya-Zadeh (1998) vem sendo ignoradas pela literatura de custeio baseado-em-atividades. Onde o ABC inclui um componente fixo, a literatura do ABC sugere que o componente fixo deveria ser filtrado para uma categoria mais alta de custos das atividades (atividades em nível de suporte de facilidades).

Assim, na tabela 4 os custos de preparação consideram uma parcela fixa de \$83.300 e uma variável de \$500 (estrutura de custos não-proporcionais e lineares). Ela ilustra o problema revisado (Problema 3) com as soluções para $X = 6.500$ unidades, $Y = 7.000$ unidades, $S1 = 33$, $S2 = 7$, ganho maximizado ótimo = \$199.200.

Problema 3 - Maximizar o ganho modificado: $\$25X + \$20Y - \$500 (S1+S2) - \83.300			
Sujeito a: Restrição do departamento 1	$X + 4Y < 40.000$		
Restrição do departamento 2	$4X + 5Y < 61.000$		
Restrição do departamento 3	$6X + 5Y < 74.000$		
Restrição do departamento 4	$4X + Y < 40.000$		
Tamanho dos lotes X	$X - 200 S1 < 0$		
Tamanho dos lotes Y	$Y - 1.000 S2 < 0$		
Restrições de não-negatividade	$X > 0 ; Y > 0$		
Restrições inteiras	$S1$ e $S2$ são positivas		
Solução Ótima	<i>Mix de Produto C</i>	$X = 6.500$ unidades	$S1 = 33$
		$Y = 7.000$ unidades	$S2 = 7$
Ganho	\$302.500		
Maximização do ganho modificado	\$199.200		
Observação: Nas inequações acima, o sinal "<" significa igual ou menor; e o sinal ">" significa maior ou igual.			

Tabela 4

Mix Ótimo de Produção-XYZ-Sob o Enfoque ABC-TOC com Custos de Atividades Não-Proporcionais

3.2 Análise dos resultados

A tabela 5 apresenta um resumo das diversas escolhas de *mix* de produtos da companhia XYZ e o ganho potencial para cada escolha de variação dos custos de preparação. Mostra o potencial de uma decisão incorreta de *mix* de produtos sob o enfoque da TOC, problema 1 (tabela 2). Incorporando o custeio baseado-em-atividades ao problema de decisão considerando-se variação nos custos de preparação, a escolha ótima é mostrada no problema 2 (tabela 3). A incorreta escolha pela TOC decorre de sua consideração de que os custos de preparação e outros custos operacionais são fixos. A solução pelo ABC, por seu turno, embora considere a variação dos custos de preparação, no longo prazo, pode estar incorreta devido à premissa, altamente restritiva, da proporcionalidade do total (ou constância da média) dos custos das atividades. A estrutura de custos não-proporcionais é analisada no problema 3 (tabela 4). O método de programação mista-inteira pode ser prontamente utilizado para melhorar as decisões de *mix* de produto sem um contexto de problemas de TOC.

	Produto	Produto	Produto
	Tabela 2	Tabela 3	Tabela 4
Volume de X	9.000	4.000	6.500
Volume de Y	4.000	9.000	7.000
Preparações para Produto X	45	20	33
Preparações para Produto Y	4	9	7
Ganho Problema 1 (Total de custos de preparações são fixos).	<u>305.000</u>	280.000	302.500
Ganho Modificado - Problema 1	<u>197.200</u>	172.200	194.700
Ganho Modificado - Problema 2 (Custos de preparações são proporcionais).	197.200	<u>216.200</u>	214.500
Ganho Modificado - Problema 3 (Custos de preparações são não-proporcionais).	197.200	182.200	<u>199.200</u>

Tabela 5 - Ganho modificado de XYZ - *mix's* alternativos de produtos

4. Conclusão

As companhias que adotam a TOC devem estar atentas ao seu foco de curto-prazo. O ponto de partida para muitas das práticas da TOC é a premissa de tecnologia, capacidade, *mix* de produtos, preços, e demanda de mercado. Como consequência, decisões deficientes ocorrerão sempre que a sistemática for adotada para planejamento de estratégias de longo-prazo. Esse trabalho mostra de que forma, na estrutura da TOC, podem ser incorporadas decisões estratégicas de longo prazo, integrando a TOC com as técnicas do custeio ABC, através da utilização de programação linear mista-inteira. Esse método mostrou, através dos exemplos apresentados no artigo de Yahya-Zadeh (problemas 1, 2 e 3) diversas estratégias de soluções de *mix* ótimo de produtos, em um cenário típico de variações dos custos das atividades no longo-prazo (problemas 2 e 3). Assim, os dados obtidos no trabalho de Yahya-Zadeh (1998) permitiram essa conclusão considerando-se as diversas situações apresentadas: inicialmente com uma situação de curto prazo (problema 1) onde as despesas operacionais são fixas; e em seguida, variações características do longo prazo (problemas 2 e 3), inicialmente proporcionais (problema 2), conforme uma das premissas básicas do custeio ABC, e posteriormente considerando as variações das despesas operacionais não-proporcionais (problema 3). O estímulo de um trabalho nessa linha de pesquisa se justifica pela necessidade de aprimorar/desenvolver metodologias de otimização de estratégias de longo prazo. Considerando-se que a TOC é considerada uma poderosa técnica de otimização de *mix* de produtos no curto prazo (devido a sua capacidade de gerenciamento das restrições); e o custeio ABC é uma das técnicas mais elaboradas para o longo prazo (que, contudo, não considera a existência de restrições internas) - porque não combinar os pontos fortes de ambas as metodologias para alcançar uma sistemática mais avançada? Isto foi o que efetivamente buscou-se mostrar nesse trabalho.

Como sugestões para futuras pesquisas recomendam-se trabalhos no sentido aplicar o modelo heurístico da TOC que toma decisões de *mix* de produtos baseados no ganho por unidade de recurso restrito ($G/U_{\text{RecursoRestrito}}$), para um ambiente que considera o longo-prazo tal como foi apresentado no modelo de programação linear desse trabalho. Isso evitaria erros que podem estar sendo cometidos, com a aplicação do modelo heurístico da TOC em cenários outros que não o do curto prazo.

Referências

BALAKRISHNAN, J.; Using Theory Of Constraints in Teaching Linear Programming and Vice Versa: Advantages and Caveats. *Production and Inventory Management Journal*, 40, no. 2, 1999.

- CAMPBELL, R. J. Stealing Time with ABC or TOC. *Management Accounting* (US), January, p. 31-36, 1995.
- CAMPBELL, R.; BREWER, P.; MILLS, T.; Designing an Information System Using Activity-Based Costing and the Theory of Constraints. *Journal of Cost Management*, January-February, p. 16-25, 1997.
- CHASE, R. B., AQUILINO, N. J.; *Production and Operations Management: A Life Cycle Approach*, Homewood, IL: Richard Irwin, fifth edition, 1989.
- COKINS, G.; Throughput Accounting Versus Absorption Costing: Choice or Blend? *2000 APICS Constraint Management Technical Conference Proceedings*, p. 99 a 117, 2000.
- COOPER, R.; KAPLAN, R. S.; *The Design of Cost Management Systems: Text, Cases and Readings*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N. J, 1991.
- COOPER, R.; Slagmulder, R.; Integrating Activity-Based Costing and The Theory Of Constraints. *Management Accounting*, February , p. 21-22, 1999.
- FRITZCH, 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*, 14(1), p. 83-89, 1997.
- FU, A.; Theory of Constraints and Activity-Based Costing: Can we get the best of both worlds? *University of Auckland*. Volume 2, Number 2, 2000.
- GOLDRATT, E. M.; Fox, R. E.; *A Corrida*. São Paulo: Instituto de Movimentação e Armazenagem de Materiais, 1989.
- GOLDRATT, E. M.; *A Síndrome do Palheiro*. São Paulo: Claudiney Fullmann, 1991.
- HALL, R., GALAMBOS, N. P., KARLSSON, M. Constraint-based profitability analysis: stepping beyond the theory of constraints. *Journal of Cost Management*, July-August, p. 6-10, 1997.
- HOLMEN, J. S.; ABC VS. TOC: It's a Matter of Time. *Management Accounting*, January, p 37-40, 1995.
- 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.; COOPER, R.; *Cost & Effect: Using Integrated Cost Systems to Drive Profitability and Performance*. Boston: Harvard Business School Press, 1998.
- KEE, R.; Integrating ABC with Theory of Constraints to Enhance production-Related Decisions. *Accounting Horizons*, December, p. 48-61, 1995.
- KEE, R.; Integrating ABC and Theory of Constraints to Evaluate Outsourcing Decisions. *Journal of Cost Management*, V. 12, N.1, January-February, p. 24-36, 1998.
- MACARTHUR, J. B. Theory of Constraints and Activity-Based Costing: Friends or Foes? *Journal of Cost Management*, p. 50-54, Summer 1993.
- NOREEN, E.; Conditions Under Which Activity-Based Costing Systems Provide Relevant Costs. *Journal of Management*. Fall, p. 159-168, 1991.
- NOREEN, E.; SODERSTROM N.; Are Overhead Costs Strictly Proportional To Activity? *Journal of Accounting and Economics*, p. 255-278, 1994.
- OZAN, O.; *Applied Mathematical Programming for Engineering and Production*. Englewoods Cliffs CA: Prentice Hall, 1986.
- SALAFATINOS, C; Integrating the Theory of Constraints and Activity-Based Costing. *Journal of Cost Management*, p. 58-66, Fall 1995.
- SPOEDE, C.; HENKE, E.; UMBLE, M.; Using Activity Analysis to Locate Profitability Drivers: ABC Can Support a Theory of Constraints Management Process. *Management Accounting*, May, p. 43-48, 1994.
- YAHYA-ZADEH, M;. Product-Mix Decisions Under Activity-Based Costing with Resource Constraints and Non-proportional Activity Costs. *Journal of Applied Business Research*. Fall, v14, no. 4, p. 39-45, 1998.