

Teoria das Restrições - Novos conceitos ou nova roupagem de antigos conceitos?

Roberto De Oliveira Junior

Resumo:

A presente pesquisa estabeleceu de forma comparativa as premissas conceituais da Teoria das Restrições, da Pesquisa Operacional - PO e da Margem de Contribuição por Fator Limitante - MCFL. Tal comparação teve como fonte a pesquisa bibliográfica, em especial aquela anterior a Teoria das Restrições, a fim de confirmar a hipótese de que a mesma trouxe, de forma sistematizada, conceitos anteriormente conhecidos pelos pesquisadores, que tratavam da tomada de decisão em ambientes com fatores de restrição. A Teoria das Restrições (Theory of Constraints - TOC) foi idealizada por Eliyahu Goldratt, e teve suas origens em sistemas de otimização da produção na década de setenta e sofreu aperfeiçoamentos constantes até que pudesse ser implantada em diversas organizações do mundo. A TOC estabelece conceitos que fazem sentido a tomada de decisão no ambiente empresarial. Já a PO e a MCFL nasceram anteriormente a TOC e o presente estudo procurou resgatar as principais características de cada um destes conceitos, exemplificando-os de forma prática com a finalidade de melhorar o entendimento e comparação das três teorias. Por fim, foram identificados os pontos mais significativos e semelhantes entre a PO, a MCFL e a TOC.

Área temática: *Desenvolvimentos Teóricos em Custos*

Teoria das Restrições – Novos conceitos ou nova roupagem de antigos conceitos?

Roberto de Oliveira Junior roboj@terra.com.br

Resumo

A presente pesquisa estabeleceu de forma comparativa as premissas conceituais da Teoria das Restrições, da Pesquisa Operacional – PO e da Margem de Contribuição por Fator Limitante - MCFL. Tal comparação teve como fonte a pesquisa bibliográfica, em especial aquela anterior a Teoria das Restrições, a fim de confirmar a hipótese de que a mesma trouxe, de forma sistematizada, conceitos anteriormente conhecidos pelos pesquisadores, que tratavam da tomada de decisão em ambientes com fatores de restrição. A Teoria das Restrições (Theory of Constraints - TOC) foi idealizada por Eliyahu Goldratt, e teve suas origens em sistemas de otimização da produção na década de setenta e sofreu aperfeiçoamentos constantes até que pudesse ser implantada em diversas organizações do mundo. A TOC estabelece conceitos que fazem sentido a tomada de decisão no ambiente empresarial. Já a PO e a MCFL nasceram anteriormente a TOC e o presente estudo procurou resgatar as principais características de cada um destes conceitos, exemplificando-os de forma prática com a finalidade de melhorar o entendimento e comparação das três teorias. Por fim, foram identificados os pontos mais significativos e semelhantes entre a PO, a MCFL e a TOC.

Palavras chave: Teoria das Restrições, Pesquisa Operacional, Margem de Contribuição por Fator Limitante.

Área Temática: Desenvolvimentos Teóricos em Custos.

1 Introdução

A tomada de decisão esteve por muito tempo sob as vistas dos pesquisadores, muitos foram os caminhos estudados visando à melhoria da qualidade da tomada de decisão pelos gestores, principalmente no contexto onde as dificuldades se multiplicam a razão do crescimento da economia nos mais diversos países.

Os atuais gestores possuem um leque de teorias elaboradas sob a luz da pesquisa de diversos autores nacionais e internacionais, os quais dedicaram anos e anos de suas vidas, tentando de alguma forma garantir a sobrevivência das empresas, das organizações dos três setores da economia.

Diante de mais um século de pesquisas, algumas teorias foram desenvolvidas em continuidades a outras como é o caso da Contabilidade Gerencial a qual tem sua estrutura baseada em várias teorias de custos, as quais, foram desenvolvidas, umas após outra, em resposta às questões mal resolvidas pelas anteriores, tais como o Custeio Baseado em Atividades (*Activity Based Costing – ABC*), o *Target Costing* e o próprio GECON – Gestão Econômica.

Desta forma, surgem teorias derivadas de outras, ou mesmo conceituadas em premissas básicas semelhantes, mas com autores e momentos diferentes e em economias diversas, fato

que pode levar os interessados a um entendimento superficial da mesma, não reconhecendo os seus elementos basilares.

Com base neste contexto, o presente estudo foi realizado objetivando a comparação dos conceitos da Teoria das Restrições com outros anteriores a sua formulação, contidos na Pesquisa Operacional - PO e na Margem de Contribuição por Fator Limitante - MCFL. O que se pretende, na verdade é, responder a seguinte questão: A Teoria das Restrições trouxe novos conceitos à Contabilidade de Custos, ou simplesmente reformulou conceitos pré-existentes de outras teorias?

Portanto, conseqüentemente, pretende-se testar a hipótese de que a Teoria das Restrições trouxe, de forma sistematizada, conceitos anteriormente conhecidos pelos pesquisadores, que tratavam da tomada de decisão em ambientes com fatores de restrição.

A Teoria das Restrições e a Contabilidade de Ganhos têm seu espaço garantido nas pesquisas contemporâneas sobre a tomada de decisão, seja no campo da Contabilidade de Custos, Gerencial ou de Controladoria e, portanto, o entendimento de sua lógica e bases conceituais podem refinar sua aplicabilidade. Neste sentido, este estudo, pretende auxiliar os interessados neste processo.

2 A Teoria das Restrições

2.1 Breve Histórico

A Teoria das Restrições é conhecida no meio acadêmico e empresarial internacional como TOC – *Theory of Constraints*, que aplicada ao ambiente contábil, tem sido tratada por diversos autores e estudiosos como *Throughput Accounting*, ou no Brasil, como Contabilidade de Ganhos.

A Teoria das Restrições foi idealizada por Eliyahu M. Goldratt, físico israelense, que nos anos setenta, iniciou estudos dirigidos ao ambiente da administração da produção, desenvolvendo, mais tarde, métodos de otimização de processos industriais, por meio de um software chamado OPT - *Optimized Production Technology*, tecnologia da produção otimizada.

Este software sofreu uma série de adaptações a partir de sua aplicação nas empresas que o utilizaram, e a cada solução que se apresentava, uma formulação lógica se sobressaía, originando assim uma série de princípios básicos que acabaram constituindo o pensamento OPT.

Como forma de divulgação do software e de suas idéias, Goldratt, em parceria com Jeff Cox, escreveu o livro “A Meta”, que em forma de romance, apresentam suas idéias, revelando de maneira original os princípios de sua teoria. (GUERREIRO, 1996).

Devido ao sucesso que o livro atingiu e a aceitação que o mesmo obteve nas administrações das empresas, novas soluções, para outras áreas, tiveram que ser implementadas, graças ao grande número de problemas ocorridos pela utilização da logística de produção de Goldratt, uma vez que, conforme Corbett (1997, p.37-38) relata: “[...] melhoravam tão significativamente a produção que problemas começavam a aparecer em outras áreas”.

O desenvolvimento da TOC passou por etapas de aperfeiçoamento, garantidas pelas críticas recebidas de que a mesma era direcionada a logística da produção, deixando outras áreas em desvantagem, mas que tiveram respostas através de outra obra de Goldratt, que em 1994 escreveu o livro (no mesmo formato de “A Meta”) “Mais que sorte, um processo de raciocínio”, direcionando seu enredo aos problemas estratégicos das empresas. (CORBETT, 1997).

2.2 Os Principais Conceitos da Teoria das Restrições - TOC

A TOC se baseia em conceitos básicos, cujos quais vão delinear toda a estrutura da sua Contabilidade Gerencial proposta, dentre eles, pode-se citar:

- A meta da empresa industrial é ganhar dinheiro hoje e sempre;
- A empresa opera sempre com algum tipo de restrição
- A empresa deve ser considerada de forma sistêmica, onde os elementos que a compõem possuem uma relação de interdependência.

Considerando que a meta da empresa é ganhar dinheiro, então todos devem ter a mesma filosofia enraizada no comando de suas ações, assim a empresa deve ser vista como um sistema global e que, cada elemento deste sistema, depende um do outro de alguma forma. (CORBETT, 1997).

Se a empresa tem uma meta, e se a mesma é considerada de forma sistêmica, suas partes deverão trabalhar em conjunto para obterem um maior desempenho.

Entretanto, a TOC, parte ainda do pressuposto, que toda empresa, possui restrições à sua plenitude de operações, caso contrário, a mesma teria lucros crescentes e infinitos.

Desta forma, o eixo principal da TOC esta na identificação e reconhecimento da importância das restrições no sistema, pois são eles os fatores determinantes do desempenho global do sistema empresa.

Noreen et al. (1996, p. XXVII), discorrem a seguinte questão, em relação às restrições do sistema:

Em vista da restrição ser um fator que impede o sistema de conseguir mais do que almeja, o gerente interessado em obter mais lucros deve então gerenciar melhor as restrições. Não há realmente escolha neste assunto. Ou o indivíduo controla as restrições ou elas o controlam. As restrições irão determinar a “saída” (ganho) do sistema, quer sejam reconhecidas e controladas ou não.

Na produção de uma fábrica a TOC, através do sistema OPT, deve ser aplicada levando em conta a medição do desempenho de cada parte do processo de fabricação dos produtos, como formas de otimização da produção, identificando as restrições que acabam comandando todo o processo e podendo assim determinar ações que levem a diminuição dos efeitos das mesmas, também conhecida na literatura como gargalos do sistema.

Para melhor visualização, a figura 1 demonstra um sistema produtivo com seu respectivo gargalo, onde a Matéria-Prima será processada em cinco recursos, que devem ser entendidos como etapas da fabricação do produto:

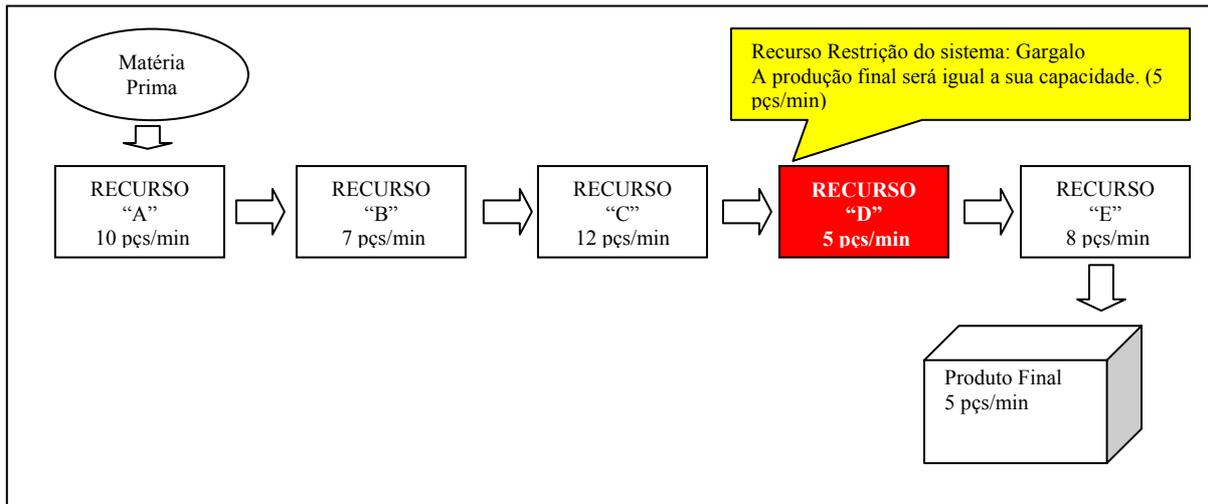


Figura 1: Demonstração do gargalo da produção

Como se pode observar o recurso restrição, deste sistema produtivo, é o recurso “D”, pois é ele que dita todo o ritmo da produção final, não adianta os recursos não-restrição produzirem o limite de sua capacidade, pois somente acabariam produzindo um estoque de produtos semi-elaborados, causando aumento da movimentação de materiais na planta da fábrica e do inventário que conseqüentemente aumentariam os custos e despesas fixas.

Tal conceito está contido em outros métodos, tais como o JIT – *Just in Time* e TQM – *Total Quality Management*, que segundo a filosofia TOC, devem ser empregados em conjunto potencializando ao máximo sua aplicação.

No exemplo demonstrado na figura 1, se cada recurso, ou elemento do sistema, agisse independentemente e, portanto, sem a noção global preconizada pela TOC, estariam tentando produzir o máximo individualmente. Os recursos “A”, “B” e “C”, ao produzirem seu limite de capacidade, como já foi esclarecido, estão gerando produtos em excesso, pois o recurso “D” somente deverá processar 5 peças por minuto. Desta forma, se há necessidade de aumento de produção está deverá ser efetuada no recurso restrição, recurso “D” determinando assim o foco das preocupações do pessoal da administração da produção.

Entretanto a TOC, estabelece o conceito de restrições não só a linha de produção, mas ao sistema empresa como um todo, incluindo suas relações com o mercado externo, a concorrência, o governo e etc.

Neste mesmo exemplo citado onde a produção de determinado produto é de 5 peças/minuto, que numa produção mensal de 176 horas totalizaria 52.800 peças/mês, poderia ter outra restrição indicada pela demanda do mercado caso o mesmo consumisse menos do que esta produção.

Caso o mercado estivesse demandando mais do que esta produção, o recurso restrição seria o tempo de produção, se este estivesse limitado às 176 horas produtivas, garantido por um acordo sindical com os trabalhadores, por exemplo.

Para a TOC o processo decisório envolve cinco etapas que devem ser cumpridas no sentido de reconhecimento do funcionamento do sistema e posterior tomada de decisão sobre o ambiente verificado. As etapas são:

- 1 - Identificar as restrições do sistema:
- 2 - Decidir como explorar as restrições do sistema:
- 3 - Subordinar qualquer outro evento à decisão anterior:

4 - Elevar as restrições do sistema:

5 - Se, nos passos anteriores, uma restrição for quebrada, volte ao passo 1, mas não deixe que a inércia se torne uma restrição ao sistema:

Com base nestas cinco etapas toda a estrutura de raciocínio e posterior aplicação prática, é organizada, devendo o gestor possuir uma visão sistêmica da empresa, a fim de que nenhuma restrição seja esquecida, ocasionando aplicações incorretas, e conseqüente, um resultado errôneo.

2.3 – A Contabilidade de Ganhos

Considerando que a meta seria o objetivo geral de uma organização, razão pela qual foi constituída, ou seja, gerar ganhos cada vez maiores aos seus proprietários. A TOC prevê medidas de desempenho que vão determinar o modelo da Contabilidade de Ganhos, proposta por Goldratt e que permitem analisar o impacto das decisões em relação aos elementos do sistema e de qualquer ação local nessa meta global (GOLDRATT *apud* CORBETT, 1997 p. 43).

Assim obtiveram-se seguintes medidas de desempenho:

Ganho (G): é o índice pelo qual o sistema gera dinheiro por meio das vendas, calculado através de todo dinheiro que entra na empresa, Preço de Venda – PV, menos o que pagou a seus fornecedores, tratados como Custos Totalmente Variáveis - CTV;

Investimento (I): é todo o dinheiro desembolsado pela empresa na aquisição de bens de uso próprio e daqueles que pretende vender, são os Ativos, com uma diferenciação básica em relação ao inventário de material, onde os mesmos não contêm qualquer carga de custos indiretos ou mesmo de Mão-de-Obra Direta, bastando para este conceito o valor puramente variável em relação ao custo do produto, quais sejam, matéria-prima, insumos e embalagens.

Despesa Operacional (DO): é todo o dinheiro que o sistema empresa gasta para transformar o investimento em ganho. Incluem-se na DO todas as despesas e custos considerados não totalmente variáveis, tais como: custos indiretos, Mão de Obra Direta e despesas fixas.

Para Corbett (‘997, p. 46), não importa se a despesa pode ser considerada parcialmente variável para algumas pessoas, para a TOC “o que importa é se são totalmente variáveis (quando então são classificadas como no CTV) ou não totalmente variáveis (quando então são classificadas na DO)”.

Na tomada de decisão através da TOC será necessária a medição do impacto nestas três medidas e, por conseqüente, verifica-se a variação da DO caso a caso. Estas variáveis serão suficientes, segundo a TOC, para medirem-se os resultados da empresa, que por sua vez, serão medidos através do:

Lucro Líquido (LL), constituído pela fórmula:

$LL = G - DO$, e do:

Retorno sobre o Investimento (RSI), representado pela fórmula:

$RSI = (G - DO) / I$

Como exemplo da aplicação da lógica da Contabilidade de Ganhos pode-se utilizar o de determinada fábrica que possui restrições a sua produção, como segue:

A fábrica possui dois produtos com as seguintes características:

– O produto “A” tem um ganho unitário de R\$ 50,00 (PV – CTV);

- O produto “B” tem um ganho unitário de R\$ 40,00(PV – CTV);
- A Despesa Operacional é de R\$ 8.000,00;
- A demanda do mercado para o produto “A” é de 200 unidades;
- A demanda do mercado para o produto “B” é de 120 unidades.

O quadro abaixo demonstra as etapas produtivas de cada produto:

Operador	Prod.	Unidades Demanda	Tempo (min)	Tempo/ Prod.	Tempo Total
I	A	200	20	4.000	5.800
	B	120	15	1.800	
II	A	200	30	6.000	8.400
	B	120	20	2.400	
III	A	200	10	2.000	4.000
	B	120	10	2.000	

Quadro 1 – Tempo de Produção

Sabe-se ainda que o tempo disponível para cada Operador é de 6.000 minutos.

Desta forma observa-se que o Recurso com Restrição de Capacidade – RRC, neste caso, é o operador II uma vez que o mesmo supera o tempo total disponível de 6.000 minutos. Assim pela lógica da Contabilidade de Ganho todo o sistema estaria dependendo desta restrição, se o operador não pode produzir toda a demanda é sobre ele que se deve estabelecer a prioridade de produção de “A” ou de “B”.

Esta definição deve ser efetuada em função do maior ganho por unidade no recurso restrição conforme segue:

Produto	Ganho unitário	Tempo no RRC	Ganho por Tempo no RRC
A	50	30	1,67
B	40	20	2,00

Quadro 2: Ganho por Tempo no RRC

Por meio deste quadro pode-se verificar a prioridade de produção, visto que o produto “B” tem o maior ganho por Tempo no RRC. A partir desta constatação pode-se estabelecer o Mix de venda que atenda a restrição de tempo do RRC e, conseqüentemente, o valor maximizado dos lucros conforme demonstrado logo abaixo:

Prod	T/ RRC	Gu / Tempo	Demanda (Previsão)	Mix de Venda	Tempo Total no RRC		Ganho Total por Prod.	
					Demanda	MIX	Demanda	MIX
A	30	1,67	200	120	6.000	3600	10.000,00	6.000,00
B	20	2,00	120	120	2.400	2400	4.800,00	4.800,00
Totais					8.400	6.000	14.800,00	10.800,00

Quadro 3: Ganho maximizado

Nota-se que o produto “A” foi preterido em relação ao “B”, cujo qual teve 100% da produção garantida, uma vez que o Ganho unitário por tempo no RRC do produto “B” foi maior do que

o do produto “A”, que por sua vez teve a quantidade máxima definida em função do tempo restante para atingir os 6.000 minutos.

Por fim obtêm-se os resultados previstos pela Contabilidade de Ganhos, tanto para o caso de atendimento da demanda total, se não houvesse a restrição de tempo no recurso do operador II, descrito como Mix Mercadológico, em comparação ao Mix de Produtos, resultado da aplicação da prioridade de produção do produto B, e, considerando ainda um Investimento de \$ 200.000,00, seria possível estabelecer a relação do RSI, o qual serviria de base para a tomada de decisão em relação a investimentos em equipamentos novos, para o operador com restrição de tempo, por exemplo:

	Mix Mercadológico	Mix de Produtos
Ganho Total	14.800,00	10.800,00
(-) Despesa Operacional	8.000,00	8.000,00
(=) Lucro Líquido	6.800,00	2.800,00
Investimento	200.000,00	200.000,00
RSI	3,4%	1,4%

Quadro 4: Demonstração de Resultados da CG

O investimento somente seria compatível se o RSI atingisse um percentual igual ou menor que 1,4%.

3. Pesquisa Operacional - PO

3.1 Breve Histórico

A Pesquisa Operacional – PO tem seu início registrado, como é conhecida atualmente, em 1939, onde estudos foram realizados por equipes interdisciplinares de cientistas, com o objetivo de revelar soluções aos problemas militares de ordem estratégica e tática. (SILVA, et all, 1998)

Com o final da Guerra a PO seguiu dois caminhos distintos, na Grã-Bretanha e nos Estados Unidos. Os ingleses reduziram os gastos com pesquisas no campo militar forçando os cientistas a deixarem as instituições militares para se dedicarem à reconstrução das instalações fabris, prejudicadas pelos bombardeios. (ACKOFF e SASIENI, 1971).

Nos Estados Unidos o caminho seguido foi o do fortalecimento no setor de defesa nacional e, portanto, seus pesquisadores continuaram prestando serviços às organizações militares, mesmo porque sua indústria não necessitava ser reconstruída. A aplicação da PO na administração industrial iniciou-se na chamada Segunda Revolução Industrial, ocorrida no final dos anos 40, com o advento dos computadores eletrônicos. Os dirigentes até então não possuíam experiências práticas com tais máquinas, enquanto que os cientistas das organizações militares se especializavam cada vez mais nos campos de comunicações, controle e computação. A partir destes fatos, os administradores das indústrias começaram a buscar pessoal experiente no setor militar para auxiliá-los nas aplicações dos cérebros eletrônicos em suas plantas fabris. (ACKOFF e SASIENI, 1971).

Com o início da Guerra da Coreia a indústria americana foi forçada a atingir altos índices de produtividade e mais uma vez utilizaram-se da experiência dos pesquisadores do setor militar, os quais passaram a empregar-se no setor privado, no governo e nas universidades, onde desenvolveram técnicas e aplicações próprias a cada tipo de organização. (ACKOFF e SASIENI, 1971).

3.2 Definições e Conceitos

Segundo Ackoff e Sasieni (1971, p. 8), a PO não tem uma definição única aceita por todos, contudo a consideram como:

- 1) Aplicação do método científico.
- 2) Por equipes interdisciplinares.
- 3) A problemas que dizem respeito ao controle de sistemas organizados (homem-máquina) com a finalidade de obter as soluções que melhor satisfaçam aos objetivos da organização, como um todo.

Para Silva et all (1998, p.11), é possível conceituar a PO, quando cita que:

[...] é um método científico de tomada de decisões. Em linhas gerais, consiste na descrição de um sistema organizado com o auxílio de um modelo, e através da experimentação com o modelo, na descoberta da melhor maneira de operar o sistema.

De qualquer forma, um conceito não anula o outro, completando-se mutuamente para um melhor entendimento do significado de Pesquisa Operacional.

Na verdade, em outras palavras, trata-se de um conjunto de técnicas capazes de solucionar problemas de decisão, que por meio da construção de modelos matemáticos, de equações e inequações, extraídas destes problemas, determinam a melhor tomada de decisão.

Verifica-se que a Pesquisa Operacional trabalha com base nos mais variados problemas, das mais variadas áreas, tais como: economia, finanças, administração, engenharia, contabilidade, etc. Tais problemas são vistos pela PO de forma sistêmica, ou seja, não partilhada, visto que numa organização as diversas partes, isoladamente tem interesses próprios, mas que podem prejudicar-se um ao outro se assim forem tratados.

Um gerente industrial poderia demonstrar sua eficiência através de recordes na produção, contudo o gerente comercial teria dificuldades se o mercado não absorvesse toda a produção da área industrial, contudo por sua vez, para melhorar as vendas poderia conceder descontos e preços abaixo do mercado, o que ocasionaria problemas no setor financeiro, pois não receberia fluxos financeiros adequados para manter os estoques necessários a alta produção atingida pela área industrial.

A Pesquisa Operacional serviria neste caso, por meio de formulações matemáticas e respectivas soluções, como um mediador entre os impasses ocorridos nas três áreas envolvidas, industrial, comercial e financeira.

3.3 A Programação Linear e o Método *Simplex*

Na construção dos modelos matemáticos são levados em consideração os objetivos, traduzidos numa função objetiva linear e as restrições, representadas por um grupo de inequações lineares, daí o nome de Programação Linear, técnica de abordagem de problemas em Pesquisa Operacional.

Observa-se que Programação Linear seria a técnica construção de um modelo matemático, enquanto que para solução do modelo apresentam-se métodos, que, dentre os quais, destaca-se o *simplex*.

Apesar do nome, este método, é complexo o bastante para exigir soluções através de planilhas eletrônicas, sem a qual poderiam se tornar desinteressantes devido à quantidade de cálculos a que se esta sujeito qualquer problema de programação linear.

Como forma de visualização da construção de um modelo de Programação Linear pode-se citar o mesmo exemplo aplicado na Contabilidade de Ganhos, anteriormente detalhado.

Assim, considerando que a quantidade do produto A será denominada “a”, do produto B, “b”, e que o Lucro = L, a função desempenho seria:

$$L = 50a + 40b - 8000$$

As primeiras restrições seriam em relação à negatividade da quantidade produzida, pois não existe produção negativa, portanto:

$$\text{Sendo: } a \geq 0 \text{ e } b \geq 0$$

As restrições de mercado poderiam ser definidas por:

$$a \leq 200 \text{ e } b \leq 120$$

Em relação às restrições de tempo de produção, obtém-se:

$$\text{Operador I: } 20a + 15b \leq 6000$$

$$\text{Operador II: } 30a + 20b \leq 6000$$

$$\text{Operador I: } 10a + 10b \leq 6000$$

O método *simplex* estabelecerá por meio da utilização de vértices e matrizes a melhor solução possível considerando as funções lineares e suas restrições, ou seja, solucionará os problemas da Programação Linear.

Para Bronson (1985, p.28) o método *simplex* é “um procedimento matricial para resolver o modelo de programação linear na forma normal[...]”.

Silva et all (1998, p. 46) definem o método *simplex* como sendo:

[...] formado por um grupo de critérios para escolha de soluções básicas que melhorem o desempenho do modelo, e também de um teste de otimalidade. Para isso, o problema deve apresentar uma solução básica inicial. As soluções básicas subseqüentes são calculadas com a troca de variáveis básicas por não básicas, gerando novas soluções.

Os critérios para escolha de vetores e conseqüentemente das variáveis que entram e saem para a formação da nova base constituem o centro do *simplex*.

O método *simplex* traduz-se então como sendo a forma de se calcular o problema da Programação Linear, resultando, após a aplicação de soluções básicas, na melhor solução possível.

Atualmente é possível a solução do método por meio de planilhas eletrônicas, tal como a do Excel da Microsoft, as quais apresentam os resultados sem que seja necessário o desenvolvimento de várias etapas, conforme previsto em seu formato inicialmente idealizado.

Ao aplicar-se o método *simplex* no exemplo citado obtém-se rigorosamente o mesmo resultado em termo de maximização dos resultados, ou seja, \$ 2.800,00, enquanto que as quantidades seriam definidas em 120 unidades de cada um dos produtos.

4. Margem de Contribuição por Fator Limitante - MCFL

4.1 Conceitos Básicos

Jonathan N. Harris publicou em 1936 o artigo “ What did we earn last month?” o qual apresentava em seu bojo a metodologia do custeamento direto, onde os custos variáveis, e somente estes, tem atribuição direta aos produtos, e por isto é chamado por vários autores como de Custeio Variável. (PONTE, RICCIO e LUSTOSA, 2004).

Como derivado conceitual do Custeio Variável a margem de contribuição representa a diferença entre o preço de venda e a soma dos custos e despesas variáveis de determinado produto. Assim os custos fixos, bem como as despesas fixas, seriam subtraídos não por métodos de rateio em função da quantidade produzida, mas tão somente em relação ao período em que ocorreram.

Tais conceitos não podem ser utilizados pela Contabilidade fiscal no Brasil, uma vez que a legislação do Imposto de Renda os proíbe, mesmo porque fere alguns Princípios Contábeis Geralmente Aceitos, tal como o do Confronto das Despesas com as Receitas.

4.2 A Tomada de Decisão com Base na Margem de Contribuição

Ao aplicar a margem de contribuição por produto pode-se obter um resultado unitário capaz de auxiliar os gestores na tomada de decisão, e desta forma verificar qual produto tem a maior margem de contribuição e conseqüentemente priorizar sua produção em função de algum fator de limitação, por exemplo.

Horngren (1967, p. 413) demonstra estes conceitos ao questionar quais ordens de fabricação devem ser priorizadas entre os diversos produtos de uma indústria com restrições de capacidade de produção, e continua:

[...] The contribution approach supplies the data for a proper decision, because the latter is determined by the product which makes the largest total contribution to profits. This does not necessarily means that the products to be pushed are those with the biggest contribution margin ratios per unit of product or per sales dollar. The objective is to maximize total profits, which depend on getting the highest contribution margin per unit of the constraining (scarce, limiting, or critical) factor.[...].

Martins (1976, p. 206) resume a aplicação da margem de contribuição por fator de limitante:

Quando não limitação na capacidade produtiva, mais rentável é o produto que apresentar maior Margem de Contribuição por unidade.

Quando existir algum fator de limitação, mais rentável será o produto que tiver maior Margem de Contribuição pelo fator de limitação da capacidade produtiva.

Os Custos Fixos só produzem valores finais de lucros unitários válidos para decisão se forem alocados em proporção ao que cada produto utilizar do fator de limitação de capacidade.

Horngren (1967, p. 413) cita ainda, a aplicação da tomada de decisão com base na margem de contribuição unitária por fator de restrição, chamada pelo autor de: “*Contribution per unit of constrainig factor*”. Para tanto, utiliza-se do exemplo de uma determinada empresa que possui 2 produtos em sua linha:

Por Unidade	Produto	
	A	B
Preço de venda	\$ 10,00	\$ 15,00
Custos (Despesas) Variáveis	7,00	9,00
Margem de Contribuição – MC	3,00	6,00
Índice da M C	30 %	40%

Fonte: (Adaptado de Horngren, 1967). Tradução livre

Quadro 5: Cálculo da Margem de Contribuição

Num primeiro momento poder-se-ia pensar que o produto B pudesse ser o mais rentável e, portanto, mereceria o destaque numa decisão do que produzir no caso de limitação para a produção dos dois produtos. No entanto, se houvesse a limitação de produção de somente 1000 horas, e de que o produto A pudesse ser fabricado na razão de 3 unidades por hora e o produto B 1 unidade por hora a decisão seria diferente, visto que o fator restrição, tempo, resultaria na seguinte margem de contribuição por hora:

Por Unidade	Produto	
	A	B
Margem de Contribuição por Hora	\$ 9,00	\$ 6,00
Total da Contribuição para 1.000 horas	\$ 9.000,00	\$ 6.000,00

Fonte: (Adaptado de Horngren, 1967). Tradução livre

Quadro 6: Margem de Contribuição por hora

Por fim, Horngren (1967, p. 413) define que: “The constraining factor is that item which restricts or limits the production or sale of a given product. Thus the criterion for maximum profits, for a given capacity, is the greatest possible contribution to profit per unit of the constraining factor.[...]”

A tomada de decisão com base na margem de contribuição por fator limitante (ou de restrição), foi conceituada a partir do momento que os autores observaram que a decisão somente pela margem de contribuição poderia levar os gestores à decisão de fabricar um produto menos lucrativo, uma vez que, é necessário entender o contexto do problema apresentado de restrição da produção.

5 Análise do Alinhamento entre a TOC, a P O e a MCFL

Ao observar, de forma comparativa, os três conceitos apresentados neste estudo, pôde-se concluir que existe uma fina semelhança entre eles, mais especificamente em relação à tomada de decisão no ambiente das restrições.

Desta forma, a TOC revelou-se muito mais como uma prática derivativa de conceitos pré-existentes do que como uma nova teoria. Entretanto, faz-se necessário dizer que tal observação tem restrito efeito sobre os conceitos da Contabilidade de Ganhos, uma vez que a TOC é mais ampla e abrange outras áreas tais como as de produção, logística, comercial, dentre outras e visualiza a empresa de forma sistêmica.

Este estudo teve seu foco voltado à decisão de custos e ganhos finais a partir de um ambiente de restrição visando à maximização total dos lucros. Deixou-se, portanto, de traçar comparações em outras áreas abrangidas pela TOC.

Neste sentido ao comparar a TOC com a PO e mais especificamente com a Programação Linear constatou-se que as bases (ou premissas) de um problema de restrição são as mesmas, pois a Programação Linear trabalha com restrições que limitam um melhor desempenho do

fenômeno estudado e através do método simplex apresentará resultados otimizados, seja para maximização de desempenhos ou minimização de ineficiências.

Observa-se ainda que na formulação do problema da Programação Linear, devem ser levados em conta todos os aspectos inerentes ao fenômeno estudado, de maneira global e não individual, pois não se atém a resolver o problema tão somente de ineficiência de um ou outro operador, ou de um, ou outro produto, mas apresenta solução para todo o sistema organizacional, conceitos estes, igualmente estabelecidos pela TOC.

Esta forma conceitual de raciocínio na Programação Linear é a mesma da Teoria das Restrições, onde se encontra pelo menos duas de suas premissas básicas:

- A empresa opera sempre com algum tipo de restrição
- A empresa deve ser considerada de forma sistêmica, onde os elementos que a compõem possuem uma relação de interdependência.

Por meio do exemplo citado verificou-se que tanto a TOC, quanto a Programação Linear, apresentam os mesmos resultados de quantidades a serem produzidas, bem como o resultado maximizado em função das limitações ambientais.

Em relação à Margem de Contribuição por Fator Limitante, conclui-se que as bases conceituais são semelhantes na TOC, onde se nota:

- Tanto o Ganho, quanto a Margem de Contribuição são resultantes do preço de venda menos os custos e despesas totalmente variáveis, tão somente;
- Os custos fixos e despesas fixas não são rateados às quantidades produzidas e nem tão pouco aos produtos. São deduzidos do Ganho (ou da Margem de Contribuição), em função do período em que incorreram;
- A decisão de qual produto deve ser priorizado, em função de um ambiente de restrições, será por meio da constatação do Ganho Unitário (ou da Margem de Contribuição Unitária) por Recurso Restrição (ou Fator Limitante);
- A tomada de decisão é de forma sistêmica, de macro-ambiente, e não por produto, ou setor individualmente mais rentável.

Conclusão

O objetivo proposto a esta pesquisa pode ser observado durante a explanação dos três conceitos e mais especificamente no tópico anterior, onde foram analisadas as características pontuais e semelhantes de cada um deles, revelando assim que a TOC reformulou conceitos pré-existentes de outras teorias, conforme evidenciado pela presente pesquisa e, portanto, a hipótese levantada, na introdução, pode ser confirmada.

Para tanto, agrega-se o fato de que a TOC trouxe de forma organizada e objetiva conceitos idealizados por pesquisadores em anos anteriores a sua divulgação, que igualmente tratavam da tomada de decisão num contexto empresarial restritivo.

Entretanto, cabem algumas considerações quanto à importância da TOC, visto que a mesma estabeleceu uma nova forma de pensar a gestão empresarial, de forma sistêmica, por meio de uma estrutura organizada de filosofia de trabalho desde a alta administração até o chão de fábrica.

Em conclusão, a presente pesquisa revelou que a TOC tem um tratamento gerencial sobre a tomada de decisão no ambiente de restrições (sendo que, para a TOC, isto seria inerente a qualquer negócio empresarial), algo como uma nova roupagem de antigos conceitos sobre custos, ganhos e lucratividade. Eliyahu Goldratt, ao idealizar a TOC, concebeu um tratamento

mais estruturado ao sistema empresa, abrangendo inclusive as questões de pensamento e filosofia empresarial, e isto, seria o aspecto mais referencial da mesma.

Referências

ACKOFF, R. L. SASIENI, M. W. (1971) - Pesquisa operacional. 1. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos.

BRONSON, R. (1985) - Pesquisa operacional. 1. ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil.

CORBETT Neto, T. (1997) - Contabilidade de ganhos: a nova contabilidade gerencial de acordo com a Teoria das Restrições. 1. ed. São Paulo: Nobel.

GUERREIRO, R. (1996) - Meta da empresa: seu alcance sem mistérios. 1. ed. São Paulo: Atlas.

HORNGREN, C. T. (1967) - Cost Accounting a managerial emphasis. 2. ed. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.

MARTINS, E. (1979) - Contabilidade de Custos. 1 ed. São Paulo: Atlas.

NOREEN, E.; SMITH D.; MACKEY, J. T. (1996) - A teoria das restrições e suas implicações na contabilidade gerencial: um relatório independente. São Paulo: Educator.

PONTE, V. M. R.; RICCIO, E. L.; LUSTOSA, P. R. B. (2004) - Uma Análise Comparativa entre a “Contabilidade de Ganhos – Throughput Accounting” e o “Método do Custeio Variável”. Disponível em: <<http://www.eac.fea.usp.br/eac/publicacoes/artigos.asp>>. Acesso em: 12 out. 2004.

SILVA, E. M. et all. (1998) - Pesquisa operacional: programação linear. 3 ed. São Paulo: Atlas.