

## A aplicação da teoria das restrições no supply chain management

Artur Henrique Moellmann (MECTRON) [artur@mectron.com.br](mailto:artur@mectron.com.br)

Fernando Augusto Silva Marins (UNESP) [fmarins@feg.unesp.br](mailto:fmarins@feg.unesp.br)

### Resumo

*Este trabalho discorre primeiramente sobre a aplicação convencional do Supply Chain Management - SCM e seus desafios mais significativos, apresentando na seqüência a abordagem da Teoria das Restrições e seu respectivo modelo de aplicação ao SCM, baseando-se no Gerenciamento das Restrições como solução viável e dinâmica para a integração do sistema de suprimentos, visando ao balanceamento entre os ganhos globais da cadeia e os ganhos pontuais de cada membro envolvido no processo. Os resultados deste estudo indicam que a ausência de uma abordagem sobre os aspectos restritivos que afetam o desempenho global da cadeia impede uma maior maximização dos benefícios dos usuários em rentabilidade, na otimização dos processos operacionais, no gerenciamento e na tomada de decisões.*

*Palavras-chave: Teoria das restrições; Gerenciamento da cadeia de suprimentos; Balanceamento de ganhos.*

### 1. Introdução

Com a contínua evolução e melhoramento das ferramentas de Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos (*Supply Chain Management* – SCM), desenvolvidos mais intensamente a partir da 2<sup>a</sup>. metade da década de 90, são perceptíveis os benefícios obtidos em otimização e eficácia. Isto tem ocorrido através da integração conjunta dos processos de seus membros predecessores e sucessores, quando comparados com o desempenho dos envolvidos agindo isoladamente, principalmente nos resultados sobre as necessidades dos clientes finais. Todavia, apesar de todo o aperfeiçoamento desenvolvido, verifica-se na prática que os usuários não atingiram melhores resultados em rentabilidade e na gestão eficaz dos processos, devido a ausência de uma visão sobre as restrições pontuais e globais que afetam o desempenho global da cadeia.

O *Supply Chain Management* pode ser definido como duas ou mais empresas independentes trabalhando juntamente para alinhar seus processos de suprimentos, objetivando a geração de valor não só aos clientes finais, mas também aos envolvidos no processo, sendo esperado um sucesso maior do que agindo sozinhos. “Essas empresas colaboradoras dividem as responsabilidades e os benefícios por estabelecerem um grau de cooperação com seus parceiros predecessores e sucessores, com o objetivo de criar uma vantagem competitiva através de mecanismos como o aumento de acesso ao mercado, melhores fontes de materiais e custo-efetivo de transporte. Quando todos os membros da cadeia interagem e agem como uma entidade homogênea, o desempenho é melhorado por toda a cadeia, tanto quanto o equilíbrio entre o fornecimento e a demanda contribui para incrementar os lucros” (SIMATUPANG *et al.*, 2004).

“Com o aumento da competitividade, a concorrência vem deixando de acontecer entre as empresas para ocorrer entre as cadeias de suprimento. Uma empresa isolada não mais sobrevive, precisando ela estar integrada com seus clientes e fornecedores. Não adianta um fabricante adotar as melhores práticas se seus fornecedores forem caros e/ou seus canais de

distribuição forem ineficientes no atendimento às expectativas dos clientes finais” (DI SÉRIO e SAMPAIO, 2001).

Segundo Di Sério e Sampaio (2001), o planejamento e a aplicação do SCM, em um primeiro nível, de abrangência estratégica, tem como parâmetros a utilização modelos de decisão baseados em análises econômicas (custos de manufatura *versus* custos de aquisição), análises de custos de transação (relações comerciais e mensuração de riscos entre clientes/fornecedores), análises estratégicas (vantagens competitivas, produtos *versus* mercado, e competências essenciais) e análises multidimensionais (alocação de despesas, capacidade de inovação, fatores humanos, maturidade tecnológica, dentre outros). Em um segundo nível, de abrangência gerencial e operacional, realiza-se o MRP e MRP II, podendo também associá-los ao JIT e ao *Kanban* (CORRÊA *et al.*, 1997).

Apesar de o principal propósito no SCM seja alcançar uma solução de otimização e ganhos para todos os membros envolvidos, “freqüentemente há uma grande disparidade entre os potenciais benefícios e a prática” (SIMATUPANG *et al.*, 2004). De acordo com Goldratt *et al.* (2000), dentre os problemas de suprimentos que precisam ser solucionados nas organizações pode-se citar: *lead times* muito longos, grande número de prazos não cumpridos e/ou cumpridos com muito esforço extra, falhas freqüentes de inventário e nas quantidades necessárias dos materiais, altos níveis gerais de inventário, altos níveis de devolução, grande número de embarques emergenciais e dos níveis de expedição, falta de comprometimento dos clientes chave, mudanças freqüentes e/ou ausência de controle sobre as prioridades, muitas programações ao mesmo tempo (multi tarefa inevitável), conflitos na programação dos recursos, e conflitos entre desempenho local e desempenho global.

Além de propor uma solução para estes problemas, a Teoria das Restrições (*Theory of Constraints* – TOC) (GOLDRATT, 1998) tem o propósito de expor o principal dilema que restringe a maximização dos ganhos no SCM, e como os membros da cadeia podem concretizar as iniciativas globais de melhorias, baseado na abordagem do Gerenciamento das Restrições.

Este artigo está estruturado como se segue: na seção 2 apresenta-se os principais conceitos da TOC, na seção 3 o dilema do SCM segundo a TOC, na seção 4 a abordagem da TOC no SCM e na seção 5 apresenta-se as conclusões seguidas das referências bibliográficas .

## **2. A abordagem de Gerenciamento das Restrições segundo a TOC**

A TOC é uma metodologia de gestão que pode ser aplicada em sistemas voltados para gestão de operações, gerenciamento de projetos, *marketing*, estratégia, e ERP's integrados à cadeia de suprimentos, onde o planejamento, a execução e o controle são realizados através do Gerenciamento das Restrições, baseando-se no pressuposto de que deve-se atuar nas causas das restrições que impedem o sistema de alcançar sua principal meta, que é a maximização dos ganhos e da rentabilidade do sistema como um todo, bem como para auxiliar na “identificação e criação de soluções ganha-ganha entre as entidades do sistema (APICS Dictionary, p. 85)” (COX III e SPENCER, 2002).

Para a compreensão desta filosofia de administração, é necessário abordar conceitualmente os fundamentos da TOC, que compreendem:

- Os conceitos de Restrição, Tambor e Pulmões (GOLDRATT, 1997);
- O Gerenciamento dos Pulmões;
- Como proteger o Tambor;

- O Processo de Focalização em 5 Etapas;
- Os processos de Raciocínio da TOC.

“A Restrição é qualquer elemento ou fator que impede que um sistema conquiste um nível melhor de desempenho no que diz respeito a sua meta. (As restrições podem ser físicas, como por exemplo, um equipamento ou a falta de material, mas elas podem ser também de ordem gerencial, como procedimentos, políticas e normas) (APICS Dictionary, p. 15)” (COX III e SPENCER, 2002).

Segundo Siha (1999), a idéia fundamental da TOC é que as restrições, por definição, limitam a *performance* de qualquer sistema. O máximo desempenho só pode então ser atingido e mantido somente se todo o sistema for conduzido contra estas restrições.

O Tambor é o recurso “nevrálgico” (sensível) do sistema, podendo também ser conceituado como sua principal restrição, e apresenta como características ser restritivo de capacidade, estratégico (e/ou difícil de ser aumentado), além de ser a entidade pela qual todo o fluxo do sistema “passa” (converge) por ele. O Tambor pode analogamente ser denominado como o elo ou membro mais frágil de uma cadeia. “O Tambor marca o ritmo de produção determinado pela restrição do sistema (APICS Dictionary, p. 25)” (COX III e SPENCER, 2002). Uma vez determinado ou eleito conforme as três características acima, ele sofre um processo de desconflicto entre suas atividades, de acordo com a ordem de importância ou priorização dos vários objetivos do sistema, limitado por sua capacidade em realizá-las.

De acordo com Goldratt (1997), o Conceito dos Pulmões consiste em extrair parte da segurança em excesso existente no processo (estimativas de tempo ou materiais) e inseri-las em locais estratégicos da programação, para proteger o sistema “contra incertezas, permitindo ao mesmo poder maximizar e sustentar o ganho e/ou o desempenho dos prazos de entrega (APICS Dictionary, p. 10 e 25)” (COX III e SPENCER, 2002). Desta forma, os pulmões estabelecem as proteções contra os atrasos nos pontos de confluência. O controle do fluxo do sistema deixa de ser feito pelos estoques e passa a ser feito através do Gerenciamento dos Pulmões, cujo consumo é monitorado pela rastreabilidade sobre a cadeia de atividades predecessoras ao pulmão consumido, “ajudando a evitar a ociosidade na restrição e o atraso nas entregas dos clientes (APICS Dictionary, p. 10)” (COX III e SPENCER, 2002).

Os pulmões fornecem proteção não somente contra a variabilidade da demanda nos vários pontos da cadeia de suprimentos, mas seu consumo durante o processo de abastecimento fornece a informação necessária onde a reposição e o controle de materiais é mais necessária.

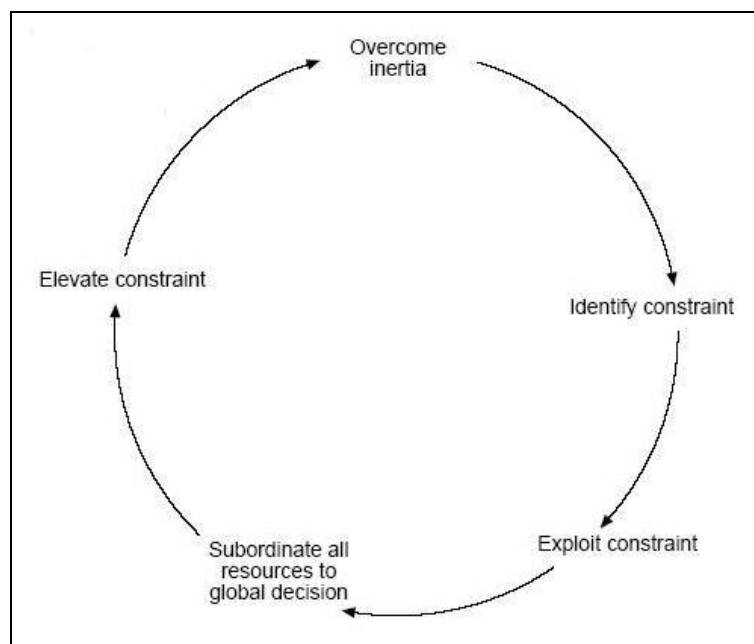
Sendo assim, uma vez que todo o fluxo da cadeia se subordina em torno da seqüência de atividades desconflictadas através do Tambor, e ao mesmo tempo protege-se o mesmo contra os atrasos através das inserções dos pulmões no sistema, então tem-se como atuar ou interferir em todas as cadeias de atividades que precedem o Tambor. Como resultado, se as atividades do Tambor não atrasam, as entregas também não atrasam, e o grande benefício que se tem é a visualização com antecedência se haverá atrasos nas atividades do Tambor e, conseqüentemente, nas entregas previstas.

De acordo com Rahman (1998), o método de Focalização em 5 Etapas (Figura 1) é uma técnica que permite facilmente compreender o ambiente e planejar o processo de implementação e retro-alimentação da TOC, e consiste em:

- a) 1ª. Etapa: Identificar a Restrição do sistema, onde o recurso de menor capacidade define a capacidade máxima de todo o sistema. Em outras palavras, significa que alimentar a

Restrição com menos implica em perda de oportunidade e/ou vendas, e alimentá-la com mais não resulta em maior saída;

- b) 2ª. Etapa: Decidir como explorar a Restrição do sistema. Ou seja, para maximizar o desempenho de todo o sistema é necessário, portanto, tirar o máximo proveito possível do recurso que o restringe;
- c) 3ª Etapa: Subordinar todo o sistema ao que foi decidido na 2ª etapa;
- d) 4ª Etapa: Elevar a Restrição do sistema;
- e) 5ª Etapa: “Voltar a 1ª etapa se a restrição for eliminada em algum passo anterior, e não permitir que a inércia atue neste processo (APICS Dictionary, p. 31)” (COX III e SPENCER, 2002).



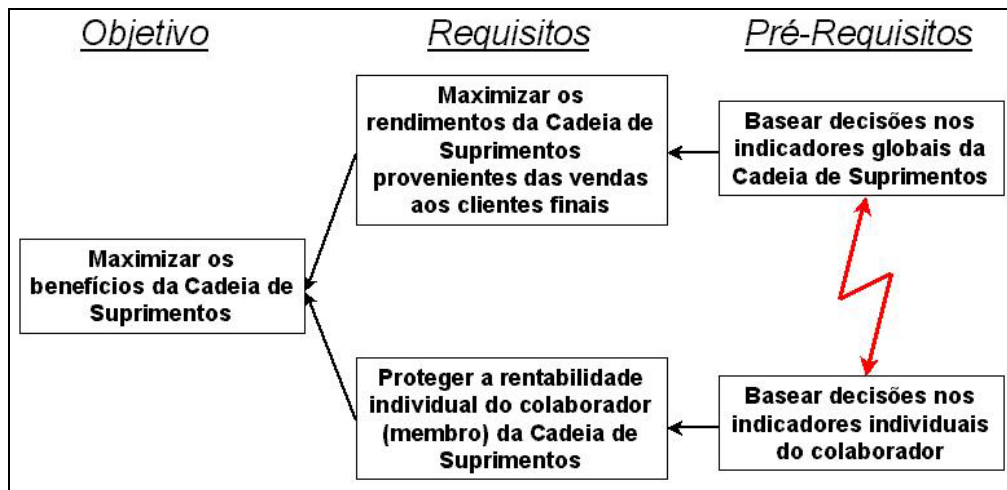
Fonte: Rahman (1998).

Figura 1 – O método de Focalização em 5 Etapas

Por último, “os Processos de Raciocínio da TOC são ferramentas baseadas na lógica, que se utilizam de relacionamentos de causa e efeito para determinar problemas raiz que causam os efeitos indesejáveis observados no sistema. São ferramentas que irão direcionar o plano de implementação, ajudando a responder as seguintes questões: o que mudar, para que mudar, e como promover e conduzir a mudança.

### 3. O principal dilema do SCM segundo a TOC

Para captar e descrever o principal dilema do SCM, e como o cenário tradicional trata deste problema, pode ser empregado um diagrama de dispersão do conflito (Figura 2), onde entre os ramos superiores e inferiores do diagrama verifica-se a divergência de estratégias empregadas pelos membros da cadeia. Este cenário é consequência da forma como os membros da cadeia compreendem, institucionalizam e perseguem a maximização dos seus ganhos, conforme será explicado a seguir.



Fonte: Simatupang *et al.* (2004).

Figura 2 – Principal Dilema do Supply Chain Management

Conforme explica Blackstone (2001), no ramo superior do diagrama, a adoção de diretrizes com foco na maximização do desempenho e da rentabilidade global da cadeia de suprimentos se promove através das vendas aos clientes finais. “O raciocínio que embasa esta percepção está no fato de que clientes satisfeitos trazem mais vendas, o que positivamente contribui para os lucros da cadeia de suprimentos, além da compreensão de que, para os clientes finais, o grande valor está no retorno com que suas necessidades são satisfeitas” (SIMATUPANG *et al.*, 2004), seja na qualidade, prazos e/ou custos dos serviços prestados. O maior rendimento da cadeia só será então obtido através do desempenho dos colaboradores de forma sincronizada, seguindo uma diretriz comum centrada no ganho global, promovendo a distribuição deste mesmo ganho de forma balanceada entre os membros predecessores da cadeia.

Ainda segundo Blackstone (2001), divergentemente, no ramo inferior do diagrama os colaboradores utilizam-se da errônea compreensão de que a grande vantagem está em se proteger individualmente sua lucratividade. Isto porque os membros da cadeia entendem que se “beneficiam da cooperação somente se suas margens de lucro individuais são incrementadas, pressionados também pelas suas responsabilidades em garantir altos retornos aos acionistas” (SIMATUPANG *et al.*, 2004). Dentre as conseqüências nocivas neste tipo de ambiente podemos citar a adoção de múltiplos planos de vendas, competitividade incongruente, flutuações de preços, e descontos por volume e transportes. As relações “predatórias” de grandes varejistas com alto poder de barganha, baseadas na estratégia competitiva de Michael Porter (PORTER, 1989), freqüentemente também exigem que seus fornecedores arquem (i.e. assumam os custos) de iniciativas de melhorias como compressão do tempo, redução de inventário, volume garantido de reserva, e investimentos em sistemas complexos de informações logísticas. “Como resultado, decisões que aparentemente trazem benefícios individuais para os membros da cadeia têm um impacto devastador por ameaçar o lucro da cadeia de suprimentos como um todo” (SIMATUPANG *et al.*, 2004).

Finalizando, a TOC preconiza que para solucionar este conflito deve-se então quebrar o paradigma de que no SCM, a minimização dos custos em cada conexão da cadeia de fornecimento irá melhorar o desempenho global do sistema, realçando a compreensão de que os ótimos locais não contribuem para o ótimo do sistema, e sim, geram desperdício no âmbito geral (GOLDRATT, 1998). Os colaboradores da cadeia devem então anular a conexão de divergência presente no diagrama de conflito. Esta compreensão é justificada mais profundamente no tópico sobre a abordagem do gerenciamento de restrições para a administração da cadeia de suprimentos, a seguir.

#### 4. A abordagem de gerenciamento de restrições para a administração da cadeia de suprimentos

“Apesar de o principal propósito no SCM, sob o aspecto cooperativo, seja alcançar uma solução ganha-ganha para todos os membros envolvidos, frequentemente há uma grande disparidade entre os potenciais benefícios e a prática, onde o relacionamento representa um jogo de força entre os membros da cadeia” (SIMATUPANG *et al.*, 2004), conforme visto na seção 3. A consequência mais grave deste cenário é o excesso de inventário quando visualiza-se a cadeia de suprimentos como um todo. Estas inerentes dificuldades rogam aos membros da cadeia a encontrarem uma “engrenagem” comum, o que irá capacitá-los a atingir os potenciais benefícios do SCM, principalmente contra o excesso de inventário (combate ao desperdício).

Então, porque os estoques aumentam? Se a TOC sustenta que, mesmo com o uso das ferramentas convencionais de SCM, ainda há um considerável desperdício (inventário) nos estoques da cadeia como um todo, como justificar isto, uma vez que esta afirmação parece contraditória à própria natureza dos sistemas de SCM? Para responder a esta questão, é necessário descrever e compreender o ciclo de produção e abastecimento entre os membros da cadeia de suprimentos, explicado na seqüência.

Com a implantação dos sistemas de SCM, as fábricas passam a obter instantaneamente as informações sobre os níveis de estoque dos distribuidores, ao mesmo tempo que a adoção conjunta destes sistemas com os ERP's e os programas de melhoria contínua aumentaram não somente a qualidade e a produtividade das fábricas, como também diminuíram o *lead-time* de fornecimento pelas mesmas. “Porém, apesar da diminuição do tempo que leva para um pedido de um depósito ser atendido, nem sempre os níveis estipulados de estoques são cortados, uma vez que enviam-se os estoques das fábricas para os depósitos baseados na previsão de consumo. Mas a verdade é que, teoricamente, é impossível prever com precisão o consumo de um produto específico em uma região específica com semanas de antecedência” (GOLDRATT *et al.*, 2000), uma vez que a previsão é objeto de pesquisa por amostragem e/ou baseada no histórico de demanda, ao mesmo tempo que “os níveis estipulados de estoque foram estabelecidos com base em dados não atualizados da capacidade do sistema e do tempo médio que levava para repor o estoque que era vendido pelos depósitos” (GOLDRATT *et al.*, 2000).

Simultaneamente a isto, o que faz com que uma fábrica comece a produzir um produto é a falta deste em um determinado depósito, mas não necessariamente a falta em outros depósitos. “E como uma fábrica não pode se dar ao luxo de produzir para apenas um depósito, somando-se ao fato das necessidades dos outros depósitos estarem estipuladas em previsões de consumo que não podem ser melhoradas, então a fábrica produz e manda para outros depósitos também, produzindo a quantidade supostamente necessária para a rede de distribuição inteira” (GOLDRATT *et al.*, 2000). Caso contrário, as fábricas teriam de produzir quantias irrisórias, e os *set-ups* consumiriam muita capacidade, tornando-as não rentáveis ao ponto de vista dos acionistas. O processo é ainda agravado pela logística de transporte, “pois quando uma quantidade mandada a um depósito não é o suficiente para encher um caminhão, acrescenta-se produto até encher o mesmo, pois mandar caminhões com meia carga não costuma ser aceitável” (GOLDRATT *et al.*, 2000).

Ao mesmo tempo, não se pode cair na armadilha de que a solução esteja em reduzir os níveis estipulados de estoques dos distribuidores, pois mesmo que os estoques estipulados sejam reduzidos, quando houver uma falta de produtos num depósito, a maior parte dos outros depósitos não precisará de mais estoque. E naqueles poucos depósitos que necessitem dos produtos, a quantidade que falta provavelmente será pequena até mesmo para encher um

caminhão. “Fica claro que este cenário promove lotes de produção tão pequenos que irão fazer com que os *set-ups* absorvam quase que toda a capacidade das fábricas, que ficarão com a capacidade depreciada, não sendo capazes de produzir para atender às vendas” (GOLDRATT *et al.*, 2000).

Com a compreensão deste ciclo, elucida-se o conseqüente cenário de excesso de estoque em muitos lugares e falta de estoque em outros lugares, fazendo com que alguém que lida com centenas de *mix* de produtos e com dezenas de depósitos regionais tenha falta de produtos em alguns lugares. “Isso não é um problema nas fábricas que produzem por encomendas, mas é um problema inevitável em fábricas cuja produção é baseada em previsões” (GOLDRATT *et al.*, 2000).

Mas, se a redução do estoque não é a solução, qual é o alvo? Pode-se responder esta questão com base nos fundamentos da TOC visto na seção 2.

Se o principal fator que impede o sistema de maximizar sua rentabilidade é o excesso de inventário, causado principalmente pelo demonstrado no ramo inferior do principal dilema do SCM (Figura 1) em conjunto com a elucidação do ciclo de suprimentos baseado em previsões de demanda, em primeiro lugar deve-se anular esta incongruência, conclamando aos membros da cadeia decidirem pela maximização global, em detrimento da maximização pontual, uma vez que a TOC prega que os ótimos locais não necessariamente beneficiam o ótimo global. Em segundo lugar, precisa-se localizar o ponto nevrálgico de convergência do sistema que permita monitorar todo o fluxo e o desempenho da cadeia, e ao mesmo tempo determinar o ritmo imposto pela capacidade de produção, onde alimentar com menos implica em perda de oportunidade e/ou vendas, e alimentar com mais não resulta em maior saída.

Ao usar a metodologia da “TOC para a distribuição, ela explora o fato de que a precisão da previsão de demanda é diferente para lugares diferentes na cadeia. Então, deveríamos segurar o estoque nos lugares em que a previsão é mais precisa” (GOLDRATT *et al.*, 2000). Considerando-se que a precisão de uma demanda regional piora pelo fato de a escala ser menor, o mesmo não ocorre para as vendas totais de toda a carteira de clientes. Sendo assim, “faz sentido segurar o estoque nos lugares em que a previsão da demanda por eles é a previsão para toda a carteira de clientes finais” (GOLDRATT *et al.*, 2000).

De acordo com Goldratt *et al.* (2000), as fábricas são esses lugares, pois uma fábrica produz para todos os clientes. Então, por que não segurar os estoques nelas, no lugar onde são produzidos? Porém, este novo ambiente conflita-se com o fato dos sistemas de distribuição terem sido concebidos principalmente para manter os estoques perto dos clientes, uma vez que quando fazem os pedidos, os clientes esperam que eles sejam entregues no mesmo dia. Mas talvez seja a coisa certa a fazer, desde que também haja pulmões de estoques nos depósitos, pois quando a fábrica produzir para repor o pulmão de estoque de um depósito, o excedente produzido ficará armazenado na própria fábrica. Uma vez que o consumo do estoque da fábrica será em função da demanda de todos os clientes finais da cadeia, sujeito então a menores variabilidades, o giro do estoque na fábrica será significativamente rápido.

As fábricas nunca terão de produzir pequenas quantidades, melhorando o serviço oferecido aos depósitos, pois “se todos os produtos estiverem disponíveis na fábrica, ela então será capaz de repor o pulmão de cada depósito diariamente. Isso será economicamente viável. A quantidade de venda por dia de cada produto é pequena, mas se levarmos em consideração todos os produtos que um depósito recebe de uma fábrica, essas quantias diárias são suficientes para encher um caminhão” (GOLDRATT *et al.*, 2000).

“Os estoques são mantidos nas fábricas e retirados delas de acordo com o que foi realmente vendido aos clientes” (GOLDRATT *et al.*, 2000). Assim, conforme defende a TOC, o

controle do fluxo do sistema deixa de ser feito pelos estoques e passa a ser feito através do gerenciamento dos pulmões nas fábricas e nos distribuidores. Apesar da impressão de estar aumentando os estoques nas fábricas, na verdade, este é um meio de reduzir significativamente o estoque total da cadeia.

Finalizando, o grande paradigma a ser quebrado para se garantir a eficácia da implementação desta abordagem é: se a regra tradicional diz que “cada membro da cadeia de suprimentos gera receitas (\$) através das vendas aos outros parceiros”, então esta regra deve ser mudada para “as receitas (\$) dos membros da cadeia de suprimentos serão garantidas somente quando os produtos forem vendidos aos clientes finais” (SIMATUPANG *et al.*, 2004). “Se cada fornecedor sabe que não será pago até que seu cliente venda, então estes fornecedores estarão conscientes dos interesses de seus clientes, fazendo com que os elos individuais finalmente se comportem como uma cadeia” (GOLDRATT *et al.*, 2000). Desta forma, se estará combatendo o desperdício e alinhando os propósitos com a rentabilidade global da cadeia.

Adicionalmente, deve-se garantir a percepção do desperdício baseando-se na gestão através de uma estrutura hierarquizada de indicadores locais e globais, onde os membros da cadeia podem também utilizar estes indicadores para avaliar como os outros parceiros estão contribuindo para os indicadores globais. Torna-se importante, então, também mensurar o grau de confiabilidade dos mesmos, tanto através do inventário-dinheiro-dia, que é a multiplicação do valor do inventário pelo número de dias que ele fica sob a responsabilidade da fábrica (tempo entre o pedido dos produtos e a rapidez em transferi-los para o mercado), como também pelo ganho-dinheiro-dia, que significa mensurar os pedidos atrasados pelo seu valor multiplicado pelo número de dias em atraso. “Todos serão medidos não apenas pelo inventário-dinheiro-dia, mas também pelo ganho-dinheiro-dia. Confiança é bom desde que existam medidas que sirvam como cães de guarda. As mesmas medidas operacionais dentro de cada elo e entre os elos” (GOLDRATT *et al.*, 2000).

## 5. Conclusões

A maior vantagem em se gerenciar a cadeia de suprimentos de acordo com os princípios da TOC é a simplificação do método de gerenciamento, aliado à visibilidade e clareza dos resultados, onde as ações estão focadas nas causas que consomem os pulmões que protegem os estoques das fábricas e dos distribuidores contra atrasos. Em resumo, se todo o sistema está subordinado ao tambor, neste caso representado pelas fábricas, e nenhum outro recurso é mais ineficiente que ele, a depreciação da eficiência do mesmo é impossível de ser recuperada. Assim, protegendo-se o tambor, estamos então protegendo indiretamente todo o sistema. A postura de planejamento e controle desloca-se então da visão geral de monitoramento de todas as variáveis do sistema para uma visão de gerenciamento da restrição, controlando-se todas as outras variáveis indiretamente, através da subordinação do sistema ao elemento que o restringe aumentar os ganhos.

A determinação dos níveis estipulados de estoque nos depósitos regionais é ditada pelo tempo de reposição, determinado pela capacidade de manufatura, expedição e transporte das fábricas. Se for eliminada a reposição aos estoques dos distribuidores baseada em níveis estipulados por previsão de vendas, e se adotar a reposição somente quando um produto é vendido, os depósitos farão os pedidos apenas quando o estoque atinge um nível mínimo. O tempo de reposição é mais preciso, pois se todos os produtos estiverem disponíveis na fábrica, o tempo de reposição será reduzido à extensão do tempo de entrega, mostrando-se mais confiável do que planejar a manufatura de um *mix* de produtos solicitados. Atende-se assim os níveis reais necessários, liberando-se mais caixa, enquanto praticamente elimina-se a troca de estoque entre os depósitos, a falta de produtos, e a demora no tempo de resposta, ao mesmo tempo que libera-se mais capacidade nas fábricas (GOLDRATT *et al.*, 2000).



Sempre que as fábricas mandam algo para os depósitos, os atuais sistemas de medidas de desempenho premiam as fábricas com uma venda interna. O sistema não leva em conta se os depósitos precisam ou não do produto. As fábricas são recompensadas de qualquer forma. Porém, esta prática corrente reflete uma visão míope no curto prazo, pois quando uma empresa registra uma venda no momento em que envia seus produtos para a próxima empresa, a cadeia ainda não fez uma venda. Isso é o oposto do que faz sentido para o negócio no longo prazo, onde uma venda é realizada apenas quando o último elo na cadeia de suprimentos vende para o consumidor final. Verbalizando o conceito, a prática do dia-a-dia deveria ser: enquanto o consumidor final não comprar, ninguém na cadeia de suprimentos vendeu coisa alguma. O sistema deve apenas creditar uma venda interna se a entrega for feita a um depósito que realmente precise do produto. Isso deve fazer com que as fábricas parem de produzir apenas para parecerem boas nas medidas, não produzindo o que não é necessitado na distribuição. Porém, para fechar por completo o ciclo de benefícios, é importante que a maior parte disso chegue ao consumidor final. E enquanto o consumidor final não desfrutar disso, a cadeia não estará tendo o maior benefício: o aumento nas vendas (GOLDRATT *et al.*, 2000).

Este estimulante programa encoraja ambas as partes (clientes e fornecedores) a focalizarem nos ganhos globais da cadeia de suprimentos, uma vez que suas rentabilidades individuais dependem de seus esforços colaborativos para incrementar estes mesmos ganhos (SIMATUPANG *et al.*, 2004). Para isto, deve-se transpor toda a TOC também para os clientes, os fornecedores, e os fornecedores dos fornecedores, persuadindo os elos a melhorar não somente as suas operações, mas principalmente a colaboração entre eles, criando assim uma vantagem competitiva (GOLDRATT *et al.*, 2000).

## Referências

- BLACKSTONE, J.H. *Theory of constraints – a status report*. International Journal of Production Research, 2001. Vol. 39, n. 6, p. 1053-1080.
- COX III, J.F. & SPENCER, M. S. *Manual da Teoria das Restrições*. Porto Alegre: Bookman, 2002. 280 p.
- CORRÊA, H.L.; GIANESI, L.C. & CAON, M. (2003) – *Planejamento, Programação e Controle da Produção*. São Paulo: Atlas, 2003. 452 p.
- DI SERIO, L.C. & SAMPAIO, M. *Projeto da cadeia de suprimento: uma visão dinâmica da decisão fazer versus comprar*. RAE - Revista de Administração de Empresas, 2001. Vol. 41, n. 1, p. 54-66.
- GOLDRATT, E. & COX, J. *A Meta: um processo de aprimoramento contínuo*. São Paulo: Educator, 1997. 318 p.
- GOLDRATT, E.M. *Corrente Crítica*. São Paulo: Nobel, 1998. 260 p.
- GOLDRATT, E.M.; SCHRAGENHEIM, E. & PTAK, C.A. *Necessária, Sim, Mas Não Suficiente*. São Paulo: Nobel, 2000. 251 p.
- PORTER, M.E. *Vantagem Competitiva*. Rio de Janeiro: Campus, 1989. 528 p.
- RAHMAN, S. *Theory of constraints: A review of the philosophy and its applications*. International Journal of Operations & Production Management, 1998. Vol. 18, n. 4, p. 336-355.
- SIHA, S. *A model for applying the theory of constraints to service organizations*. Managing Service Quality, 1999. Vol. 9, n. 4, p. 255-264.
- SIMATUPANG, T.M.; WRIGHT, A.C.; & SRIDHARAN, R. *Applying the theory of constraints to supply chain collaboration*. Supply Chain Management: An International Journal, 2004. Vol. 9, n. 1, p. 57-70.