



TEORIA DAS RESTRIÇÕES

1 - Introdução

Ouve-se muito atualmente da tendência de redução de custos e aumento de capacidade produtiva aplicando-se novos sistemas de produção. Analisando-se mais amplamente, identificamos alguns tipos de sistemas de produção que podem vir a proporcionar essa melhoria. Entre eles podemos citar a Teoria das Restrições, esta abordagem possui uma análise mais concreta e objetiva que a maioria.

A Teoria das Restrições (TOC – Theory of Constraints) é baseada no livro do Israelense Eliyahu Goldratt “A Meta”, publicado em 1984 revolucionou o pensamento gerencial mundial apresentando ao mundo um proposta para um processo de melhoria contínua, sendo assim estudada, discutida, expandida e aplicada em inúmeros contextos, desde o chão da fábrica, logística, marketing, vendas, contabilidade, desenvolvimento de software, gestão de projetos, hospitais, educação, psicanálise, vida pessoal e muito mais, com seus resultados rápidos encantam seus praticantes, tanto organizações quanto indivíduos

Ele trabalhou com o problema da administração de produção. O conceito que foi desenvolvido por ele é simples, de que a indústria deve ser tratada como um sistema de componentes interligados, onde há uma relação de dependência. Dentro destes processos produtivos. O desempenho do sistema é totalmente dependente do esforço em conjunto de cada componente. Assim o desempenho do sistema será de acordo com o desempenho do componente mais fraco, assim, quem define o ritmo e o processo de menor velocidade. Desta forma a restrição ou comumente o que chamamos de “gargalo”, é o componente que deve ser melhorado, visando à eliminação desta restrição. Aumentando o desempenho do componente restritivo, conseqüentemente aumentando a velocidade o sistema global. Mas porem a partir do momento em que se eliminou esta restrição cria-se uma nova restrição, trabalhando-se nesta segunda restrição aumentamos a velocidade do sistema e criamos uma terceira restrição, e assim sucessivamente.



A teoria das restrições é uma filosofia de negócios baseada na aplicação de princípios científicos e do raciocínio lógico para guiar organizações humanas, a principal ferramenta da TOC é a Cronoanálise, que dá suporte a definição de gargalos e parâmetros para aumentos de desempenho. Com certeza a sua aplicação gera saltos de produtividade enormes e resultados muito rápidos em curtos espaços de tempo. A aplicação desta metodologia melhora tão significativamente a produção que Goldratt, resolveu investir na aplicação do mesmo conceito na logística, projetos e outras áreas de apoio, se transformando assim em uma referência para a otimização contínua de processos produtivos. Mesmo hoje ainda é uma grande fonte de estudos e de aplicações bem-sucedidas. Concebida para auxiliar organizações a alcançar seus objetivos, utiliza um conjunto de princípios básicos, processos simples como perguntas estratégicas, passos para focalizar, efeito-causa-efeito, ferramentas lógicas (o processo de raciocínio) aplicável através da dedução lógica em áreas específicas como finanças, logística. Gerência de projetos, administração de pessoas, estratégia, vendas e marketing.

Conforme a TOC, toda organização tem em um determinado momento no tempo ao menos uma restrição que limita o desempenho do sistema ou da organização em questão com relação a sua meta podendo ser classificadas como internas e ou externas como também de mercado. Para gerir a performance do sistema a restrição deve ser identificada e administrada corretamente, pois ao longo do tempo as restrições podem mudar conforme a restrição anterior for solucionada com sucesso, migrando para outro ponto do processo.

2 - Princípios básicos da TOC

1. Simplicidade Inerente (Convergência)
2. Consistência
3. Respeitosamente



Quando se fala em princípio básico nos vem à mente diretriz que podem nos levar facilmente a executar uma rotina que se desenha em nossas mentes a partir do momento em que lemos as palavras, mas na TOC é diferente, nos ocorre que os temas são subjetivos e nos faz perguntar para nós mesmos como tais princípios que a priori não parecem objetivos se descortinam a partir do momento que nos aprofundamos na teoria e notamos que sua relação é mais direta do que se imagina.

Esses princípios são considerados axiomas em sua forma geral, ou seja, não possuem uma prova de sua existência real, mesmo assim Goldratt fornece certas indicações de o porquê ter escolhido tais princípios para servirem de base para a Teoria das Restrições (TOC), a grande maioria destes princípios advém do que chamamos de Ciências exatas mais exatamente da física. Os dois primeiros derivam das palavras de uma das frases de Sir. Isaac Newton:

“Natura valde simplex est et sibi consona”

(A natureza é excepcionalmente simples e coerente com si mesma)

Isaac Newton

Enquanto isso o terceiro princípio nos ajuda a ter um embasamento sobre a arte, se é que podemos considerar assim, para lidar com o comportamental e motivacional humano, que em grande parte, é o que leva um projeto a alcançar o seu êxito final, e nos conduz ao pensamento de que a parte humana que faz com que tudo seja executado a seu contento deve ser considerada parte importante para o sucesso de qualquer operação sem este terceiro item, ou seja, sem o respeito para com todos os seis participantes diretos e indiretos, este processo corre sérios riscos de estar fadado ao fracasso ou a não alcançar os objetivos desejados.



3 – Restrições

Devemos nos perguntar antes de tudo o que são restrições não no sentido real da palavra que traz o nome da teoria, mas na sua aplicabilidade o que são as restrições no mundo empresarial, no meio industrial, na vida pessoal ou em tudo aquilo que podemos utilizar a teoria da TOC. Bom, podemos definir restrição como sendo uma situação na qual existe certa dificuldade para uma determinada linha de produção de uma determinada empresa, isto é, a produção tem um recurso que é o que denominamos de “Gargalo”, ou seja, é ali que a produção se afunila precisando de uma atenção especial, e é onde entra a TOC, pois é necessário decidir quais produtos podem ser mais interessantes para a empresa, pois a empresa ou não tem a capacidade de entregar todos os produtos nas quantidades desejadas pelo mercado e seus clientes e nos prazos acertados com eles, ou tem capacidade ociosa consumindo recursos desnecessariamente.

Então o sistema demonstra automaticamente todos os recursos ou atividades nos pontos de gargalo dos processos, e demonstra claramente as margens de contribuição unitárias e por unidade de tempo dos produtos por ponto de gargalo. A TOC encara qualquer empresa como um sistema, pode-se dizer que ai está a sua grande versatilidade, pois independe do que venha a produzir ou fornecer pode-se usar a TOC principalmente como início de aplicação de outras teorias que possam se adaptar mais fácil a determinada situação, como este sistema é um conjunto de elementos entre os quais a alguma relação de interdependência o desempenho global do sistema depende dos esforços conjuntos de todo os componentes que fazem parte dele, assim sendo deve-se reconhecer o importante papel das restrições em qualquer sistema, pois é esta determinada restrição que dita o ritmo de toda a produção, não adiantando aumentar o número de colaboradores ou maquinas levando a empresa simplesmente a um inchaço desnecessário e não resolvendo o problema na sua fonte, pois qualquer esforço que se faça fora das restrições identificadas, será em vão, pois enquanto não retiramos a restrição ou gargalo esse esforço não surtira efeito, mesmo retirando a restrição ou gargalo não devemos estacionar achando que tudo foi resolvido e nos entregarmos à inação, pois a restrição migrará para outro ponto do sistema interno ou externo da produção ou até mesmo do mercado.



4 - Processos de Raciocínio da TOC

De uma forma geral a TOC fornece princípios, ideias, ferramentas e processos, para nos ajudar a conseguir responder três perguntas básicas fundamentais para o desenvolvimento do processo, são eles:

1. O que mudar?
2. Para o que mudar?
3. Como causar a mudança?

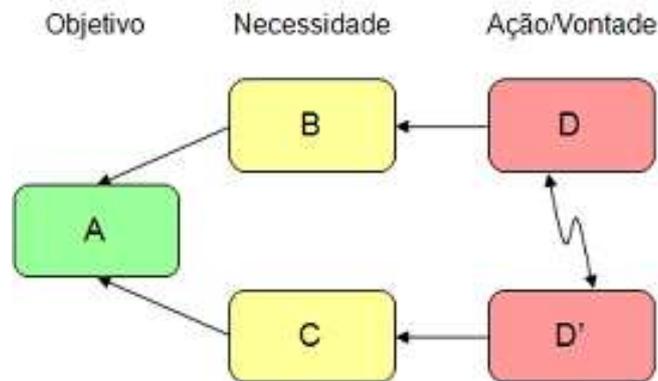
4.1 - Árvore da Realidade Atual

Para que isso aconteça, ou seja, consigamos responder a estas questões, devemos mapear todo o processo o qual se deseja aplicar a teoria, assim foi desenvolvido o que chamamos de árvore da realidade atual, muito similar a um “Mapa de Situação Atual”, que é utilizado por diversas organizações, à árvore de realidade atual consegue avaliar toda a rede de relações de causa e efeito, identificando entre efeitos indesejáveis e auxilia na identificação das causas destes efeitos que podem atrapalhar e dificultar o processo.

Um dos primeiros passos neste processo é transcrever de forma simples através de um desenho, os principais sintomas percebidos de uma situação problemática e todas as suas causas aparentes. O benefício de se realizar isto é que se torna muito mais fácil conseguir estabelecer uma relação entre as causas e os efeitos. Após esta etapa, pode-se mudar o foco que pode ir para a resolução dos pontos que podem causar uma maior mudança positiva, se realmente mudarmos.

4.2 - Evaporação de Nuvem

A evaporação de nuvem nada mais é do que um diagrama de resolução de conflitos que é muito apropriado para situações em que existe uma incompatibilidade entre as duas partes envolvidas, isto é, duas ideias ou dois pontos de vista da mesma pessoa ou entre pessoas ou entidade diferentes, este é um método analisar objetivamente o conflito e buscar uma situação que podemos definir como “ganha-ganha”



As setas têm relação direta com o entendimento do diagrama, devem ser lidas como:

1. Para que
2. Por que
3. De que forma

Ou seja, para termos “A” precisamos de “B” e para termos “B”, necessitamos de “D”, e assim por diante, há passos que devemos seguir para resolvermos o problema:

- Decida o que realmente quer resolve-lo.
 - Desenhe a nuvem e defina claramente o conflito o objetivo em comum e as necessidades intermediárias.
1. O que cada parte quer? As respostas serão as caixas D e D’. Identifique claramente por que elas são mutuamente exclusivas, ou por que não podem ser satisfeitas simultaneamente (exemplo: disponibilidade insuficiente de recursos).
 2. Identifique as necessidades que estão sendo atendida com as ações/vontades de cada parte – a razão pela qual cada parte quer o que quer. Comporão as caixas B e C.
 3. Qual é o objetivo comum que B e C atendem? Isso pode ser difícil de determinar, mas a ideia é que se não existisse algum objetivo em comum, ou estreitamente relacionado, não haveria conflito.
- Obtenha acordo quanto ao diagrama.
 - Revise o diagrama e suas relações causais.
 - Desafie as setas entre as caixas, perguntando “por quê?”.

4.3 - Nuvem Central de Conflito

É um tipo de “Evaporação de Nuvem” que surge com a análise da árvore da realidade atual. É uma combinação de vários efeitos indesejáveis que formam uma espécie de nuvem disfarçando os conflitos mais profundos que os causam. Este é outro conceito introduzido por Goldratt no seu romance “Não é Sorte”.



4.4 – Árvore da Realidade Futura

É similar a um mapa de situação futura, a árvore de realidade futura mostra o estado futuro desejável do sistema e auxilia na identificação de possíveis efeitos colaterais (ramificações negativas) possibilitando o refinamento do plano de ação.

4.5 – Ramificações Negativas

O objetivo do estudo das ramificações negativas é compreender onexo causal entre ações desejadas (ou ideias) e seus potenciais efeitos indesejados a fim de fornecer subsídio, para o seu gerenciamento. É uma análise de risco e geração de planos de mitigação e contingência

4.6 – Ciclo de Retroalimentação Positiva

Os efeitos desejados expostos na árvore da realidade futura amplificam os objetivos intermediários que estão em um nível mais baixo na árvore. Enquanto o objetivo intermediário é fortalecido, ele afeta positivamente esse efeito desejado.

4.7 – Árvore de Pré-requisitos

Um diagrama que explicita todos os objetivos intermediários necessários para que se complete uma ação e os obstáculos a serem superados no processo. Excelente para criar planos de projeto.

4.8 – Árvore de Transição

Descreve em detalhes as ações que deverão ser cumpridas para que se alcance o objetivo ou que se implementem as mudanças desejadas, especificando também o porque de cada uma.

4.9 – Árvore de Estratégia e Tática

O plano de negócio em geral e as análises quantitativas que possibilitam uma implementação bem-sucedida e o ciclo de retroalimentação positiva. Também introduzido por Goldratt no seu romance “Não é Sorte”.

Existem opiniões diversas de pesquisadores e observadores de que esses métodos não são diferentes de outros modelos de mudanças na administração como o ciclo de PDCA.



5 - Processo de Melhoria Contínua

A TOC sustenta a ideia de que se torna essencial focalizar os esforços de melhoria naquele que é identificado como o elo mais fraco da corrente, pois é ele que dita o ritmo do desempenho global do sistema que se está estudando. Qualquer iniciativa para se tentar reforçar ou melhorar os outros elos que não o mais fraco, não surtira benefícios sistêmicos, e mesmo os potenciais benefícios locais poderá ameaçar toda a meta global. Este processo de melhoria continua possui cinco etapas são elas

1. Identificar as restrições do sistema
2. Decidir como explorar as restrições do sistema
3. Subordinar tudo à decisão acima
4. Elevar as restrições do sistema
5. Se num passo anterior a restrição for quebrada, mas não deixe que a inércia cause uma restrição no sistema.

Usando esse processo podemos evocar nossos esforços nos poucos pontos de um sistema que determinam seu desempenho (nas suas restrições), e assim podemos melhorar significativamente no curto prazo. Tanto que muitas pessoas levadas pelo sucesso do livro de Goldratt passam a acreditar que esta teoria só se aplica a níveis de produção, mas na realidade este foi apenas o princípio da TOC. Com a implementação da logística de produção de Goldratt muitas empresas conseguiram melhorar significativamente a produção de tal forma que os problemas começavam a aparecer em outras áreas da empresa, a partir daí Goldratt passou a elaborar soluções para outras áreas como logística de distribuição e gerenciamento de projetos. Porém, todas as vezes que uma empresa utilizava as soluções criadas e propostas por ele, esta empresa dava um salto em competitividade, mas depois novamente estagnava, pois a restrição se transferia para a baixa demanda. Isto é quando melhoramos muito o desempenho logístico da empresa a restrição tende a migrar para o mercado. A partir daí Goldratt se dedicou a desenvolver estratégias que resolvam as restrições de mercado das empresas. Chamadas de “Visão Viável”, estas estratégias são baseadas na construção de uma forte vantagem competitiva. Tendo como objetivo criar uma oferta ao mercado da empresa que possa ser classificado como irrecusável. Para que isso ocorra é conveniente e necessário que essa oferta resolva grandes problemas dos clientes da empresa, e com isso os ajude a gerar mais receita aumentando os lucros.



6 – Aplicação

A teoria da TOC por sua praticidade e grande poder de abrangência aplicativa pode ser vista com bons olhos nos mais diversos campos sendo assim aplicada em grande escala em vários seguimentos como:

1. Manufatura
2. Logística e distribuição
3. Cadeia de suprimentos
4. Gerenciamento de projetos
5. Marketing e vendas
6. Contabilidade
7. Prestação de serviços
8. Tecnologia da informação
9. Engenharia de software
10. Saúde
11. Educação
12. Vida pessoal

Entre outros, como podemos ver existe uma ampla gama de aplicações para a TOC, além disso ela pode ser um ótimo ponto de partida para outras metodologias de gerenciamento como Lean Manufacturing ou Seis Sigma, com a grande abrangência de aplicação foi criada uma organização que cuida da certificação de profissionais a TOCICO (TOC International Certification Organization), e o consultor certificado é reconhecido como um *Jonah*, que é o personagem-professor no livro de Goldratt “A Meta”. Como a analogia usada é comparar a empresa, processo ou projeto como uma corrente, quando a tracionarmos onde ela se romperá? No seu elo mais fraco, ou seja, na sua restrição, com isso o motivo de concentrarmos os nossos esforços no elo mais fraco para aumentarmos a resistência e desempenho do sistema, a meta de uma empresa é ganhar dinheiro hoje e no futuro, fazendo uma ponte entre o lucro líquido e o retorno sobre o investimento a TOC tem três medidas. Para julgarmos se a empresa está indo na direção correta para isso respondemos mais três perguntas necessárias:



- Quanto dinheiro é gerado pela nossa empresa?
- Quanto dinheiro é capturado pela nossa empresa?
- Quanto dinheiro devemos gastar para operá-la?

Claro que estas medidas nos parecem intuitivamente óbvias, mas o que se torna necessário é conseguir transformar estas questões em definições formais, com esta filosofia globalizada de gerenciamento empresarial, com o propósito de promover a continua otimização do desempenho esperado de qualquer organização nos elementos que a estão restringindo promovendo um direcionamento de ações gerenciais para tais elementos. E esta filosofia global parte do princípio que toda organização (de menos as filantrópicas, ou seja, sem fins lucrativos), objetiva uma META que é a de ganhara dinheiro não apenas no presente, mas futuramente também, ou seja, os acionistas das empresas investem dinheiro na esperança de revê-lo novamente com lucros múltiplos de um fator acima de um, sendo assim se o objetivo for ganhar dinheiro, todas as ações tomadas devem levar a empresa nesta direção e, portanto temos uma redefinição do que é produtividade. Ser produtivo é fazer com que a empresa se aproxime cada vez mais de sua meta. Nós sabemos se estamos ganhando dinheiro através de medições financeiras como:

1. Lucro Líquido (LL)
2. Retorno Sobre o Investimento (RSI)
3. Fluxo de Caixa (FC)

Como às vezes se torna difícil relacionar e medir efeito de uma determinada ação tomada em cima das medidas financeiras, devemos avaliar as ações pelas medidas sugeridas pelas três perguntas que foram feitas acima.



São elas:

1. Ganho (G) Índice pelo qual o sistema gera dinheiro através das vendas
2. Investimento (I) Todo o dinheiro que o sistema investe nos produtos ou serviços que pretende vender
3. Despesas Operacionais (DO) É todo o dinheiro que o sistema gasta transformando investimento (I) em ganho (G).

Assim a TOC afirma que qualquer coisa pode ser classificada em uma destas três medidas e que as três são suficientes para fazermos a ponte entre o LL e o RSI com medidas diárias de sua gerência. Como prova disso temos as formulas do LL e do RSI.

1. $LL = G - DO$
2. $RSI = (G - DO) / I$

Onde:

1. G = ganho total da empresa
2. DO = despesa operacional total
3. I = investimento total

Sendo assim, usando o tipo de análise acima, pode-se concluir com certa facilidade que a ação ideal é aquela que consegue, de forma simultânea, aumentar o ganho, reduzir o investimento e deduzir as despesas operacionais. Assim teremos o melhor impacto possível nas medidas de cunho financeiras.



7 – Conclusão

Ao final do estudo podemos identificar que por toda a sua versatilidade de utilização, resultados rápidos e positivos, a TOC é uma grande metodologia, que apesar de sua origem nos estudos científicos, se adaptou de forma bastante ampla, podendo ser utilizado nos mais diversos segmentos produtivos e de mercado, se tornando assim muito popular pelos seus rápidos resultados e aplicativos mais objetivos, porém devemos concluir que cada processo merece uma análise aprimorada, não deixando de considerar que todo o processo, funciona de várias formas e na maioria das vezes nem sempre existem termos comuns a todos, principalmente o setor industrial que possui uma gama de fatores muito grande, que qualquer erro ou acerto por menor que seja, pode influenciar diretamente no resultado final. Para que possa ser direcionado ao caminho correto sem se perder na busca pela sua META ou tomar rumo errado, é essencial, um estudo completo de todo o processo produtivo a que se quer aplicar tal metodologia.

Assim, não devemos considerar a TOC, como a fórmula mágica ou a tabua de salvação para todo e qualquer processo, pois apesar de usar grande eficácia, não pode ser utilizada em todos os processos como única metodologia de melhoria, mas pode sim ser uma excelente forma de acesso ou ponto de partida para outras metodologias de processo como a *“Lean Manufacturing”* e *“Seis Sigma”* e apesar de toda a sua grande difusão e popularidade podemos sim definir a TOC como uma das melhores metodologias aplicadas a quem deseja iniciar um processo de melhoria contínua no que projetamos, construímos, produzimos, vendemos ou até mesmo em nossa própria vida particular, esse é o objetivo, melhorar e evoluir sempre, pois no nosso atual mundo globalizado estas estruturas produtivas devem ser cada vez mais adaptadas a nossa realidade, que muda constantemente, e quem não consegue acompanhar esse processo de evolução e revolução, está fadado a deixar de existir, e essa metodologia vem ajudar a compor o nosso arsenal, para podermos enfrentar essas constantes mudanças nos tornando produtivos, competitivos, e lucrativos para um mercado cada vez mais exigente.

8- Referencias Bibliografia.

JARDIM, Eduardo. A Gestão Pela Teoria das Restrições, Rio de Janeiro, artigo novembro 2005, TGPS – MBA.

GOLDRATT, Eliyahu M., 1984 A Meta: um processo de melhoria contínua, Tradução de Thomas Cobertt Net – São Paulo: Nobel, 2002.

LACERDA, Daniel Pacheco, Uma discussão sobre o mundo dos custos e o mundo dos ganhos sob o ponto de vista da teoria das restrições, universidade do Vale do Rio dos Sinos, Caderno de estudos nº 13 São Paulo FIPECAFI – janeiro a junho, 1996.

OLIVEIRA, Hugo Leonardo de Resumo do livro A Meta, GOLDRATT, Eliyahu M., 1984, Tradução de Thomas Cobertt Net – São Paulo: Nobel, 2002, <http://helio-mmn.blogspot.com/2008/09/meta-resumo-do-livro.html>.



<http://www.grupoempresarial.adm.br>