

# **TEORIA DAS RESTRIÇÕES: UMA NOVA FORMA DE “VER E PENSAR” O GERENCIAMENTO EMPRESARIAL**

Norberto Giuntini

FECAP-Fund>Escola Comércio Álvares Penteado/FACESP-Fac.Ciências Econômicas de S.Paulo

Wanny Arantes Bongiovanni Di Giorgi

FECAP-Fund>Escola Comércio Álvares Penteado/FACESP-Fac.Ciências Econômicas de S.Paulo

Célia de Lima Pizolato

FECAP-Fund>Escola Comércio Álvares Penteado/FACESP-Fac.Ciências Econômicas de S.Paulo

José Sant"anna Xavier

FECAP-Fund>Escola Comércio Álvares Penteado/FACESP-Fac.Ciências Econômicas de S.Paulo

## **Resumo**

O trabalho tem como objetivo abordar aos princípios e as práticas da Teoria das Restrições, como uma nova forma de ver e pensar o gerenciamento de uma empresa e contribuir como uma “ferramenta” para a Contabilidade Gerencial. Identificar a Meta, escolher os gerentes, pensar na empresa como um todo e não como um conjunto de partes isoladas, identificar e aumentar a capacidade da restrição, trocando o fluxo da produção pelo fluxo da capacidade, são etapas necessárias para a implementação da TOC – Theory of Constraints em um determinado sistema, que ainda contará com a contribuição de ferramentas de raciocínio lógico para nortear o processo de mudança. A TOC implica reduzir Inventário e Despesa Operacional e aumentar o Ganho. Mede seus resultados através do Retorno Sobre o Investimento, o Lucro Líquido e o Fluxo de Caixa. As condições do negócio estão em mudando constantemente, razão pela qual a necessidade que a contabilidade gerencial seja vista como um guia para ações futuras. Nesse contexto estamos vivenciando o momento da história influenciando e influenciados pela contabilidade gerencial. Na ausência de práticas definidas para a Contabilidade Gerencial, as contribuições das diversas teorias não devem ser descartadas, mas sim objeto de reflexão e seleção dos aspectos positivos para auxiliar na construção, fortalecimento e legitimidade da contabilidade como ciência.

## **1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS**

Os fatos econômicos, políticos e tecnológicos influenciaram na evolução da História da humanidade, criando novas necessidades à sociedade. Como Ciência Social, portanto influenciada e influenciando esses fatos, a contabilidade evoluiu com o firme propósito de atender essas necessidades atinentes seu campo de atuação.

Glautier Apud Padoveze (2000, p.114 e 115), apresenta a seguinte evolução histórica da contabilidade que contribuiu para esclarecer as funções contábeis e de controle, bem como quanto ao processo evolutivo da ciência contábil:

a) **Contabilidade do Proprietário:** A primeira fase da contabilidade é a visão contábil de um instrumental ligado diretamente ao dono do empreendimento. Essencialmente envolvia o registro ordenado das transações dos homens de negócios para a proteção de sua riqueza, desenvolvida desde os tempos históricos até a revolução industrial;

b) **Contabilidade Financeira:** Teve sua origem na Revolução Industrial, em consequência dos grandes negócios e da alteração pelos quais passaram a ser financiados. Com essa fase é associado o crescimento da relevância dos relatórios contábeis (Balanço Patrimonial e Demonstração Anual de Lucros) relacionados com a prestação de contas para a sociedade capitalista, para redirecionamento dos investimentos para projetos mais rentáveis;

c) **Contabilidade Gerencial:** é associada com o advento do capitalismo industrial e apresentou um desafio para o desenvolvimento da contabilidade como gerenciamento industrial. Surgiu da necessidade do gerenciamento contábil interno em função das novas complexidades dos processos de produção, objetivando informações para a tomada de decisão. A contabilidade gerencial mudou o foco da contabilidade, passando dos registros e análise das transações financeiras para a utilização da informação para decisões que afetem o futuro; e

d) **Contabilidade de Responsabilidade Social:** Fase inteiramente nova no desenvolvimento da contabilidade, devendo seu nascimento à revolução social e está tendo lugar no mundo ocidental nos últimos anos. Como exemplos que irão exigir necessidades de informações adicionais no sistema de informação contábil para atender os efeitos das decisões dos negócios, bem como efeitos econômicos.

O IFAC – *International Federation of Accountants*<sup>1</sup> (1998, p.02), divide a evolução da contabilidade em quatro estágios:

- a) **Estágio 1 - até 1950:** Enfoque na determinação de controle financeiro e Contabilidade de Custo;
- b) **Estágio 2 - a partir de 1965:** Enfoque na produção de informação de uma decisão;
- c) **Estágio 3 - a partir de 1985:** Determinação da Contabilidade Gerencial enfocada na produção de informação para o não desperdício de recursos; e
- d) **Estágio 4 - A partir de 1995:** Com enfoque para criação de valor para clientes, acionistas e as pessoas em geral.

Embora as duas fontes apresentem óticas diferentes para apontar os estágios de evolução, ambas estabelecem similaridade das necessidades da Ciência Contábil em quatro períodos com características similares.

Segundo Iudícibus (1987, p.15), “A contabilidade gerencial se caracteriza, superficialmente, como um enfoque especial conferido a várias técnicas e procedimentos contábeis já conhecidos e tratados na contabilidade financeira, na contabilidade de custos, na análise financeira e de balanços etc., colocados numa perspectiva diferente, com grande detalhe analítico ou numa forma de apresentação e classificação diferenciada, de maneira a auxiliar os gerentes das empresas em seu processo decisório”.

A Associação Nacional dos Contadores dos Estados Unidos apud Padoveze (op.cit. p.116), através de seu relatório número 1A define a Contabilidade Gerencial como “O

---

<sup>1</sup> Federação Internacional de Contadores

processo de identificação, mensuração, acumulação, análise, preparação, interpretação e comunicação de informações financeiras utilizadas pela administração para planejamento, avaliação e controle dentro de uma organização a para assegurar e contabilizar o uso apropriado de seus recursos”.

McLean (1988, p.44), estabelece “Que muitos acadêmicos aceitam o fato de que não existe uma teoria unificada para a Contabilidade Gerencial. Muitos chegam a entender que a Contabilidade Gerencial não passa de uma coleção de técnicas tomadas emprestadas de outras disciplinas correlatas”.

A Contabilidade gerencial possui origens recentes. Johnson e Kaplan Apud Ricardino (1999, p.51), afirmam que “Em 1925, as firmas industriais americanas haviam desenvolvido praticamente todos os procedimentos de contabilidade gerencial atualmente conhecidos”.

Ricardino (op. cit. p.53) cita que o desenvolvimento da contabilidade gerencial deu-se em 1987 com a obra de Johnson e Kaplan, denominada *Relevance Lost* atribuindo “Que os conceitos da contabilidade gerencial nunca mais seriam os mesmos”.

As condições do negócio estão sempre mudando, razão pela qual a necessidade que a contabilidade gerencial seja vista como um guia para ações futuras. Nesse contexto estamos vivenciando o momento da história influenciando e influenciados pela contabilidade gerencial e de responsabilidade social, embora Iudícibus e Marion (1999, p.280), afirmem que a “Contabilidade Gerencial é uma coletânea de tópicos que ainda não ganhou uma estrutura coerente, estabelecendo como evolução a estruturação dos Princípios Fundamentais de Contabilidade e montagem de uma teoria que contemple tanto a contabilidade Gerencial quanto a financeira (e a de custos, como parte da gerencial, é claro)”.

A Teoria das Restrições se apresenta como uma nova forma de “ver e pensar” o gerenciamento de uma empresa, objetivando contribuir com novos princípios e práticas para o desenvolvimento da Contabilidade Gerencial.

## **2. A VISÃO HOLÍSTICA COMO REQUISITO DA TEORIA DAS RESTRIÇÕES**

A palavra hólos veio do grego e significa inteiro; composto. Segundo o dicionário, holismo é a tendência a sintetizar unidades em totalidades, que se supõe seja própria do universo. Sintetizar é reunir elementos em um todo; compor. (Ferreira 1975).

Rozenfeld (2001, p. 2), estabelece que “A visão holística de uma empresa equivale a se ter uma imagem única, sintética de todos os elementos da empresa, que normalmente podem ser relacionados a visões parciais abrangendo suas estratégia, atividades, informações, recursos e organização, assim como suas inter-relações”.

Como recursos deve-se entender os recursos financeiros que a empresa utiliza, seus equipamentos de produção e de trabalho, os métodos e técnicas empregadas, os recursos humanos, hardware, software, etc...

O conceito de organização aqui empregado é mais abrangente do que o normalmente conhecido. Ele considera a estrutura organizacional e suas inter-relações, a sua cultura, as pessoas e sua qualificação, as formas de comunicação, assim como a capacidade de aprendizado da organização.

Rozenfeld (op. cit., p.3) atribui que “Todo empresário e o seu pessoal gerencial deveriam ter uma visão holística de sua empresa. Essa visão possui diferentes ênfases e graus de abstração. No entanto, a visão do todo (a imagem única) é essencial para que eles cumpram o seu papel. Algumas empresas possuem pessoas com essa visão, e normalmente elas se destacam de suas concorrentes. Porém uma grande parte dos dirigentes atingiu seu posto

vindo de uma área específica, trazendo assim uma visão distorcida do todo. É comum encontrar gerentes empolgados com os recursos computacionais, outros achando que a solução está somente na estrutura organizacional, outros que consideram suas máquinas e equipamentos como sendo a salvação da empresa, etc...”

Com uma visão holística é mais seguro tomar decisões relativas a uma das visões, pois a influência desta decisão sobre as outras visões da empresa é observada à priori. Se esta visão holística for então formalizada, pode-se discutir problemas específicos sem se perder a abrangência, nivelando-se o conhecimento entre os participantes da discussão. No entanto, é impossível representar o todo de forma completa. Este todo é algo abstrato, que forma uma unidade na mente dos dirigentes. É preciso discutir amplamente este conceito da visão holística dentro das empresas, para poder partir para um formalismo maior, se necessário, trazendo à consciência dos dirigentes, que eles já possuem (ou deveriam possuir) esta visão. Em seguida deve-se difundir esse conceito para as demais pessoas da empresa.

Para Rozenfeld (op. cit, p.3) “Pensar a empresa como um conjunto de *business processes* é o que mais se aproxima de um formalismo para a obtenção da visão holística”.

### **3. O SURGIMENTO DA TEORIA DAS RESTRIÇÕES**

A TOC teve início na década de 70, quando o físico Israelense, Eliyahu Goldratt, se envolveu com os problemas da logística de produção.

Goldratt elaborou um método de administração da produção totalmente novo, e ficou intrigado com o fato de os métodos da administração da produção tradicionais não fazerem muito sentido lógico.

O método elaborado foi muito bem sucedido, e outras empresas se interessaram em aprender a técnica. Goldratt então se dedicou a elaborar mais o seu método e a disseminá-lo. No começo da década de 80 escreveu um livro sobre sua teoria. O livro, "A Meta", foi escrito na forma de um romance e mostra a dificuldade de um gerente de fábrica em administrar sua empresa. No desenrolar da história o gerente vai descobrindo os princípios da teoria de Goldratt e a empresa recupera sua competitividade. O sucesso do livro foi, e ainda é, enorme. Muitas empresas leram o livro e começaram a aplicar os princípios da TOC o mais rápido possível. No livro, Goldratt critica os métodos de administração tradicionais.

Muitas empresas que implementavam a logística de produção de Goldratt melhoravam tão significativamente a produção que problemas começavam a aparecer em outras áreas da empresa. Goldratt elaborou soluções para outras áreas das empresas, como logística de distribuição e gerenciamento de projetos. Porém ele sabia que as empresas precisavam de algo mais fundamental que apenas soluções prontas: toda vez que uma empresa aplicava as soluções que ele tinha criado ela dava um salto em competitividade, mas depois estagnava.

Ele então decidiu ensinar às pessoas o raciocínio lógico que usava para resolver problemas. Para ele, as empresas precisavam aprender a resolver seus próprios problemas para que pudessem garantir o seu futuro, para que pudessem melhorar continuamente. Goldratt explicitou as ferramentas de raciocínio lógico que usava intuitivamente e passou a ensiná-las a partir de 1991.

Hoje em dia a TOC é composta de dois campos, os Processos de Raciocínio de um lado, e os aplicativos específicos (como logística de produção) do outro.

Os processos de raciocínio da TOC ultrapassaram os limites da Administração e são usados em muitas outras áreas do conhecimento humano, eles formam a base de toda a TOC.

Esse histórico da TOC explica por que muitos ainda a consideram como apenas aplicável à produção. O livro "A Meta", que até agora tem sido o maior divulgador da teoria, é baseado nos problemas de logística de produção, enquanto que os Processos de Raciocínio vieram muito tempo depois e ainda não foram tão divulgados e implementados.

Para tentar superar esse obstáculo na disseminação da TOC como um todo, Goldratt escreveu, em 1994, um outro livro (no mesmo estilo de "A Meta") "Mais Que Sorte...um processo de raciocínio". Dessa vez elaborando a história em torno dos problemas mais estratégicos das empresas, usando os Processos de Raciocínio.

#### **4. AS EFICIÊNCIAS E CUSTOS DOS PRODUTOS COMO MEDIDAS DE DESEMPENHO**

No início de sua nova atividade, Goldratt ficou perplexo com o uso de eficiências<sup>2</sup> e custos de produtos como medidas de desempenho. Tinha a impressão de que a indústria estivesse usando medições que trabalhavam contra a meta estabelecida pela própria indústria: obter lucro. Ainda hoje Goldratt não tem respostas claras para esse fato. Considera algumas hipóteses, como:

- Talvez pelo fato de o termo custo ser usado tanto para investimento (o custo de um equipamento), quanto para despesas operacionais (o custo de manutenção de um departamento) e até mesmo para questões de ganho que nada têm a ver com o custo, como o custo de oportunidade.
- Talvez pela substituição do atual sistema de rateios de custos para sua alocação aos produtos, que podem levar a decisões erradas, pelo ABC (*Activity Based Costing* - custeamento baseado na atividade) que, nas decisões de longo prazo, também se mostrou insuficiente para conduzir a organização em direção de suas meta.
- Talvez porque pensar no custo e no ganho sejam caminhos que nos conduzem a diferentes direções, pois refletir sobre o custo leva o gerente a pensar localmente, ao passo que cogitar o ganho obriga o gerente a pensar globalmente. Esta é a filosofia implícita da Teoria das Restrições. Para tanto, baseia-se na Contabilidade do Ganho.

Noreen faz um quadro comparativo que demonstra as diferenças de visão existentes entre o custeamento variável convencional, o custeamento variável com, a Contabilidade do Ganho, salientando que, tradicionalmente, a mão-de-obra é classificada como custo fixo e/ou variável e que esta classificação não corresponde à realidade, pois desde que a remuneração deixou de ser feita por produção e passou a ser feita por hora, dia, semana, quinzena ou mês, o custo da mão-de-obra passou a ser fixo, com conseqüências para os cálculos de custos, como demonstra em seu quadro comparativo:

*Quadro 1 - Comparação do Custeamento Variável com Contabilidade do Ganho (Adaptado pelo autor, tendo como fonte Noreen, 1996, p.17).*

<b>Custeamento Variável Tradicional</b>	<b>Contabilidade do Ganho</b>
---	-----------------------------------

<sup>2</sup> Refere-se à capacidade de executar corretamente uma determinada tarefa com o melhor aproveitamento (otimização) dos recursos disponíveis. "É fazer certo a coisa".

Receita	Receita
(-) Materiais Diretos	(-) Custos Totalmente Variáveis
(-) Mão-de-Obra Direta	
(-) Despesas variáveis	
<b>= Margem de Contribuição</b>	<b>= Ganho</b>
(-) Despesas Fixas	(-) Despesa Operacional
<b>= Lucro</b>	<b>= Lucro</b>

Embora tenha a denominação de teoria, a TOC é mais do que o estudo crítico de princípios, hipóteses e resultados com o objetivo de determinar os fundamentos lógicos das restrições, pois oferece o acervo conceitual baseado em novos conceitos e paradigmas, incluindo as indicações e ferramentas necessárias para conduzir as organizações ao caminho da consecução de seu objetivo. Abandona a Contabilidade de Custos e adota a Contabilidade do Ganho como referencial para a formação dos preços.

## 5. OS CONCEITOS DA TEORIA DAS RESTRIÇÕES

### 5.1. IDENTIFICAR A META

Toda organização deve ter uma única meta. Como encontrá-la? De acordo com Dettmer<sup>3</sup>, os seres humanos criam sistemas para atingir um objetivo: ganhar dinheiro. Partindo deste princípio, quem toma as decisões necessárias para que esse objetivo se concretize são as pessoas responsáveis pela continuidade e pelo crescimento do sistema organizacional. No caso de empresas do setor privado, podemos considerar o proprietário ou os proprietários como os principais responsáveis. Já as empresas públicas operam no sentido da meta de seus acionistas, representados pelos governos federal, estadual ou municipal, que por sua vez representam os contribuintes dos impostos e devem fazer aquilo que estes esperam que façam.

Nas organizações mais complexas, a responsabilidade de alcançar a meta estabelecida pelos proprietários está nas mãos dos gerentes, desde o mais alto posto executivo até os responsáveis por todas as atividades da cadeia de valores da empresa, desde a pesquisa e desenvolvimento do produto, o *design*, a fabricação, o *marketing*, a distribuição e o atendimento ao cliente até o final da vida útil do produto. De modo geral, a Teoria das Restrições (TOC) trata de gerenciamento.

A essência do gerenciamento é reconhecer a necessidade de mudança, iniciá-la, controlá-la e dirigi-la, resolvendo os problemas ao longo do caminho. Caso contrário, os gerentes não serão necessários.

### 5.2. MEDIR O GANHOS

Para sabermos se estamos no caminho de atingir a meta de nossa empresa, precisamos das seguintes informações:

<sup>3</sup> Goldratt's Theory of Constraints, A Systems Approach to Continuous Improvement, H. William Dettmer, 1997, p. 4.

- Saber se o investimento está dando o retorno esperado, através de uma relação entre o dinheiro ganho e o dinheiro investido: precisamos conhecer o **RSI – Retorno sobre o Investimento**;
- Identificar o **lucro líquido** da empresa;
- Verificar se o **fluxo de caixa** está satisfatório, pois uma empresa pode apresentar um lucro líquido e um bom retorno sobre o investimento e ir à falência se não tiver dinheiro em caixa.

### 5.3. REGRAS OPERACIONAIS PARA ATINGIR A META

Segundo Corbett Neto<sup>4</sup>, “Estas três medidas expressam a meta de ganhar dinheiro de forma satisfatória, mas para conseguir que elas apresentem os valores esperados, é necessário desenvolver regras operacionais para dirigir a fábrica. São elas: ganho, inventário e despesa operacional”.

**Ganho = G:** É o montante de dinheiro que entra no sistema empresarial através das vendas, deduzidos os custos totalmente variáveis. O ganho reflete a diferença entre o dinheiro recebido da venda e o dinheiro pago na compra, passando a ser uma medida operacional global que, em conjunto com Despesa Operacional e Inventário, possibilita um gerenciamento dos negócios, voltado para os resultados.

**Inventário = I:** É representado pelo valor do dinheiro investido em bens de venda e de uso, representados no Ativo e cuja depreciação é considerada como Despesa Operacional.

**Despesa Operacional = DO:** É todo o dinheiro que o sistema gasta para transformar Inventário em Ganho. Em outras palavras, é o dinheiro que sai do sistema, como: remuneração do trabalho, consumo de serviços públicos, suprimentos, inclusive a depreciação do ativo é, também, considerada Despesa Operacional por constituir o valor de um ativo fixo que foi gasto ou usado durante o processo de transformação de Inventário em Ganho.

Corbett Neto (op. cit.) define que “A TOC afirma que qualquer coisa pode ser classificada numa dessas três medidas, e que as três são o suficiente para fazermos a ponte entre o **LL** e o **RSI** com as ações diárias dos gerentes”. Como prova disso temos as fórmulas do **LL** e **RSI**:

$$\mathbf{LL = G - DO}$$

$$\mathbf{RSI = (G - DO)/I}$$

onde:

**G** = Ganho Total da empresa

**DO** = Despesa Operacional Total

**I** = Investimento Total

Com essas três medidas (**G, I e DO**) conseguimos saber o impacto de uma decisão nos resultados finais da empresa. O ideal é uma decisão que aumente o **G** e diminua **I e DO**. Porém, qualquer decisão que impacte positivamente o **RSI** é uma decisão que nos leva na direção da meta do sistema. O juiz final, quem decide se é ou não é uma boa decisão, é o **RSI**.

<sup>4</sup> CORBETT NETO, Thomas. *Teoria das Restrições (TOC)* –Site: <http://www.corbett-toc.com/port/index.htm>. (18/07/2002).

Numa situação na qual existe uma restrição na linha de produção da empresa, isto é, a produção tem um recurso que é o gargalo de todo o processo, se faz necessário decidir quais produtos são mais interessantes para a empresa, pois a empresa não tem capacidade de entregar todos os produtos nas quantidades desejadas pelo mercado.

Precisamos ter em mente que a restrição é o tempo disponível do recurso restritivo. Para aumentarmos o Ganho da empresa é necessário tirar o máximo possível desse tempo disponível. Queremos dar preferência aos produtos que têm maior ganho, e ao mesmo tempo, dar preferência aos produtos que utilizam menos o tempo da restrição. Teremos um problema quando, comparando dois produtos, um tenha o maior ganho, e o outro utilize menos o tempo da restrição. Como decidir qual é melhor para a empresa?

Para resolver esse problema precisamos ter uma medida relativa, que leve em conta que queremos maximizar o ganho da empresa ao mesmo tempo em que queremos minimizar o tempo gasto da restrição.

Por um lado temos o ganho unitário do produto, por outro os minutos que o produto usa da restrição. Para decidir qual contribuirá mais para o resultado final da empresa, precisamos dividir o ganho unitário dos produtos pelo tempo que eles utilizam da restrição, chegando no Ganho por tempo da restrição. Mas, essa medida só serve para identificar qual o produto que mais contribui para a lucratividade da empresa quando o mercado é comprador, isto é, o mercado quer comprar mais do que a empresa consegue produzir. Nesse caso, o cálculo do ganho por tempo da restrição faz sentido. Porém, nem sempre as empresas se encontram nessa situação.

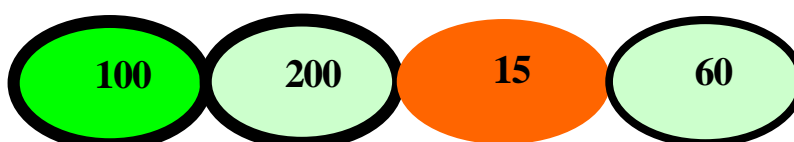
Corbett Neto conclui que “Quando a empresa pode produzir mais do que o mercado quer comprar, a restrição é o mercado. Nesse caso, o critério de comparação entre os produtos deve ser apenas o ganho unitário, pois não temos nenhum recurso que limita a empresa ir na direção do aumento do volume de produção. Qualquer venda de produto cujo preço seja maior que o CTV – (Custos Totalmente Variáveis), e que não aumente a **DO**, contribui para o aumento dos resultados finais da empresa..... De qualquer forma, o ganho/minuto da restrição ou o ganho unitário não devem ser considerados sozinhos na avaliação de uma decisão”.

Qualquer que seja a decisão a ser tomada é necessário se quantificar o impacto da mesma no **LL** e **RSI** da empresa.

#### 5.4. O CONCEITO DE RESTRIÇÃO

Restrição é a limitação da quantidade que pode ser produzida decorrente da capacidade comprometida em um ou vários recursos de atividades, tais como quantidade de máquinas insuficiente, recursos humanos não qualificados, representando fatores que não podem ser mudados em curto prazo.

Goldratt compara o sistema organizacional com uma corrente formada por elos que representam os diferentes setores da produção. Cada elo é um setor e sua capacidade de produção é avaliada. Comparando-se as capacidades de produção de cada elo da corrente produtiva, podemos identificar o de menor produtividade. Este elo representará a restrição do sistema. Este é o conceito da corrente, exemplificado pela figura 1. O primeiro elo da corrente representa um setor da produção com capacidade para produzir 100 unidades; o segundo, 200; o terceiro, 15 e o quarto, 60. Neste exemplo, a restrição do sistema de produção está localizada no terceiro elo da corrente, o mais fraco. Quantas unidades este sistema pode produzir? Apenas 15. A restrição marca o ritmo da funcionalidade do processo de fabricação





(tambor). Podemos observar que essa corrente evidencia um Inventário de produtos em processo de fabricação bastante elevado, indicando recursos parados dentro da empresa, pois a quantidade produzida e disponível para venda é a quantidade da restrição: quinze unidades. Aumentando a capacidade de produção da restrição, haveria um escoamento dos inventários dos demais elos da cadeia de valores e um conseqüente aumento do ganho.

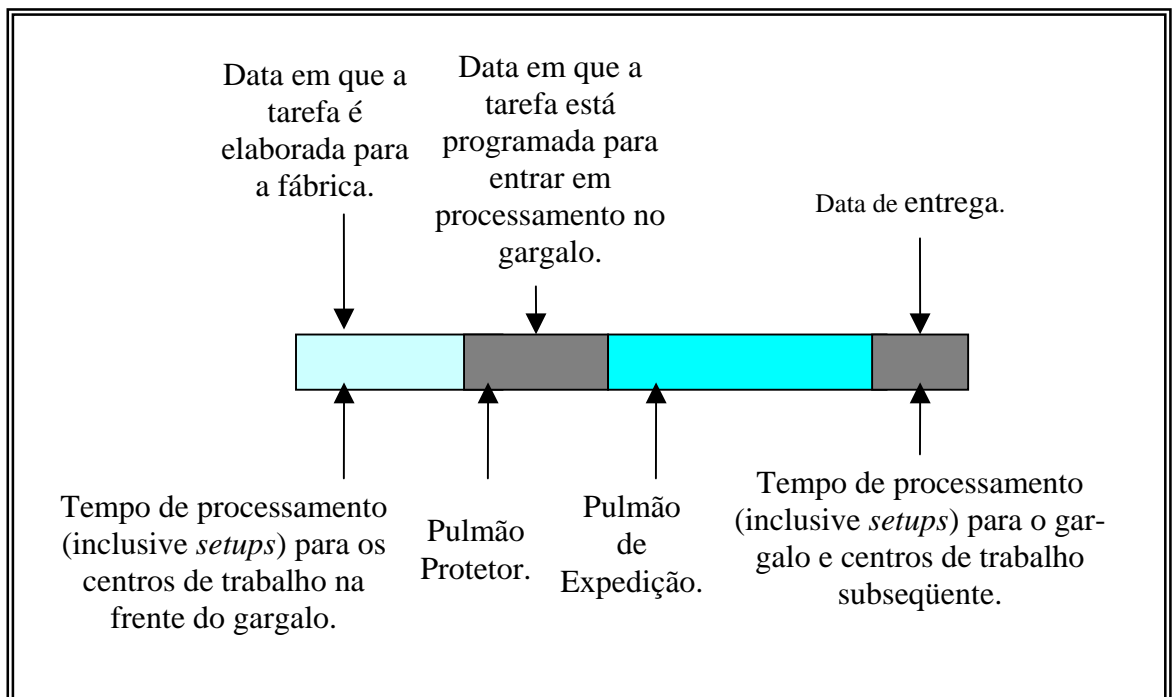
*Figura 1. Conceito da Corrente. Fonte: GOLDRATT, Eliyahu M. e Cox, JEFF . A Meta, São Paulo: Educator Editora, 1997.*

### 5.5. SISTEMA DE PROGRAMAÇÃO TAMBOR – PULMÃO – CORDA

As organizações que possuem um sistema de processamento seqüencial que passa por uma cadeia de recursos têm, geralmente, apenas uma restrição, representada pelo recurso de menor capacidade.

A solução TOC (Noreen, 1996, p.32) começa com a premissa de que recursos diferentes possuem capacidades diferentes e que as flutuações e interrupções estatísticas (tempo de ciclo e prazo de entrega) não podem ser verdadeiramente eliminadas.

Na solução chamada de Tambor-Pulmão-Corda (TPC), as tarefas são liberadas conforme o programado e não antes. Elas caminham de centro de trabalho para centro de trabalho, à medida que cada centro de trabalho completa sua tarefa e até que o trabalho entre no pulmão protetor na frente do gargalo (restrição). Tendo em vista que cada um dos centros de trabalho na frente do gargalo pode operar a uma velocidade maior do que a média em que o trabalho é liberado para o sistema, os inventários de material em processo de fabricação na frente do pulmão protetor são geralmente mínimos. Quando uma tarefa entra no pulmão protetor, fica ali até o momento em que foi programada para entrar no gargalo, e não antes.



*Figura 2 - Relações de Tempo no Sistema Tambor-Pulmão-Corda (Noreen, 1996, p.35).*

### 5.6. GERENCIAR AS RESTRIÇÕES – PROCESSO DE APRIMORAMENTO CONTÍNUO

O gerenciamento das restrições é simples e lógico, sendo representado pelo algoritmo:

- **1º Passo:** Identificar a restrição do sistema.
- **2º Passo:** Explorar a restrição do sistema.
- **3º Passo:** Subordinar qualquer outra coisa à decisão acima.
- **4º Passo:** Elevar a restrição.
- **5º Passo:** Se uma restrição for elevada, volte ao **1º Passo**. Não permita que a inércia seja a maior restrição do sistema.

## 6. OS PARADIGMAS DA TEORIA DAS RESTRIÇÕES

A Teoria das Restrições, de acordo com Dettmer (1997, p.21), é considerada mais do que apenas uma teoria. De fato, trata-se de uma nova abordagem de gestão empresarial, um padrão ou modelo que inclui não somente seus conceitos, princípios de gerenciamento e prescrições, assim como suas ferramentas e aplicações. Essa nova abordagem de gestão inclui três paradigmas.

O primeiro paradigma é o tratamento da restrição ou gargalo. Em *A Corrida pela Vantagem Competitiva* (1989. p.136-137), Goldratt afirma que o esforço para reduzir os pulmões (reservas de materiais) e aumentar a capacidade do gargalo através da eliminação da interrupção do processo produtivo devido a intervalos de almoço, pausas para descanso, mudanças de turnos e redução do tempo empregado nos *setups*, conduz a empresa ao ganho. Afirma ainda que “O esforço para reduzir os pulmões e aumentar a capacidade do gargalo continuamente é muito lucrativo. Ao passarmos o nosso foco da simples redução das interrupções mais importantes para também aumentar o Ganho nos gargalos, elevamos o desempenho até um nível novo”.

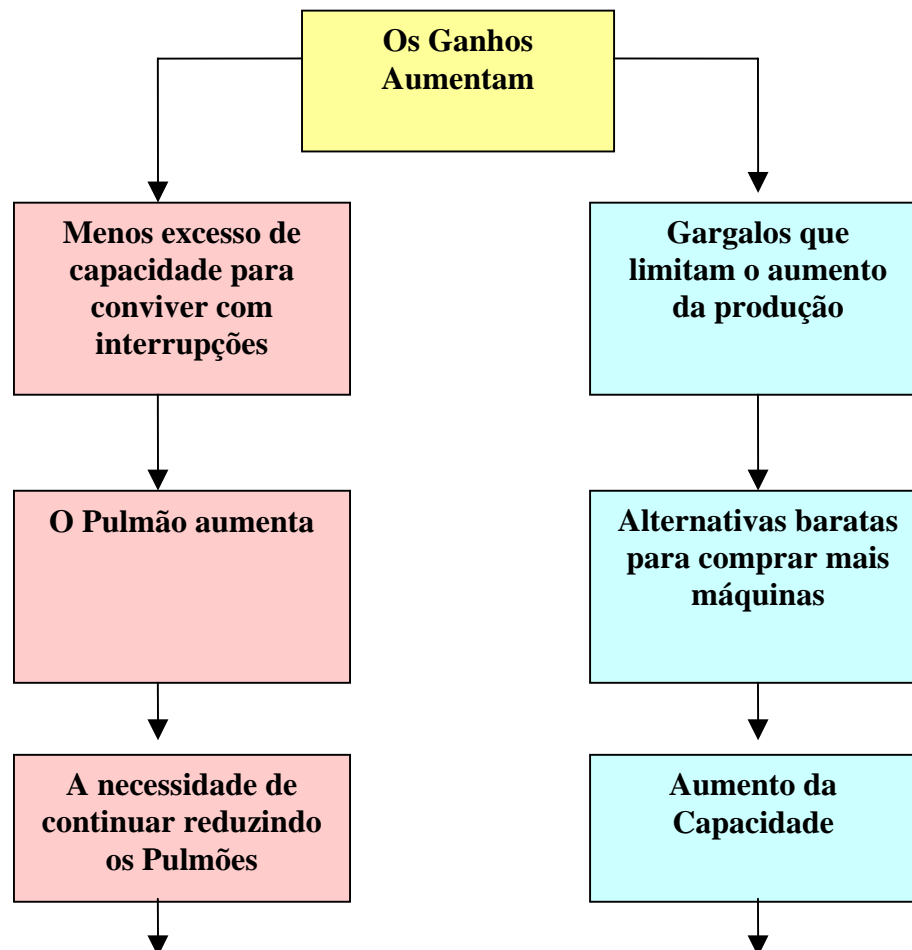




Figura 3 - *Manufatura Sincronizada Focalizando os Melhoramentos* (Goldratt, *A Corrida*, 1989, p.137).

O segundo paradigma, na área da contabilidade financeira, muda o ponto de referência do mundo dos custos para o do Ganho, provocando uma reformulação administrativa, questionando as medidas de eficiência e alterando as bases para uma tomada de decisão (Fullman, apud Goldratt, *A Meta*, 1997: VI).

O terceiro paradigma, concentrado na cúpula gerencial, aglutina, de forma sinérgica, outros conceitos e métodos, como MRP, JIT, CEP e TQM, muda o processo de raciocínio para ingressar num processo de aprimoramento contínuo. Essa nova forma de raciocinar inclui as questões: **O que Mudar? Para que Mudar? E Como Motivar a Organização para Mudar?** (Fullman, apud Goldratt, *A Meta*, 1997: VI e VII).

## 7. AS FERRAMENTAS DESENVOLVIDAS POR GOLDRATT

As ferramentas desenvolvidas por Goldratt para aplicação da TOC são de natureza lógica. Goldratt constrói modelos genéricos de ordenação lógica de raciocínio que podem auxiliar os gerentes das empresas no processo de mudança do caminho no sentido do ganho.

Os modelos ou processos de raciocínio são: a **Árvore da Realidade Atual**, o **Diagrama de Dispersão da Nuvem**, a **Árvore da Realidade Futura**, a **Árvore de Pré-requisitos** e a **Árvore de Transição**.

A **Árvore da Realidade Atual** tem por objetivo fazer o diagnóstico da situação atual da empresa, para eliminar efeitos indesejáveis, como: a) falta de espaço suficiente no almoxarifado; b) excesso de Inventário de material produzido em estoque; c) materiais empilhados, aguardando espaço no almoxarifado; d) uma divisão usa as peças de outra, na base “o primeiro que chega é o primeiro a ser servido”; e) os tempos de ciclo são mais longos do que o necessário; f) excesso de materiais em processo de fabricação.

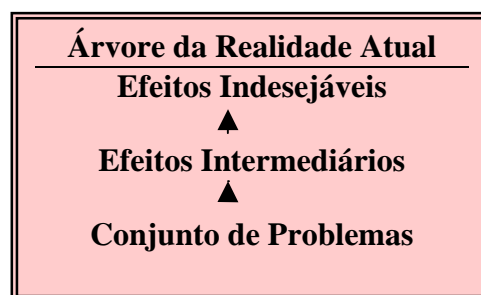


Figura 4 - *Árvore da Realidade Atual* (Dettner, 1997, p.28).

O **Diagrama de Dispersão da Nuvem** conduz o processo de transformação no sentido de minimizar as mudanças a serem feitas para conseguir o máximo de resultado. O cerne do problema nesta fase são as concessões. Os gerentes devem estar de acordo com o processo de mudança para que não haja conflito. Neste momento, a meta de ganho do sistema deve ser a prioridade. Para atingir a meta é preciso pensar a empresa como um todo. Conflitos internos decorrentes de uma reação contrária ao processo de mudança (inércia) podem ser eliminados

se mostrarmos aos gerentes setoriais que se a empresa ganhar, todos ganham, visto que pensar isoladamente não conduz a empresa ao caminho do sucesso.

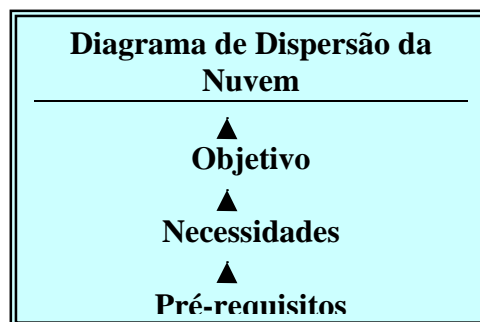


Figura 5 - Diagrama de Dispersão da Nuvem (Dettner, 1997, p.28).

A **Árvore da Realidade Futura** é representada pelo desenho de uma estrutura lógica elaborada para revelar as mudanças do *status quo*, no sentido do presente para o futuro, para produzir os efeitos intermediários, os desejados, chegando à realidade futura. É a expressão de uma realidade que ainda não existe, demonstrada graficamente através da relação de causa e efeito entre mudanças que fazemos na realidade atual e seus possíveis resultados futuros. Podemos representá-la pela Figura a seguir

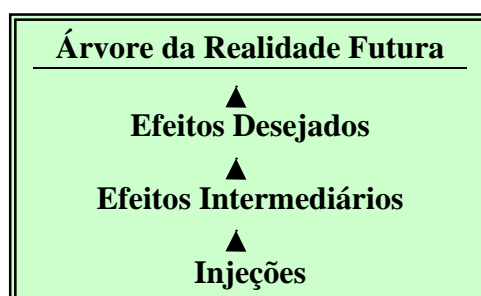


Figura 6 - Árvore da Realidade Futura (Dettner, 1997, p.28).

O termo injeções pode ser aqui entendido no sentido figurado, como aquilo que anima, estimula, ativa.

A **Árvore de Pré-requisitos** é uma estrutura lógica desenhada para identificar todos os obstáculos e soluções desejadas para superá-los na realização de um objetivo. Identifica as condições mínimas necessárias sem as quais a meta não pode ser atingida.

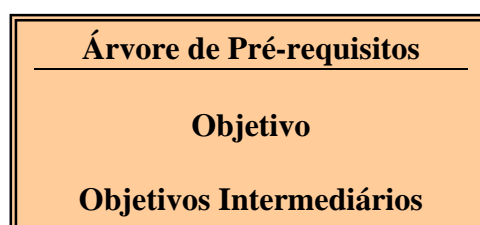




Figura 7 - *Árvore de Pré-requisitos* (Dettner, 1997, p. 28).

A **Árvore de Transição** é a árvore lógica de causa e efeito desenhada para prover, passo a passo, o progresso, desde o início do processo de ação ou mudança, até que o objetivo seja atingido. Constitui-se numa ferramenta de implementação, que combina ações específicas com a realidade existente para produzir novos efeitos esperados.



Figura 8 - *Árvore de Transição* (Dettner, 1997, p.28).

Embora Goldratt tenha desenvolvido todas estas fases para resolver o problema da restrição e levar a empresa ao Ganho, nem sempre é necessário o trâmite desde a Árvore da Realidade Atual até à Árvore da Transição. Desde que o problema cerne tenha sido identificado com clareza pela Árvore da Realidade Atual, a técnica do Diagrama de Dispersão da Nuvem pode ser usada para expor e resolver possíveis conflitos nas negociações e a Árvore de Transição pode ser usada para estruturar um plano de negócios. De acordo com Noreen (1996, p.182), todos esses usos isolados de processo de raciocínio lógico são válidos, no entanto, se houver necessidade de ir desde o diagnóstico do problema até um plano específico de implementação, o processo inteiro pode ser empregado.

## 8. OS FATORES DE SUCESSO DA TEORIA DAS RESTRIÇÕES

De acordo com Goldratt, o sucesso da Teoria das Restrições depende de três fatores básicos:

1. Determinação da diretoria para implantar uma nova filosofia que funcione e melhore os resultados da empresa;
2. Educar toda sua equipe decisória para mudar seus paradigmas e formas de medição a fim de privilegiar produtividade, pontualidade e lucro;
3. Moldar um sistema de planejamento, programação, controle e ativação da produção, com suporte de um *software* pró-ativo de determinação de capacidades e cargas que possibilite uma produção sincronizada.

## CONCLUSÃO

Goldratt percebeu que as empresas precisavam de algo mais importante que apenas soluções prontas, colocando aos gestores e às pessoas, um conjunto simples de regras e encorajando sua criatividade, com o firme propósito de obtenção de melhores resultados, ao invés de imposição de regras complexas e rígidas.

Por consistir de uma mudança considerável, a inércia que Goldratt comenta, influencia fortemente sua adesão.

Métodos complexos podem atuar como uma restrição a novos negócios, inseridos num mundo de constantes mudanças e competitividade.

A Teoria das Restrições apresenta uma contribuição à Contabilidade Gerencial, através da abordagem do raciocínio lógico e modelos genéricos de ordenação que podem auxiliar no Gerenciamento dos negócios, bem como em outras áreas do conhecimento humano.

## BIBLIOGRAFIA

- CORBETT NETO, Thomas. *Teoria das Restrições (TOC)* –Site: <http://www.corbett-toc.com/port/index.htm> (18/07/2002).
- DETTMER, H. William. *Goldratt's Theory of Constraints – A System Approach to Continuous Improvement*, ASQ Quality Press, Milwaukee, Wisconsin, USA, 1997. p. 2 –56.
- FERREIRA, A.B.H. *Novo Dicionário da Língua Portuguesa*. Rio de Janeiro, 1975.
- FULLMANN, Claudiney. *Formação de Preço*, São Paulo: Educator Editora, 2001.
- GOLDRATT, Eliyahu M. e Cox, JEFF. *A Meta*, São Paulo: Educator Editora, 1997.
- GOLDRATT, Eliyahu M. e Fox, Robert E. *CORRIDA pela Vantagem Competitiva*, São Paulo: Educator Editora, 1989. p.136 e 137.
- IFAC - International Federation of Accountants. *Management Accounting Concepts. Relatório Revisado de março de 1998*. p.2.
- IUDÍCIBUS, Sérgio de. *Contabilidade Gerencial*.4.ed.São Paulo:Atlas,1987. p.280.
- IUDÍCIBUS, Sérgio de. e MARION José Carlos. *Introdução à Teoria da Contabilidade*.1. ed. São Paulo: Atlas, 1999. p. 276-283.
- MCLEAN, Tom. *Management Accounting Education: Is Theory related To Practice? Management Accounting*. June 1988, p. 44.
- NOREEN, Eric; Smith, Debra e Mackey, James T. *A Teoria das Restrições e suas Implicações na Contabilidade Gerencial*. São Paulo: Educator Editora, 1996.
- PADOVEZE, Clóvis Luís. *Sistemas de Informações Contábeis-Fundamentos e Análise*, 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000. p. 111-123.
- RICARDINO FILHO, Álvaro Augusto. *Do Steward ao Controller, Quase Mil Anos de Management Accounting: O Enfoque Anglo Americano*. São Paulo, 1999. Dissertação Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo. p. 51-117.
- ROZENFELD, Henrique. *Reflexões sobre a Manufatura Integrada por Computador (CIM)*. EESC-USP. Material em extensão pdf. 2001. 16 p.