

# TEORIA DAS RESTRIÇÕES APLICAÇÃO DE SEUS CONCEITOS NA GESTÃO EMPRESARIAL DA INDÚSTRIA DE CALÇADOS

**Antonio Celso Aleixo**  
**João Bosco Segreti**

## **Resumo:**

*Este artigo aborda os conceitos e a metodologia que dão suporte à Teoria das Restrições. Eliyahu M. Goldratt, físico israelense, na década de 80 descobriu maneiras eficientes de melhorar a produção de um empreendimento. Utilizando-se de um conjunto de ações que induziam os gestores à focarem a principal ou as principais dificuldades no gerenciamento da produção. Posteriormente, percebe que poderia propagar essa técnica através de metodologia apropriada, passando, então, à comercializá-la, deixando de lado a produção do software específico. Essa teoria, aplicada em conjunto com as técnicas disponíveis na literatura contábil, visando o planejamento e o controle dos custos de produção, pode conduzir de maneira clara à otimização do resultado empresarial global. O estudo de caso que é apresentado com os dados obtidos junto a uma empresa do setor de calçados da região de Jaú, deixa caracterizado que o suporte da Teoria das Restrições, serve às áreas de controle de produção e logística, porém, pode trazer contribuições significativas para a área de Controladoria, tornando, a Contabilidade, ferramenta útil no processo de gestão das empresas.*

## **Palavras-chave:**

**Área temática:** *Gestão de Custos para Micros, Pequenas e Médias Empresas*

## **TEORIA DAS RESTRIÇÕES – APLICAÇÃO DE SEUS CONCEITOS NA GESTÃO EMPRESARIAL DA INDÚSTRIA DE CALÇADOS**

### **Resumo**

**Antonio Celso Aleixo**

Faculdades Integradas de Jaú

celsoaleixo@uol.com.br

**João Bosco Segreti**

Centro Universitário Álvares Penteado

Este artigo aborda os conceitos e a metodologia que dão suporte à Teoria das Restrições. Eliyahu M. Goldratt, físico israelense, na década de 80 descobriu maneiras eficientes de melhorar a produção de um empreendimento. Utilizando-se de um conjunto de ações que induziam os gestores à focarem a principal ou as principais dificuldades no gerenciamento da produção. Posteriormente, percebe que poderia propagar essa técnica através de metodologia apropriada, passando, então, à comercializá-la, deixando de lado a produção do software específico. Essa teoria, aplicada em conjunto com as técnicas disponíveis na literatura contábil, visando o planejamento e o controle dos custos de produção, pode conduzir de maneira clara à otimização do resultado empresarial global. O estudo de caso que é apresentado com os dados obtidos junto a uma empresa do setor de calçados da região de Jaú, deixa caracterizado que o suporte da Teoria das Restrições, serve às áreas de controle de produção e logística, porém, pode trazer contribuições significativas para a área de Controladoria, tornando, a Contabilidade, ferramenta útil no processo de gestão das empresas.

Área Temática: 11 – Gestão de custos para micros, pequenas e médias empresas

## **TEORIA DAS RESTRIÇÕES – APLICAÇÃO DE SEUS CONCEITOS NA GESTÃO EMPRESARIAL DA INDÚSTRIA DE CALÇADOS**

### **Objetivo do Artigo**

O objetivo do presente artigo é abordar, primeiramente, os aspectos teóricos da “TOC”, em seguida, apresentar dados do estudo de caso desenvolvendo modelo de relatório da Contabilidade de Ganhos - CG, utilizando-se exemplo baseado na produção de uma indústria de calçados.

### **Problema de Pesquisa**

O problema está focado na aplicabilidade prática dos conceitos da Teoria das Restrições, buscando respostas para a seguinte questão: A Teoria das Restrições é apenas uma ferramenta que auxilia a gestão da produção ou, é também, um instrumento que apoia um modelo de gestão de controladoria ?

### **Metodologia**

A metodologia aplicada envolveu a pesquisa bibliográfica e o desenvolvimento de um estudo de caso, aplicado à uma empresa de um setor, específico, com intensa atividade econômica regional.

### **Introdução**

A Contabilidade, como ciência que tem a finalidade de estudar e explicar as variações patrimoniais, têm apresentado significativa evolução. Atualmente, muito mais do que no passado, têm assumido um caráter fundamental, na gestão das empresas, fornecendo-lhes informações vitais para o processo decisório, visando a continuidade do negócio. Neste contexto, a vantagem competitiva estará ao lado daqueles que estiverem aptos à rápida adaptação nas constantes mudanças no cenário mundial. A Teoria das Restrições pode ser considerada uma das ferramentas de apoio para a Contabilidade neste processo.

Especificamente, no campo da Contabilidade de Custos, têm-se discutido muito sobre a utilidade das informações geradas e sua correta aplicabilidade, especialmente, no tratamento dispensado aos custos e as metodologias aplicadas ao custeio dos produtos. Diversos avanços foram proporcionados pelos métodos, dentre eles citam-se: Custeio RKW, Custeio por Absorção, Custeio Direto ou Variável, Custeio Padrão e Custeio ABC.

Apesar dessa evolução, muitas críticas têm sido dirigidas aos sistemas de custeio, especialmente, aquelas reconhecendo sua incapacidade de prover informações

realmente úteis ao usuário da Contabilidade, porquanto, incapazes de acompanhar a evolução das tecnologias e dos processos de gestão.

Nos anos 80, um físico israelense de nome Eliyahu Goldratt desenvolveu um software voltado para a melhoria do processo de produção de uma indústria; diante do sucesso obtido no uso da ferramenta, seus conceitos foram espalhados de maneira a refletir consistentemente no modo pelo qual as informações eram tratadas naqueles sistemas de custeio, originariamente, desenvolvidos por pessoas que atuavam mais diretamente na área contábil.

Desde então, esse método, consubstanciado dentro do padrão do que se denominou Teoria das Restrições, (Theory of Constraints - “TOC”), vem sendo objeto de estudos e debates por pesquisadores e profissionais que se interessam pela matéria.

## **1. Conceituando a Teoria das Restrições**

A Teoria das Restrições considera uma empresa como um sistema que está em constante interação; um conjunto de elementos entre os quais há interdependência, dependendo um do outro, de alguma forma. O desempenho global do sistema depende dos esforços conjuntos de todos os seus elementos. Um dos conceitos mais fundamentais é o reconhecimento do importante papel da restrição de qualquer sistema.

GUERREIRO (1999:14) diz: “Na TOC, a palavra-chave passa a ser restrição, definida como qualquer coisa que limite o alcance do objetivo da empresa”.

Para CORBETT (1997:39): “O primeiro passo é reconhecer que todo sistema foi constituído para um propósito; não criamos nossas organizações sem nenhuma finalidade. Assim, toda ação tomada por qualquer parte da empresa deveria ser julgada pelo seu impacto no propósito global. Isso implica que, antes de lidarmos com aprimoramentos em qualquer parte do sistema, primeiro precisamos definir qual é a meta global do mesmo..”.

A meta é fazer dinheiro e não gastá-lo. Através da implementação de um sistema de gerenciamento da produção que incentive cada pessoa na organização a tomar decisões que contribuam para a meta de ganhar dinheiro.

A empresa tem uma meta, mas, na busca dessa meta, se defronta com limitações - pelo menos uma - em decorrência desses limites à empresa não têm como obter lucros infinitos; essas limitações são conhecidas como restrições ou gargalos.

O significado de Restrição é entendido como algo que não temos o suficiente, a ponto de limitar o desempenho de toda a empresa.

Como exemplo de restrição interna, tem-se o caso de uma máquina que é fraca ou lenta no processo de produção; um exemplo de restrição externa seria a situação, onde, pela imposição do mercado, existe pouca procura para o produto produzido.

Se a demanda excede a capacidade de produção de uma empresa, quer dizer que, ao menos um gargalo no processo de produção existe. A empresa pode ter um ou mais gargalos. No tempo, o número e localização dos gargalos podem mudar. O gargalo que limita o ganho de um sistema inteiro é definido como Recursos com Restrições de Capacidade, “RRC”. Um recurso não-gargalo é qualquer recurso cuja capacidade é maior do que a demanda colocada nele.

Embora os conceitos de gargalo e restrição transmitam a mesma idéia de limitação, pode-se dizer que a diferença entre eles reside basicamente na área de aplicação de cada um.

Gargalo é um termo mais adequado para ser aplicado em produção. Restrição é um termo que é mais adequado quando se aplica aos aspectos ligados a fornecedores, mercados, normas, procedimentos etc.

É a partir desse raciocínio que foi criado o processo de otimização contínua da “TOC”, sempre conduzindo esforços em direção à meta, incluindo cinco etapas para a Contabilidade Gerencial.

## **2. Modelo de Decisão da Teoria das Restrições**

No mundo dos ganhos, deve-se ater às restrições, pois são elas que determinam o desempenho global da empresa. A “TOC” apresenta cinco passos que conformam o processo de melhoramento contínuo e podem ser definidos como segue:

### **Identificar a(s) Restrição (ões)**

Todo sistema deve ter, pelo menos uma restrição, caso contrário seu ganho seria infinito, não obstante todo sistema terá um número muito reduzido de restrições. Neste aspecto, deve-se dar prioridade àquelas que tenham a ver com a obtenção de uma maior margem de contribuição.

### **Decidir como explorar as restrições do sistema**

Ações que determinam como maximizar o desempenho do sistema dado à restrição. Assim, por exemplo, se a restrição for o Mercado, ou seja existe capacidade suficiente mas não pedidos suficientes, explorar o mercado significa entregar os pedidos com 100% de pontualidade e não desperdiçar uma venda.

### **Subordinar qualquer outra coisa à decisão acima**

O gerenciamento da grande maioria de recursos, que é, por definição, não-restrição, deve visar a garantir o funcionamento ou a exploração das Restrições. As não-restrições devem fornecer tudo o que as restrições precisam consumir e nada mais.

### **Elevar a(s) Restrição(ões) do Sistema**

O simples fato de focalizar e explorar uma restrição já faz com que se descubra uma capacidade a mais nesse recurso. Deve-se elevar uma restrição apenas após completar o segundo e terceiro passos do processo (explorar e subordinar). Portanto, ao elevar uma restrição, o desempenho da empresa (lucro) subirá de patamar, mas não irá para o infinito. Alguma coisa limitará esse desempenho, ou seja, a restrição foi mudada.

**Se nos passos anteriores uma restrição foi quebrada, volte ao passo Identificar a Restrição, mas não deixe que a INÉRCIA se torne uma restrição do sistema.**

As restrições têm impacto sobre o comportamento de todos os outros recursos da empresa. Portanto, tudo o mais deve estar subordinado ao nível máximo de desempenho da restrição.

Em muitos casos, durante o processo de exploração e subordinação, são desenvolvidas algumas regras de trabalho. Quando a restrição é elevada e, portanto, mudada, deve-se voltar e examinar estas regras. Caso contrário, elas serão agora uma restrição de Política.

As restrições de políticas ocorrem quando uma companhia mantém as mesmas políticas enquanto o mundo muda. São regras utilizadas por muito tempo que, na época em que foram elaboradas, fazia perfeito sentido. Embora os motivos que as originaram já não existam mais, estas, continuam existindo. São exemplos de restrições de políticas:

- mercado x restrição de política de comercialização;
- gargalo x restrição de política de produção/ logística;
- fornecedor x restrição de política de compras.

### **3. Método Tambor-Pulmão-Corda**

O método TPC (Tambor-Pulmão-Corda) é aplicado à Programação e Controle da Produção. Segue à risca os cinco passos de focalização acima descritos. Ele permite sincronizar a produção através do balanceamento do fluxo produtivo e não da capacidade individual de cada recurso. A simplicidade do método associada a sua eficácia fazem dele uma das mais poderosas ferramentas de programação, gerando resultados efetivos na lucratividade da empresa.

Pela aplicação do primeiro passo de focalização - identificar a restrição primária - chegamos ao Tambor. Como o próprio nome sugere, é o recurso que determina o ritmo da produção; a batida do Tambor define o passo para todos os outros recursos. É o elo mais fraco da corrente, definindo o nível máximo de produção para o mix considerado.

O ritmo do Tambor determina a velocidade com que os produtos entram na expedição assim como a velocidade com que as matérias primas são liberadas. No meio deste processo, entre liberar matéria prima, produzir e entregar os produtos, os eventos aleatórios que causam interrupções podem ocorrer a qualquer momento.

A “TOC” reconhece a existência destes eventos aleatórios. Para neutralizar o seu efeito, introduz o conceito de Pulmão, que são intervalos de tempo destinados a oferecer proteção, em certas áreas, contra possíveis interrupções.

Essa proteção é seletiva, sendo aplicada em áreas críticas da empresa, denominadas “Origens de Pulmões”. Os Pulmões servem para imunizar a empresa.

### **4. Parâmetros Orientadores das Ações para atingir a Meta**

O raciocínio desenvolvido pela “TOC” é chamado *Throughput Accounting (TA)*. TA, ou Contabilidade de Ganhos provê um conjunto de medidas do desempenho que os gerentes podem usar ao implementar a “TOC”.

As medidas da TA se ajustam à meta da companhia, qual seja, ganhar dinheiro hoje e no futuro, além de prover uma maneira que facilita a operacionalização das idéias expressas na “TOC”.

Em essência, os gerentes precisam conhecer as respostas para três perguntas simples:

- Quanto dinheiro é gerado pela empresa?
- Quanto dinheiro é investido pela empresa?
- Quanto dinheiro se está gastando para o funcionamento da empresa?

As medidas da TA que respondem às perguntas acima formuladas são respectivamente:

- Ganho (G);
  - Inventário (I); e
  - Despesa Operacional (DO)
- 
- Ganho (G): é todo dinheiro (caixa) que entra na empresa menos o que ela pagou aos fornecedores; o dinheiro que foi gerado na empresa.

As empresas geram caixa através da venda e não da produção, portanto, para ganhar dinheiro, o foco deve ser a produção de produtos que possam ser vendidos e não simplesmente estocados, deve-se subtrair todo o dinheiro que não tem sido gerado pela empresa, por exemplo:

- a) Custos de sub-contratação;
- b) Comissões pagas a vendedores;
- c) Taxas alfandegárias;
- d) Transportes externos.

Na “TOC”, os custos de mão-de-obra direta não são deduzidos das vendas quando se calcula o ganho. Isto devido ao entendimento de que, na atualidade, principalmente nos países industrializados, a mão-de-obra deixou de ser um custo variável para converter-se num custo fixo, portanto, incluído nas Despesas Operacionais.

Sendo o ganho definido desta maneira, também se reduz a confusão sobre que valores se incluem no inventário e quais se consideram despesas do período.

Inventário (I): é todo o dinheiro que o sistema investe na compra de coisas que pretende vender. Difere do valor apurado pela Contabilidade tradicional na medida que não incorpora os valores de mão-de-obra direta na agregação de valor ao produto final.

Importante observar que na “TOC” não somente estão sendo considerados como inventários os estoques, mas também as máquinas e as construções. No enfoque tradicional da Contabilidade, as máquinas e construções não estão classificadas como inventários devido ao fato de a companhia não ser constituída para vender suas máquinas nem suas construções.

A posição da “TOC” frente a este ponto é diferente; pois, todas as coisas que formam o sistema estão disponíveis para a venda.

Na “TOC”, o valor do inventário não inclui o valor agregado pelo sistema.

Especificamente, o valor do inventário não inclui o valor da mão-de-obra direta e o overhead de manufatura. O inventário inclui somente valores obtidos junto aos fornecedores por conceito de materiais que serão empregados na fabricação dos produtos que serão vendidos posteriormente.

Despesa Operacional (DO): é todo o dinheiro que temos que desembolsar para que o inventário seja transformado em ganho, inclusive, depreciação dos bens utilizados na geração do ganho.

Figura 1 – Despesas Operacionais em Indústria de Calçados



Fonte: elaborada pelos autores

Na “TOC”, os salários dos gerentes, supervisores e secretárias são considerados como despesa operacional, porque, esses empregados são tidos como responsáveis pela transformação do inventário em ganho. A depreciação também é classificada como uma despesa operacional, porém ela representa um custo, pois ela transforma o inventário em ganho.

## 5. Medindo Desempenho

No caso da “TOC”, onde, a meta da empresa é ganhar dinheiro hoje e no futuro, julga-se o desempenho através de alguns indicadores: o primeiro uma medida absoluta: o Lucro Líquido que é assim demonstrado :

$$\text{LUCRO LÍQUIDO} = \text{GANHO} - \text{DESPESA OPERACIONAL}$$

O segundo é uma medida relativa, portanto, um número puro, como é o Retorno sobre o Investimento, Retorno sobre Ativo Total, ou Retorno sobre o Patrimônio Líquido. A segunda medida é informada no balanço.

$$\text{ROI} = \frac{\text{GANHO} - \text{DESPESA OPERACIONAL}}{\text{INVENTÁRIO}}$$

O terceiro indicador não representa uma medida, mas uma condição necessária muito importante para a sobrevivência da empresa:

**FLUXO DE CAIXA**

GUERREIRO (1996:55-56) considera que as medidas de desempenho devem:

- “expressar o significado da meta da empresa;
- ser financeiras (as medidas físicas devem ser utilizadas, mas não podem ser prioritárias);
- controlar, ou seja, identificar como as coisas estão versus como deveriam estar, e quem é o responsável por qualquer desvio;
- os desvios do plano ocorrem de duas maneiras: não fazendo o que deveria ser feito e fazendo o que não era para ser feito”.

## **6. Decisões Baseadas no Mundo do Ganho versus Decisões Baseadas no Mundo do Custo**

As medidas de desempenho podem ter diferentes níveis de prioridade em função de sua importância para o alcance da meta. A escala de prioridade no mundo do ganho é dada como segue:

- 1<sup>o</sup>. Ganho
- 2<sup>o</sup>. Inventário
- 3<sup>o</sup>. Despesa Operacional

Vamos conferir, novamente, as formulações:

- a)  $LL = G - DO$
- b)  $RSI = LL / I$

Comparando-se com uma corrente, é como se a principal medida fosse a resistência da corrente. Para melhorarmos a resistência da corrente como um todo, não basta que implementemos melhoria em todos os elos da corrente, mas sim, nos concentremos em melhorar o elo mais fraco da corrente.

Segundo CORBETT (1997:165): “Aqui está o pressuposto básico do mundo do ganho de que a maior parte das melhorias dos elos não melhora o desempenho da corrente. Se considerarmos o aumento do ganho como a principal via de acesso à meta da empresa nossa percepção será a de que qualquer aprimoramento de qualquer elo não é um aprimoramento da corrente”.

No processo de melhoria contínua, à medida que norteia as ações e decisões é o ganho. O Total Quality Management (TQM) já continha essa mensagem, apreendida através das abordagens de melhoria contínua, redução de prazos de entrega, no incremento da qualidade dos serviços aos clientes, etc...

Obviamente que, através dessas medidas, se fossem alcançadas reduções de custos, tanto melhor, mas, objetivamente o que se buscava era o aumento do ganho, o (G) da formulação.

Depois, concentremo-nos no I (Inventário). A prática no exercício administrativo das empresas ensinava que, quanto maiores os Estoques, maiores eram os Custos (de manutenção desses estoques); o JIT (Just in Time) veio nos mostrar que, quanto maiores os estoques em processo, maior o prazo de lead time de produção, maior as dificuldades de atendimento ao mercado, piora da qualidade dos produtos; tudo isso, afetando diretamente o volume de vendas atual e futuro e, portanto, o ganho da empresa.

É por essas razões que é conferida ao I (Inventário) da formulação da Teoria das Restrições, a segunda prioridade.

Portanto, a DO – Despesa Operacional é a terceira prioridade.

Por outro lado, quando se observa a formulação em (a) cremos que qualquer alteração em G ou DO tem a mesma importância. É verdade, se, se dá um incremento de R\$ 5,00 em G, LL será aumentado em R\$ 5,00. Se, por outro lado verifica-se uma redução de R\$ 5,00 em DO, dá-se um incremento de R\$ 5,00 em LL. Dentro dessas circunstâncias e considerando-se as Despesas Operacionais, muito mais suscetíveis de controle pela empresa, é óbvio que, nessa visão, os administradores perseguirão uma redução primeiramente na DO.

Depois, como o Ganho aparece nas duas formulações, a prioridade de controle será exercida sobre ele.

Esse é o mundo do custo; e essa é a sua ordem de prioridade:

- 1<sup>o</sup>. Despesa Operacional
- 2<sup>o</sup>. Ganho
- 3<sup>o</sup>. Investimento

Na “TOC”, os gestores, através do processo de tomada de decisão, dão maior ênfase ao incremento do ganho, embora eles não possam ignorar os níveis de inventários e as despesas operacionais. Estas prioridades contrastam com a usual prática de administração, na qual se trata de baixar as despesas operacionais, prestando pouca ou nenhuma atenção aos níveis dos inventários.

Finalmente, pode-se concluir que existe uma relação inversa entre o nível dos inventários e o melhoramento do desempenho das empresas.

## **7. Ideais da Teoria das Restrições**

a) Balancear o fluxo e não a capacidade:

Não se deve equilibrar a capacidade com a demanda; em vez disso, deve-se equilibrar o fluxo do produto através da empresa com a demanda.

A idéia é tornar o fluxo através do gargalo igual à demanda do mercado, portanto, o fluxo deve ser um pouco menor do que a demanda. A razão para isto, explica, está em que, ao manter o fluxo igual à demanda do mercado, existe o risco de que, ao diminuir a demanda, a companhia perca dinheiro. Finalmente, os autores consideraram que onde existem gargalos, estes devem ser usados para controlar o fluxo através do sistema até o mercado.

b) O nível de utilização de um recurso não-gargalo não é determinado pelo seu próprio potencial e sim por uma outra restrição do sistema:

Este princípio determina que a utilização de um recurso não-gargalo seja parametrizada em função das restrições existentes no sistema, ou seja, pelos recursos internos com capacidades limitadas ou pela limitação de demanda do mercado.

c) A Utilização e Ativação de um recurso não são sinônimas:

A utilização corresponde ao uso de um recurso não-gargalo de acordo com a capacidade do recurso gargalo.

A ativação corresponde ao uso de um recurso não-gargalo em volume superior ao requerido pelo recurso gargalo.

Segundo GUERREIRO (1996:37): “a ativação de um recurso mais do que suficiente para alimentar um recurso gargalo não contribui com os objetivos da otimização da produção, já que o fluxo (ganho) se mantém constante, limitado pelo recurso

gargalo, gerando estoque que aumenta as despesas operacionais...Este princípio não é aplicado nas formas convencionais de programação de produção”.

d) Uma hora perdida no gargalo é uma hora perdida no sistema inteiro:

Qualquer tempo perdido no gargalo, seja através da preparação de máquinas da produção de unidades defeituosas ou da fabricação de produtos não demandados pelo mercado diminui o tempo total disponível para atender o volume do ganho.

A “TOC” determina que só existem benefícios na redução de *set-up* nos recursos gargalos, minimizando tempo gasto com a preparação desses recursos e aumentando, assim, a capacidade de fluxo.

e) Uma hora economizada onde não é gargalo é apenas uma ilusão:

As economias de preparação em não-gargalos não tornam o sistema nem um pouco mais produtivo. O tempo e o dinheiro economizados são uma miragem. Mesmo que se dobrasse o número de preparações, isso não consumiria todo o tempo ocioso.

f) Os gargalos governam o ganho e o inventário:

Pode-se concluir que é o gargalo que determina o ganho e o nível dos estoques.

Portanto, deve-se evitar qualquer atraso no gargalo causado por flutuações estatísticas ou eventos aleatórios, criando-se o que se chama *time buffer* antes do recurso gargalo.

g) O lote de transferência não pode e, muitas vezes, não deve ser igual ao lote de processamento:

Para explicar esta situação, primeiramente, é importante definir o que é lote de processamento e lote de transferência.

Lote de processamento pode ser definido como o tamanho de lote que vai ser processado totalmente em determinado recurso, antes que este seja reprocessado para o processamento de outro item.

Lote de transferência pode ser definido como o lote que vai sendo transferido para uma próxima operação.

Na “TOC”, os lotes de processamento e de transferência não precisam ser iguais; isto permite dividir os lotes e reduzir o tempo de passagem dos produtos pela fábrica, situação que não acontece com outros sistemas tradicionais de programação de produção onde se assume que o lote de processamento é igual ao de transferência.

h) O lote de processamento deve ser variável e não fixo:

Sob enfoques tradicionais, o tamanho de lote deve ser o mesmo para todas as operações de fabricação do produto, mas isto se traduz num problema de escolha do tamanho a ser adotado, já que as características das operações individuais podem conduzir a um cálculo diferente. Na Teoria das restrições, os lotes de processamento podem variar de uma operação para outra.

i) Os programas devem ser estabelecidos, considerando todas as restrições simultaneamente:

A programação de produção deve ter em consideração as restrições existentes, igualmente aos *lead times* (tempos de reabastecimento). Na teoria das restrições, os *lead times* será estabelecido em função de como a produção é programada.

## 8. Breve relato sobre a indústria de calçados da região de Jaú

Uma empresa da indústria de calçados produz essencialmente aquilo que é vendido, ou seja, a programação de produção é baseada na medida em que os pedidos feitos pelos clientes dão entrada no processo de produção; portanto, trata-se de uma produção puxada. Fabrica produtos com determinadas características sazonais e

aspectos de moda. Em geral, não existem estoques de matérias primas e produtos acabados. Então, por natureza, é um setor que se encaixa perfeitamente nos conceitos da Teoria das Restrições, nesse caso, quando preconiza níveis mínimos de estoques.

A fabricação do calçado é realizada de maneira descontínua, onde o fluxo de produção ocorre através de distintos estágios: modelagem, corte, costura, montagem e acabamento. Ao contrário dos chamados processos contínuos de produção, onde o manuseio do objeto produzido é restrito, o de calçados é intensivo em mão-de-obra. A linha de produção é dividida nos seguintes setores: modelagem e corte, pesponto, montagem e acabamento.

Nas fases de modelagem e corte é onde se inicia o processo com a concepção do sapato a ser fabricado, a definição dos modelos, do material a ser utilizado e escalação dos números ou tamanhos. Após a definição dos modelos, formas, navalhas e das peças que compõem o sapato a ser fabricado é realizado o corte das mesmas. Cortadas as peças, passa-se à seção de pesponto (costura) onde, como a própria denominação indica, realiza-se a união das peças entre si: junta-se o forro, cola-se o reforço, coloca-se a couraça para a armação, aplicam-se enfeites, ilhoses e fivelas.

Na fase da montagem prepara-se a palmilha, a sola é unida ao cabedal, monta-se a biqueira, o enfranque e prega-se o salto. Na seção de acabamento o sapato é desenformado, coloca-se a palmilha interna e realizam-se as operações de remoção de excessos, passa-se tinta, cera, escova-se, fazem-se os retoques finais e, então, o calçado é remetido à expedição para embalagem.

Dada a necessidade de um número significativo de operações específicas, a automação em algumas seções, como na costura e na montagem – onde se encontram cerca de 80% da mão-de-obra – é ainda limitada. Essa característica, associada à lenta transformação do processo de produção, o qual mantém ainda aspectos artesanais, sendo realizado de forma semelhante independente de localização geográfica, bem como a relativa difusão da habilidade de produzir calçados, têm permitido que se inicie essa atividade com uma necessidade de capital relativamente baixa, de modo que as barreiras à entrada e à saída de novas empresas no setor não são expressivas.

As primeiras fábricas de sapato de Jaú foram fundadas ainda na década de quarenta e disputavam a mão-de-obra treinada nas próprias fábricas, no sistema “learning by doing”, por operários-mestres vindos de fora, ou que, receberam treinamento em indústrias da cidade de São Paulo. Esse treinamento inicial na técnica de fabricação de sapatos femininos, no nosso entender, explica a causa da especialização verificada no município de Jaú, fazendo com que o setor se transformasse num pólo industrial de renome nacional; dando, hoje, seus primeiros passos em direção ao mercado internacional.

Segundo dados da RAIS-Mtb, em 1.998, o pólo calçadista do município de Jaú contava, com 177 fábricas de calçados, de diferentes tamanhos e idades, criadas a partir de capital local e produzindo um total de aproximadamente 70.000 pares/dia.

As quatro empresas mais antigas, que surgiram entre 1.940 e 1.970 e fizeram o nome do centro produtor, hoje, são suas maiores empresas, empregando entre 100 e 250 trabalhadores cada uma e aproximadamente 20% do total do setor; possuem maior estabilidade de produção e maior capacidade de resistir às crises; produzem os calçados mais sofisticados, que exigem maior especialização e melhor matéria-prima, destinados a um público de poder aquisitivo relativamente alto.

Os estabelecimentos médios (45) e pequenos (128) apareceram entre as décadas de 70 e 90, atingindo seu apogeu em 1.990.

Muitas dessas pequenas empresas, porém, não resistem às dificuldades, acentuadas pela sazonalidade das vendas decorrentes da existência de um tipo de calçado destinado à estação primavera-verão, que consiste em sandálias e sapatos rasos, e nos sapatos fechados destinados à estação outono-inverno. Como a moda varia de um ano para outro, os calçados produzidos num ano não são iguais aos do ano anterior, a não ser nos casos de modelos clássicos, e nem as indústrias e nem as lojas querem carregar em estoque sobras de calçados produzidos no ano ou estação anterior. Esse fato é agravado, ainda, pela forte competição entre as empresas, que disputam parte do mesmo mercado consumidor - São Paulo, Campinas, São José dos Campos e Baixada Santista - com produtos populares e muito semelhantes; segundo informações do Sindcalçados – Sindicato das Indústrias de Calçados de Jaú, 75% da produção destinam-se a essa região.

O setor de pesponto que permaneceu na fábrica visa a manter a produção nos períodos de retração das vendas; nos períodos de produção mais intensa recorre-se à sub-contratação de bancas de pesponto, fenômeno que permitiu à indústria reduzir os encargos sociais incidentes sobre a mão-de-obra e em consequência atingir objetivos de redução de custos.

As fábricas de calçados produzem por encomenda dos lojistas e há duas fases bem distintas de produção: a linha primavera-verão e a linha outono-inverno; em decorrência dessa situação, há grande flutuação na produção, induzindo o trabalho informal e sazonal; a maioria das fábricas ficam com a produção paralisada por aproximadamente 4 meses durante o ano, sendo este, o principal problema a ser contornado pelo empresariado.

Comparadas com as fábricas de calçados de outras regiões, as de Jaú são pequenas e artesanais, enquanto a produção total de Jaú é de cerca de 70.000 pares/dia. A produção de Franca é da ordem de 200.000 pares/dia; a produção de empresas como Azaléia e Dakota atingem sozinhas, 160.000 pares/dia e 60.000 pares/dia, respectivamente.

Cabe ressaltar que essas empresas, que também produzem calçados femininos, diferenciam-se pela utilização de materiais sintéticos, cuja matéria-prima é predominante no produto; já a matéria-prima predominante, utilizada na produção de calçados da indústria jauense é o couro, cerca de 75% da produção, fazendo com que os produtos sejam de qualidade superior e exigindo uma maior especialização dos operários.

### **8.1. O estudo de caso**

No quadro I, constam dados levantados junto à uma empresa do setor de calçados da região de Jaú, Estado de São Paulo: coluna A: tipo de produto (calçado), coluna B: preço de venda do produto em R\$, coluna C: custos variáveis incorridos na fabricação do produto em R\$, coluna D: ganho unitário por produto em R\$ (diferença entre o preço de venda e os custos variáveis), coluna E: tempo gasto, em minutos, para fabricar um produto no gargalo de produção, coluna F: ganho unitário de cada produto por minuto no gargalo de produção.

<b>Quadro I</b>					
<b>Banco de Dados dos Produtos - Indústria de Calçados NT</b>					
Produto (A)	Preço (B)	Custos Variáveis (C)	Ganho Unitário (D) = (B) - (C)	Tempo no RRC(min) (E)	Gu/Min. no RRC (F)=(D)/(E)
CA	30,00	14,20	15,80	4,8000	3,29
CB	26,00	12,25	13,75	3,4300	4,01
CC	31,50	14,00	17,50	4,8000	3,65
CD	35,00	17,80	17,20	4,8000	3,58
CE	27,00	13,10	13,90	3,4300	4,05

Fonte: coletado pelos autores

No quadro II, discriminamos, famílias de produtos na coluna (A), composição de demanda por produto na coluna (B), mix de mercado da empresa por produto na coluna (C), tempo total consumido no RRC por mês na coluna (D), utilização percentual e acumulada por produto no RRC na coluna F, o Ganho Unitário por produto na coluna (G) e o Ganho total por produto, na coluna (H).

<b>Quadro II</b>							
<b>Previsão de Resultados - Mix Lucro Máximo c/ RRC na Indústria NT</b>							
Capacidade do RRC 73.935 min.							
Produto (A)	Demanda (B)	Mix Mercado (C)	Tempo Total mês no RRC (D)	Utilização no RRC (%) (E)	Utilização Acumulada (%) no RRC (F)	Ganho Unitário (G)	Ganho Total p/ produto = (C) * (G)
CA	2.640	2.640	12.672,00	17,14%	17,14%	15,80	41.712,00
CB	5.236	5.236	17.959,50	24,29%	41,43%	13,75	71.995,00
CC	2.640	2.640	12.672,00	17,14%	58,57%	17,50	46.200,00
CD	2.640	2.640	12.672,00	17,14%	75,71%	17,20	45.408,00
CE	5.236	5.236	17.959,50	24,29%	100,00%	13,90	72.780,40
Soma	18.392	18.392	73.935,00				278.095,40
				Ganho Total			278.095,40
				Despesas Operacionais			138.980,00
				Lucro Líquido			139.115,40
				Investimento			530.000,00
				RSI			26,25%

Fonte: coletado e elaborado pelos autores

Nessas condições, obteríamos um retorno sobre o investimento de 26,25%, correspondentes ao Lucro Líquido de R\$ 139.115,40 dividido pelo Investimento de R\$ 530.000,00.

No quadro III, demonstramos o que ocorrerá com o RSI, se, um aumento de demanda acontecesse, elevando a necessidade de produção de 18.392 pares/mês para 22.000 pares/mês.

Neste caso, a opção da empresa será terceirizar a diferença da produção na seção de montagem, gargalo da produção, ao invés de contratar funcionários e produzir internamente.

Quadro III							
Previsão de Resultados - Mix Lucro Máximo c/ RRC na Indústria NT							
Capacidade do RRC 73.935 min.							
Produto (A)	Demanda (B)	Mix Mercado (C)	Tempo Total mês no RRC (D)	Utilização no RRC (%) (E)	Utilização Acumulada (%) no RRC (F)	Ganho Unitário (G)	Ganho Total p/ produto = (C) * (G)
CA	3.300	2.640	12.672,00	17,14%	17,14%	15,80	52.140,00
CB	6.600	5.236	17.959,50	24,29%	41,43%	13,75	90.750,00
CC	3.300	2.640	12.672,00	17,14%	58,57%	17,50	57.750,00
CD	3.300	2.640	12.672,00	17,14%	75,71%	17,20	56.760,00
CE	5.500	5.236	17.959,50	24,29%	100,00%	13,90	76.450,00
Soma	22.000	18.392	73.935,00				333.850,00
				Ganho Total			333.850,00
				Despesas Operacionais			160.652,00
				Lucro Líquido			173.198,00
				Investimento			530.000,00
				RSI			32,68%

Fonte: elaborado pelos autores

Segundo COUTINHO (1993:22): “Relativamente às demais seções, é nessa onde é mais elevado o conteúdo de trabalho. Cerca de 40% da mão-de-obra acha-se alocada nessa atividade. Em decorrência, ela constitui-se em um gargalo da produção, principalmente nas operações de trançado e ponto seleiro. Por isso para balancear o fluxo de produção, essas e outras tarefas são freqüentemente retiradas para fora da fábrica e subcontratadas de “ateliês de costura”, ou de trabalhadores a domicílio”.

Nota-se que, através da decisão de produzir fora, ocorrerá um aumento nas Despesas Operacionais de R\$ 21.672,00.

Por outro lado, o Lucro Líquido terá aumento de R\$ 34.082,60, elevando-o para R\$ 173.198,00, conseqüentemente o retorno sobre o investimento RSI saltará de 26,25% para 32,68% conforme demonstrado.

Portanto, essa decisão foi correta, pois, elevou o ganho, comparativamente à situação anterior. Observamos também que a decisão não significou qualquer contratação de mão-de-obra adicional, prática esta que favorece as empresas em período de aquecimento do mercado.

## 9. Conclusão

Os pressupostos teóricos contidos na Teoria das Restrições apresentam ferramentas que facilitam a tomada de decisão no âmbito gerencial, enquanto

estabelece uma metodologia fundamentada na entrada líquida de recursos em caixa e não no custo. Para alcançar a meta, cria um modelo de decisão, que envolve os cinco passos examinados.

Estabelecido um modelo de decisão, deve-se considerar alguma forma para mensurar a eficácia do sistema no alcance da meta. A “TOC” apresenta duas medidas: uma de caráter absoluto conhecido como Lucro, que é igual ao ganho menos a despesa operacional. A segunda medida é o RSI, de caráter relativo, (Lucro Líquido dividido pelo Inventário), sendo atribuído ao inventário valores pagos. Portanto, o fluxo de caixa positivo é a condição necessária que garante a sobrevivência da empresa.

Por outro lado, o conceito da “TOC” demonstra um poder maior de aplicabilidade nos processos de produção, porque, desenvolve técnica de tomada de decisão baseada na necessidade de acelerar e controlar o fluxo de produção. Evidente que a melhora desses processos acaba refletindo em reduções de custos, mas, como objetivo subjacente, pelos conceitos expostos.

É importante destacar que para a maioria das empresas do setor em estudo, formada na sua grande maioria por empresas de pequeno e médio porte, é ferramenta que apresenta-se como uma alternativa interessante na análise da lucratividade, facilitando o entendimento para seus usuários.

Cuidados especiais devem ser observados com os aspectos da legislação fiscal, principalmente, aqueles que levem em consideração a avaliação de estoques. Quando se retira a mão-de-obra direta dos estoques, acaba-se ferindo regras de apuração de custos pelo fisco, o que remete a um gasto maior para se manter dois sistemas em paralelo, um gerencial e outro fiscal.

Também, na formação de preços de venda, a não consideração da mão-de-obra direta, como custos atribuídos aos produtos, pode levar a interpretações incorretas sobre margens de contribuição, fato que não ocorre no Custeio Variável, de onde deriva, em certa medida, os conceitos da Teoria das Restrições.

Por outro lado, é preciso dizer que, métodos e modelos de custeio têm sido evidenciados e desenvolvidos por pesquisadores da ciência contábil, no Brasil e no exterior, há pelo menos 30 anos. Esses autores reconhecem a necessidade de que a contabilidade de custos precisa desenvolver critérios de aprimoramento, de forma a acompanhar com mais eficiência e eficácia os processos produtivos das organizações, proporcionando-lhes uma maior dinâmica para as empresas em um mercado globalizado, cujas tecnologias estão em constante evolução.

## Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT. Estudo da competitividade da indústria brasileira. Coordenação geral Luciano Coutinho, João Carlos Ferraz. Unicamp/UFRJ/Funcex. Campinas:1993.

CORBETT NETO, T. Contabilidade de ganho: a nova contabilidade gerencial de acordo com a Teoria das Restrições. São Paulo: Nobel, 1997. 191p.

DOVINO, A. A.; CORREA, C. R.; SANTOS, J. B. Throughput accounting – contabilidade de ganhos - cg: um estudo de caso de uma indústria metalúrgica fabricante de móveis de aço para escritório. Revista Álvares Penteado. São Paulo, n. 6, p.9-24, jun, 2001.

GOLDRATT, Eliyahu M.; COX, Jeff. A Meta: um processo de aprimoramento contínuo. São Paulo: Educator, 1997. 385p.

GUERREIRO, R.; CATELLI, A.; SANTOS, R. V. As críticas da teoria das restrições à contabilidade de custos: Uma Resposta. In. XV CONGRESSO BRASILEIRO DE CONTABILIDADE, 1996. Fortaleza. Anais. p. 44-64.

GUERREIRO, R. A Meta da empresa seu alcance sem mistérios. São Paulo: Atlas, 1999. 133p.

\_\_\_Modelo conceitual de sistema de informação de gestão econômica: uma contribuição à teoria da comunicação da contabilidade. Tese (Doutorado em Ciências Contábeis) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1989.

\_\_\_Teoria das restrições e o sistema de gestão econômica: uma proposta de integração conceitual. 1995. Tese. (Livre Docência) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1995.

NOREEN, E. W.; SMITH, D.; MACKEY, J. T. A teoria das restrições e suas implicações na contabilidade gerencial. São Paulo: Educator, 1996. 184 p.

NUNEZ FERNANDEZ, José Luiz. Abc X Gecon semelhanças e diferenças. Memórias do XV Congresso Brasileiro de Contabilidade. Fortaleza. Ceará. Vol. IV. 1996. p. 19-43.

ROCHMAN, R. R. Avaliação de empresas gerenciadas pela teoria das restrições. AE Financeiro. São Paulo. 2003. Texto Disponível em:

<<http://www.aefinanceiro.com.br/artigos/2003/fev/20/40.htm>> Acesso em 17 abr. 2003.

CSILLAG, J. M. O significado do mundo do ganho. Revista de Administração de Empresas (RAE). São Paulo, n.31, p. 61-68, abr.jun., 1991.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. A máquina que mudou o mundo. 13. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1992. 347p.