

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
**ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS**  
**Departamento de Engenharia de Produção**

**Utilização da Contabilidade dos Ganhos como  
Ferramenta para a Tomada de Decisão em um  
Ambiente com Aplicação dos Conceitos de  
Produção Enxuta**

**PAOLA STEFANELLI**

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Seido Nagano

São Carlos  
Dezembro 2007

Paola Stefanelli

**Utilização da Contabilidade dos Ganhos como Ferramenta  
para a Tomada de Decisão em um Ambiente com  
Aplicação dos Conceitos de Produção Enxuta**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Escola de Engenharia de São  
Carlos da Universidade de São Paulo para a  
obtenção do título de Engenheira de  
Produção Mecânica.

**Orientador: Prof. Dr. Marcelo Seido Nagano**

São Carlos  
Dezembro 2007

# DEDICATÓRIA

À minha mãe, família e amigos por todo o  
incentivo em lutar pelos meus sonhos.

# RESUMO

STEFANELLI, P. *Utilização da Contabilidade dos Ganhos como Ferramenta para a Tomada de Decisão em um Ambiente com Aplicação dos Conceitos de Produção Enxuta*. Trabalho de Conclusão de Curso – Escola de Engenharia de São Carlos – USP, 2007.

O surgimento da Contabilidade dos Custos ocorreu devido às necessidades das empresas em possuir um sistema de gestão econômica a fim de prover as informações necessárias para os gestores tomarem as decisões para melhorarem o desempenho das organizações. Entretanto, apesar do desenvolvimento das indústrias e dos sistemas produtivos, entre eles o sistema de Produção Enxuta, criado na Toyota no Japão pós-guerra, a Contabilidade dos Custos não se desenvolveu no mesmo ritmo. Alguns outros métodos de custeio surgiram a partir desta evolução, porém ainda se baseavam nos pressupostos da Contabilidade dos Custos. Com as novas realidades, a Contabilidade dos Custos deixou de satisfazer as necessidades de informações, se apresentando inadequada ao processo de tomada de decisão e, assim, para atender as novas realidades das organizações, surgiu a Contabilidade dos Ganhos. Este trabalho visa mostrar uma aplicação dos conceitos da Contabilidade dos Ganhos em uma empresa do setor vidreiro a fim de voltar a prover informações adequadas para a tomada de decisão evitando, assim, que a eficácia das decisões seja afetada negativamente devido aos pressupostos equivocados da Contabilidade dos Custos.

Palavras-chave: Contabilidade dos Ganhos, Produção Enxuta, Teoria das Restrições.

# ABSTRACT

STEFANELLI, P. *Using the Throughput Accounting as a tool for decision making in an environment with application of the Lean Production concepts*. Trabalho de Conclusão de Curso – Escola de Engenharia de São Carlos – USP, 2007.

The appearance of the Cost Accounting occurred due to companies' needs of having an economic management system in order to give the necessary information for the managers taking their decisions to improve the organization development. However, even with the development of industries and productive systems, among them the Lean Manufacturing system created at Toyota in Japan, after the Second War, the Cost Accounting did not developed at the same rhythm. Some other methods of custody went up from this evolution, although it was still based on the purposes of the Cost Accounting. With the new realities, the Cost Accounting gave up satisfying the information necessities, presenting itself inadequate for the taking decision process and so, to attend the new realities of the organizations, came up the Throughput Accounting. This work seeks to show an amplification of the Throughput Accounting concepts at a glass industry in order to provide adequate information for the decision making again, avoiding that the efficacy of the decisions is affected negatively due to the mistaken purposes of the Cost Accounting.

Key-words: Throughput Accounting, Lean Production, Theory of Constraints.

# LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 - Aumento dos Lucros na Produção em Massa e na Produção Enxuta .....                        | 19 |
| Figura 2 - Composição das atividades proposta por Hines e Taylor (2000) .....                        | 21 |
| Figura 3 - O enfoque tradicional das tarefas e o enfoque da produção enxuta .....                    | 21 |
| Figura 4 - Medidas de desempenho do Método do Ganho Médio .....                                      | 35 |
| Figura 5 - Custeio do Fluxo de Valor na Contabilidade Enxuta .....                                   | 38 |
| Figura 6 – Entendendo a tomada de decisão na Contabilidade dos Ganhos (Fonte: Goldratt (1991)) ..... | 42 |
| Figura 7 - Metodologia de Aplicação do Método do Ganho Médio .....                                   | 47 |
| Figura 8 - Estrutura do Método do Ganho Médio .....  | 48 |
| Figura 9 - Etapas de Aplicação do Método do Ganho Médio .....  | 50 |
| Figura 10 - Tomada de Decisão no Método do Ganho Médio .....   | 51 |
| Figura 12 - Tomada de Decisão no Método do Ganho Médio para $G/UR \geq G/UR_{\text{epp}}$ .....      | 52 |
| Figura 13 - Etapas do Processo de Precificação do Método do Ganho Médio .....                        | 54 |

# LISTA DE TABELAS

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1 - Cronograma de Atividades .....   | 15 |
| Tabela 2 - Tabela de Causas e Soluções para os Tipos de Desperdícios .....              | 23 |
| Tabela 3 – Dados dos recursos da empresa P&Q .....                                      | 43 |
| Tabela 4 – Preços sugeridos pelo Método do Ganho Médio para Cortados Laminados<br>..... | 65 |
| Tabela 5 – Preços sugeridos pelo Método do Ganho Médio para Chapas Laminadas            | 66 |

# LISTA DE SIGLAS

|                     |   |
|---------------------|---|
| ABC                 | Custeio baseado em atividades ( <i>Activity based costing</i> )                         |
| CIF                 | Custos indiretos de fabricação  |
| CIF <sub>u</sub>    | Custo indireto de fabricação unitário   |
| CMD                 | Custos de material direto   |
| CMD <sub>u</sub>    | Custo de material direto unitário   |
| CMOD                | Custos de mão-de-obra direta  |
| CMOD <sub>u</sub>   | Custo de mão-de-obra direta unitário  |
| CTV                 | Custos totalmente variáveis   |
| CTV <sub>prod</sub> | Custos totalmente variáveis do produto  |
| C <sub>u</sub>      | Custo unitário  |
| DA                  | Despesas administrativas  |
| DF                  | Despesas financeiras  |
| DO                  | Despesas operacionais   |
| DO <sub>2006</sub>  | Despesa operacional realizada no ano de 2006  |
| DO <sub>2007L</sub> | Despesa operacional esperada para o ano de 2007 para o fluxo de valor dos laminados     |
| DO <sub>epp</sub>   | Despesa operacional esperada para o próximo período                                     |
| DO <sub>eppL</sub>  | Despesa operacional esperada para o próximo período para o fluxo de valor dos laminados |
| DO <sub>L</sub>     | Despesa operacional para o fluxo de valor dos laminados                                 |
| du <sub>epp</sub>   | Dias úteis esperados para o próximo período   |
| DV                  | Despesas de venda   |
| FIFO                | <i>First in first out</i>   |



|                  |   |
|------------------|---|
| $G$              | Ganho   |
| $G_{2007L}$      | Ganho esperado para o ano de 2007 para o fluxo de valor dos laminados                           |
| $G_{epp}$        | Ganho esperado para o próximo período   |
| $G_L$            | Ganho para o fluxo de valor dos laminados   |
| $G_{prod}$       | Ganho por produto   |
| $(G/PR)_{epp}$   | Ganho por ponto da restrição esperado para o próximo período                                    |
| $(G/PR)_{2007L}$ | Ganho por ponto da restrição esperado para o ano de 2007 para o fluxo de valor dos laminados    |
| $G/UR$           | Ganho por unidade de restrição  |
| $(G/UR)_{2007L}$ | Ganho por unidade de restrição esperados para o ano de 2007 para o fluxo de valor dos laminados |
| $(G/UR)_{epp}$   | Ganho por unidade de restrição esperada para o próximo período                                  |
| $(G/UR)_{prod}$  | Ganho por unidade de restrição do produto   |
| $ht$             | Horas trabalhadas   |
| $I$              | Inventário  |
| $K_{DO}$         | Fator de correção para a despesa operacional  |
| $K_{LL}$         | Fator de correção para o lucro líquido  |
| $LL$             | Lucro líquido   |
| $LL_{2006}$      | Lucro líquido realizado no ano de 2006  |
| $LL_{2007L}$     | Lucro líquido esperado para o ano de 2007 para o fluxo de valor dos laminados                   |
| $LL_{epp}$       | Lucro líquido esperado para o próximo período   |
| $LL_{eppL}$      | Lucro líquido esperado para o próximo período para o fluxo de valor dos laminados               |

|              |  |
|--------------|--|
| $LL_L$       | Lucro líquido para o fluxo de valor dos laminados                                      |
| $L_u$        | Lucro unitário   |
| MFV          | Mapa de fluxo de valor   |
| MP1          | Matéria-prima do tipo 1  |
| MP2          | Matéria-prima do tipo 2  |
| MP3          | Matéria-prima do tipo 3  |
| MP4          | Matéria-prima do tipo 4  |
| P            | Preço de venda   |
| $P_{prod}$   | Preço de venda do produto  |
| $PR_{2007}$  | Pontos da restrição esperados para o ano de 2007                                       |
| $PR_{epp}$   | Pontos da restrição esperados para o próximo período                                   |
| $P_u$        | Preço de venda unitário  |
| RSI          | Retorno sobre o investimento   |
| TOC          | Teoria das Restrições ( <i>Theory of Constraints</i> )                                 |
| $UR_{2007L}$ | Unidades de restrição esperadas para o ano de 2007 para o fluxo de valor dos laminados |
| $UR_{epp}$   | Unidades de restrição esperadas para o próximo período                                 |
| $UR_{prod}$  | Unidades de restrição do produto   |

# LISTA DE GRÁFICOS

|   |    |
|---|----|
| Gráfico 1 - Histórico de Evolução na Pontuação da Linha de Laminação da Empresa X .....       | 58 |
| Gráfico 2 - Histórico de Evolução na Área produzida pela Linha de Laminação da Empresa X..... | 59 |
| Gráfico 3 – Faturamento para o Fluxo de Laminado da Empresa X .....                           | 59 |
| Gráfico 4 – Preço Médio das subfamílias do Fluxo de Laminado da Empresa X.....                | 67 |

# SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| DEDICATÓRIA.....                              | 3  |
| RESUMO.....                                   | 4  |
| ABSTRACT .....                                | 5  |
| LISTA DE FIGURAS .....                        | 6  |
| LISTA DE TABELAS .....                        | 7  |
| LISTA DE SIGLAS .....                         | 8  |
| LISTA DE SIGLAS .....                         | 8  |
| LISTA DE GRÁFICOS.....                        | 11 |
| SUMÁRIO.....                                  | 12 |
| 1. INTRODUÇÃO .....                           | 14 |
| 1.1 Apresentação da Pesquisa.....             | 14 |
| 1.2 Objetivos .....                           | 14 |
| 1.3 Contextualização e Justificativa .....    | 15 |
| 1.4 Organização do Texto .....                | 16 |
| 2. REVISÃO DA LITERATURA .....                | 18 |
| 2.1 Produção Enxuta.....                      | 18 |
| 2.1.1 Fundamentos de Produção Enxuta .....    | 20 |
| 2.1.2 Mapeamento do Fluxo de Valor .....      | 28 |
| 2.1.3 Eventos kaizen .....                    | 31 |
| 2.2 Teoria das Restrições.....                | 32 |
| 2.3 Contabilidade dos Ganhos .....            | 33 |
| 2.4 Contabilidade dos Custos.....             | 35 |
| 2.4.1 Métodos de Custeio.....                 | 37 |
| 2.5 Mundo dos Custos e Mundo dos Ganhos ..... | 39 |

|  |    |
|--|----|
| 2.6 O Processo de Tomada de Decisão.....                                     | 40 |
| 2.7 Inadequação da Contabilidade dos Custos no Processo de Tomada de Decisão | 41 |
| 3. DEFINIÇÃO DE MÉTODO OU MODELO .....                                       | 46 |
| 3.1 Método .....   | 46 |
| 3.1.1 Etapas de Aplicação do Método do Ganho Médio .....                     | 48 |
| 3.1.2 Tomada de Decisão do Método do Ganho Médio .....                       | 50 |
| 3.1.3 Processo de Precificação do Método do Ganho Médio.....                 | 52 |
| 3.2 Adaptações ao método .....   | 54 |
| 4. APLICAÇÃO NO CASO .....   | 56 |
| 4.1 Etapas de Aplicação do Método do Ganho Médio na Empresa X.....           | 60 |
| 4.2. Tomada de Decisão do Método do Ganho Médio na Empresa X .....           | 63 |
| 4.3. Processo de Precificação do Método do Ganho Médio na Empresa X .....    | 65 |
| 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....  | 68 |
| 6. BIBLIOGRAFIA .....  | 72 |

# **1. INTRODUÇÃO**

## **1.1 Apresentação da Pesquisa**

Este trabalho apresenta a pesquisa realizada durante o ano de 2007 pela autora para as disciplinas “Trabalho de Conclusão de Curso I e II”, intitulada “Utilização da Contabilidade dos Ganhos como Ferramenta para a Tomada de Decisão em um Ambiente com Aplicação dos Conceitos de Produção Enxuta”.

Neste trabalho será relatado como a Contabilidade dos Custos pode ser inadequada ao processo de tomada de decisão e como, a partir desta constatação, surge a Contabilidade dos Ganhos. Será também mostrado um estudo de caso com aplicação dos conceitos da Contabilidade dos Ganhos no processo de tomada de decisão.

## **1.2 Objetivos**

O objetivo é mostrar o melhor alinhamento da Contabilidade dos Ganhos à nova realidade das empresas e que, apesar de a Contabilidade dos Custos ter sido importante e útil no cenário em que foi criada, atualmente a tomada de decisão

baseada nos conceitos apresentados por ela pode não conduzir à melhor solução de acordo com Corbett (1997).

A Tabela 1 apresenta o cronograma de trabalho a ser seguido pela autora:

Tabela 1 - Cronograma de Atividades

|   | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <b>Estudo da Bibliografia</b>                         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>Levantamento de dados</b>                          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>Desenvolvimento do Trabalho</b>                    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>Análise crítica</b>                                |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>Geração dos Resultados e Conclusão do Trabalho</b> |     |     |     |     |     |     |     |     |     |

### 1.3 Contextualização e Justificativa

A Contabilidade dos Custos, ainda amplamente utilizada na maioria das empresas, surgiu como solução para a falta de informação dos gestores na tomada de decisão para a administração das empresas (CORBETT, 1997). A necessidade dos tomadores de decisão era precificar o processo de conversão de materiais em produtos acabados. Para essa precificação, é calculada a soma dos custos de todos os processos necessários durante a sua produção e entrega ao cliente.

Entretanto, o cenário da época em que a Contabilidade dos Custos foi criada mudou bastante enquanto o mercado se tornou cada vez mais competitivo principalmente pelo desenvolvimento tecnológico.

A mudança desse cenário, no âmbito contábil, aconteceu, principalmente, pela variação da constituição dos custos, como o custo relacionado à mão-de-obra que, na época, era o principal custo da empresa.

Considerando a soma de todos os custos para a fabricação do produto, a Contabilidade dos custos mostra que, para ela, todos os recursos são igualmente importantes no sistema produtivo. Essa afirmação está em direção contrária à Teoria das Restrições (TOC), que diz que toda empresa deve ser tratada como um sistema, onde um recurso, chamado recurso restrição, limita a capacidade deste sistema. Ou seja, de acordo com a Teoria das Restrições, o recurso restrição deve ser tratado de maneira diferenciada em relação aos outros recursos, pois somente melhorias neste ponto trarão melhorias ao sistema.

Como consequência à inadequação apresentada pela Contabilidade dos Custos surgiu, como alternativa ao método tradicional de contabilidade gerencial, a Contabilidade dos Ganhos.

O sistema de custos utilizado faz parte da gestão organizacional da empresa por fornecer praticamente todas as informações necessárias para a tomada de decisões na organização e, assim, influenciar a organização com os conceitos apresentados. Por esse motivo, os sistemas de custos devem evoluir conforme os sistemas de gestão organizacional; caso contrário podem fornecer informações que levem a decisões incorretas (BORNIA, 2002).

## **1.4 Organização do Texto**

O texto está dividido em 6 capítulos. São eles: Introdução, Revisão da Literatura, Definição de Método ou Modelo, Aplicação nos Casos, Considerações Finais e Bibliografia.



Neste capítulo são mostrados uma breve descrição da pesquisa, os objetivos deste trabalho, um cronograma de atividades deste projeto e uma contextualização e justificativa.

No segundo capítulo são mostrados os principais conceitos estudados pela autora para a elaboração deste trabalho. Os temas estudados foram relacionados à Produção Enxuta (fundamentos, mapeamento do fluxo de valor, eventos kaizen), Teoria das Restrições (TOC), Contabilidade dos Ganhos (diferenças entre o mundo dos custos e o mundo dos ganhos, método do ganho médio), Processo de Tomada de Decisão e Inadequação da Contabilidade dos Custos no Processo de Tomada de Decisão.

No terceiro capítulo são mostrados os detalhes do método escolhido e as adaptações feitas ao método para a aplicação no caso.

O quarto capítulo mostra a aplicação no caso do método escolhido.

No quinto capítulo há as considerações finais sobre o trabalho.

No sexto e último capítulo é apresentada toda a bibliografia utilizada para o desenvolvimento deste trabalho.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 Produção Enxuta

Com o desenvolvimento do Sistema Toyota de Produção (TPS), no Japão pós-guerra por Taiichi Ohno, engenheiro da Toyota, criou-se a filosofia *Lean*.

Essa filosofia operacional começou a ser percebida pelo mundo pois, aplicando os conceitos desse pensamento, a Toyota se destacou em termos de produtividade, qualidade e desenvolvimento de produtos.

A filosofia *Lean* surgiu da necessidade da Toyota em competir com as montadoras americanas ao final da guerra. Para isso desenvolveram um método para que fossem identificados e eliminados radicalmente os desperdícios.

Atualmente, todas as empresas industriais ou prestadoras de serviços e também de qualquer porte podem se beneficiar da aplicação dos conceitos do *Lean Manufacturing*.

Apesar das práticas do *Lean* terem sido criadas para o ambiente fabril, hoje é possível aplicá-las em diversas outras áreas de uma empresa. Por isso, é possível chamar essa filosofia de *Lean Enterprise*.

Essa filosofia consiste principalmente em organizar a produção partindo da exclusão ou minimização das ações que não criam valor aos produtos e, ao mesmo tempo, fazendo com que as ações que criam valor aos produtos sejam feitas de maneira mais eficaz e no momento que o cliente deseja.

A partir dessa idéia, a Toyota, ao invés de obter a margem de lucro a partir do aumento dos preços, tentou reduzir seus custos para conseguir a margem de lucro desejada sem o aumento dos preços tornando-se mais competitiva, de acordo com a figura a seguir:

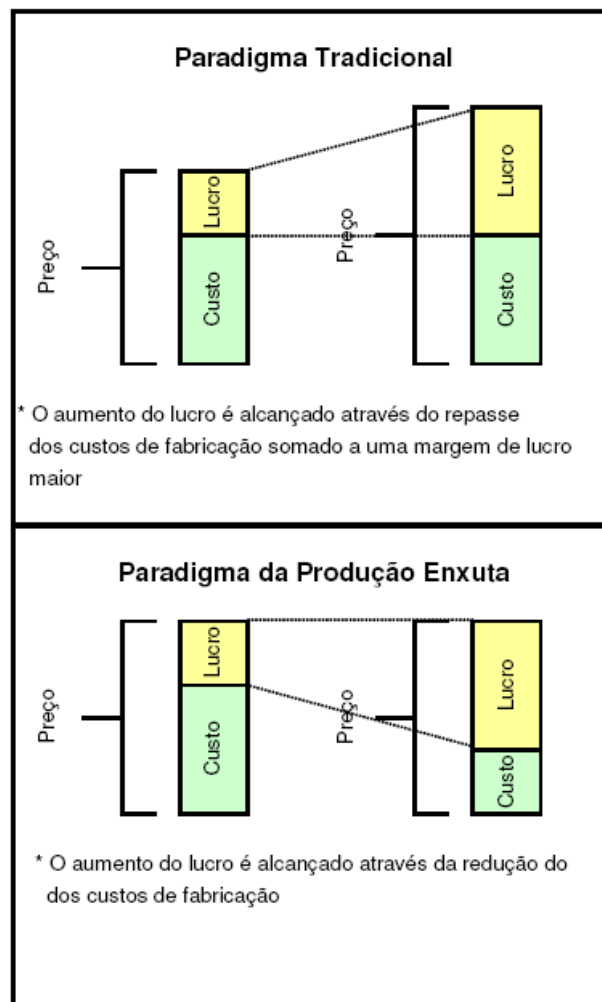


Figura 1 - Aumento dos Lucros na Produção em Massa e na Produção Enxuta

### 2.1.1 Fundamentos de Produção Enxuta

O principal foco da Produção Enxuta é, conforme citado anteriormente, a exclusão ou minimização das ações que não criam valor aos produtos, também chamadas de desperdícios, ou seja, o foco é identificar e eliminar de forma sistemática e sustentável todos os desperdícios da cadeia produtiva. Segundo Womack e Jones (1998), desperdício é qualquer atividade que absorve recursos, mas não cria valor.

Todas as atividades de um sistema produtivo podem ser classificadas da seguinte maneira:

- Atividades que agregam valor (AV): atividades que, aos olhos do cliente final, tornam o produto ou serviço mais valioso.
- Atividades necessárias mas que não agregam valor: atividades que, aos olhos do cliente final, não tornam o produto ou serviço mais valioso, mas que são necessárias a não ser que o processo atual mude radicalmente. Essas atividades são chamadas também de *muda* tipo 1.
- Atividades que não agregam valor (NAV): atividades que, aos olhos do cliente final, não tornam o produto ou serviço mais valioso e não são necessárias mesmo nas atuais circunstâncias. Essas atividades são chamadas também de *muda* tipo 2.

A figura 2 mostra a participação de cada um dos tipos de atividades em uma empresa tradicional. Já a figura 3 mostra, esquematicamente, os enfoques da produção enxuta e da produção em massa.

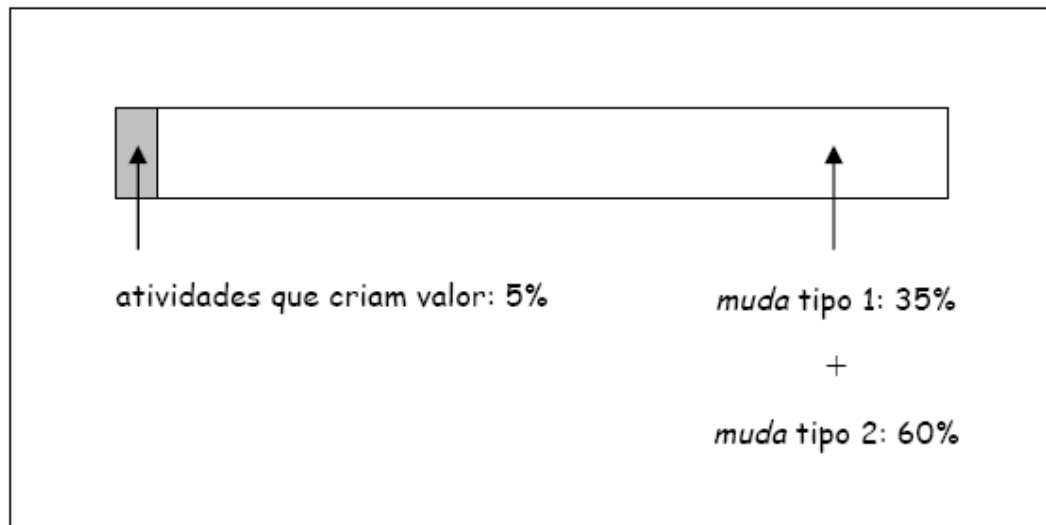


Figura 2 - Composição das atividades proposta por Hines e Taylor (2000)  
(FONTE: ARAÚJO, 2004)

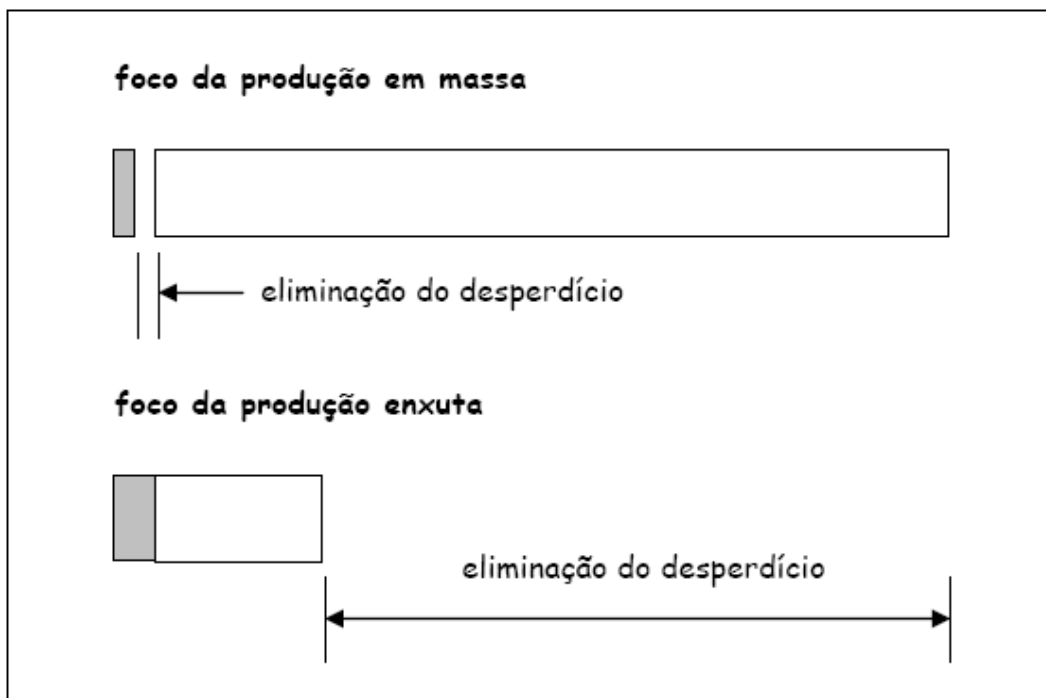


Figura 3 - O enfoque tradicional das tarefas e o enfoque da produção enxuta  
(FONTE: ARAÚJO, 2004)

Todos os desperdícios do sistema produtivo podem ser classificados em alguma das 7 categorias de desperdício da Produção Enxuta:

- Superprodução: Produzir em grande quantidade ou muito cedo resultando em excesso de inventário. Essas perdas podem ocorrer quando:
  - a produção é feita além da quantidade programada
  - antes do momento programado;
- Defeitos: Erros freqüentes no processamento de informação, problemas na qualidade do produto ou baixo desempenho na entrega. Esse tipo de perda ocorre quando:
  - os produtos não atendem às especificações;
- Esperas: Longos períodos de inatividades de bens, pessoas e informações. Essas perdas podem ocorrer quando:
  - o lote posterior espera o término do lote em processo
  - um produto aguarda o processamento dos outros produtos do seu lote
  - o operador permanece junto à máquina para acompanhar o processamento do início ao fim
- Processamento Inapropriado: Executar o processo utilizando ferramentas ou procedimentos não apropriados;

- Inventários Desnecessários: Armazenamento excessivo de matéria-prima, estoque em processo ou produtos acabados;
- Movimentação Excessiva: Excesso de movimentação dos operadores movendo ou armazenando peças;
- Transporte Excessivo: Transporte excessivo de bens e informações. Esse tipo de perda pode ocorrer quando:
  - Transporte desnecessário de matérias-primas, estoque em processo e produtos acabados;

Algumas possíveis causas e suas possíveis soluções são mostradas na tabela abaixo (SHINGO, 1996) (WOMACK & JONES, 1996) (HINES & TAYLOR, 2000):

Tabela 2 - Tabela de Causas e Soluções para os Tipos de Desperdícios

| <b>Desperdícios</b> | <b>Possíveis Causas</b>       | <b>Possíveis Soluções</b> |
|---------------------|-------------------------------|---------------------------|
| 1. Superprodução    | Áreas grandes de depósitos    | Reduzir o setup           |
|                     | Custos elevados de transporte | Fazer só o necessário     |
|                     | Falhas no PCP                 | “Puxar” a produção        |

|                             |  |   |
|-----------------------------|--|---|
| 2. Transporte Excessivo     | Layout inadequado                      | Projetar <i>layout</i> para minimização do transporte |
|                             | Lotes grandes                          | Reduzir a movimentação de material                    |
|                             | Produção com grande antecedência       |   |
| 3. Estoque                  | Aceitar superprodução                  | Sincronizar o fluxo                                   |
|                             |  | Reduzir setups  |
|                             | Produto obsoleto                       | Reduzir lead times                                    |
|                             |  | Realizar a produção acompanhando a demanda            |
|                             | Grande flutuação da demanda            | Promover a utilização de projeto modular dos produtos |
|                             |  | Reduzir os demais tipos de desperdícios               |
| 4. Esperas                  | Espera por materiais                   | Sincronizar o fluxo de material                       |
|                             | Espera por informações                 | Balancear a linha com trabalhadores flexíveis         |
|                             | Layout inadequado                      | Realizar manutenção preventiva                        |
|                             | Imprevistos de produção                |   |
| 5. Defeitos                 | Processos de fabricação inadequados    | Utilizar mecanismos de prevenção de falhas            |
|                             | Falta de treinamento                   | Não aceitar defeitos                                  |
|                             | Matéria-prima defeituosa               |   |
| 6. Processamento Inadequado | Ferramentas e dispositivos inadequados | Analisar e padronizar processos                       |
|                             | Falta de padronização                  |   |



|                           |  |  |
|---------------------------|--|--|
|                           | Material inadequado  | Garantir a qualidade do material, ferramentas e dispositivos |
|                           | Erros ao longo do processo   |  |
| 7. Movimentação Excessiva | Layout inadequado  | Realizar estudo de movimentos                                |
|                           | Padrões inadequados de ergonomia   | Reduzir deslocamentos  |
|                           | Disposição e/ou controle inadequado de peças, matéria-prima, material de consumo, ferramentas e dispositivos | Adotar sistemas de controle pertinentes                      |
|                           | Itens perdidos   |  |

Uma outra classe de desperdício pouco discutida, porém de grande importância, é o desperdício da criatividade dos operadores que atuam diretamente nos processos produtivos, porém, por estarem sempre ocupados com atividades rotineiras e operacionais, não se preocupam com melhorias.

As perdas de uma cadeia produtiva podem estar bastante ligadas ao sistema de produção adotado. Existem, basicamente, 5 tipos de políticas de produção:

- *Make-to-Stock*: os pedidos são atendidos por produtos estocados;
- *Make-to-Order*: os pedidos disparam a fabricação dos itens. Nesse sistema não há estoques de produtos acabados;

- *Assembly-to-Order*: os pedidos disparam a montagem dos produtos com componentes acabados mantidos em estoque;
- *Buy-to-Order*: os pedidos disparam a compra de matéria-prima para a fabricação dos produtos;
- *Engineering-to-Order*: os pedidos dos clientes disparam o desenvolvimento ou alterações do projeto do produto.

Os Cinco Princípios da Produção Enxuta explicam como devem ser aplicados os conceitos dessa filosofia:

### 1. Valor

O primeiro princípio consiste em definir o que é valor do ponto de vista do cliente. É identificar a necessidade do cliente e pelo que ele está disposto a pagar.

### 2. Fluxo de Valor

Identificar o Fluxo de Valor significa enxergar todo o fluxo do produto e não as atividades isoladas pelas quais ele passa. Essas atividades podem ser classificadas em: atividades que agregam valor, atividades que não agregam valor mas que são necessárias e atividades que não agregam valor.

### 3. Fluxo Contínuo

Determinar onde é possível criar Fluxo Contínuo. O Fluxo Contínuo consiste em produzir somente um item de cada vez, passando ao próximo processo sem que haja acúmulo de peças formando estoque intermediário entre os processos.

O Fluxo Contínuo permite que a empresa reduza bastante o tempo de concepção do produto, possibilitando uma resposta rápida da empresa aos pedidos dos clientes.

#### 4. Produção Puxada

A alternativa, quando não é possível criar fluxo contínuo entre os processos, é conectar os processos através da Produção Puxada.

A Produção Puxada faz com que os processos façam somente a necessidade do processo cliente, isto é, somente a quantidade necessária no momento correto.

#### 5. Perfeição

Atingir a Perfeição deve ser a meta constante dentro de uma empresa. Ao passar pelos princípios citados acima, a empresa consegue enxergar que as oportunidades de eliminação de desperdícios podem ser infinitas. Dessa forma a empresa conseguirá, cada vez mais, atingir as expectativas dos clientes.

Segundo CORRÊA & GIANESI, as principais limitações do Sistema de Produção Enxuta estão ligadas a situações que apresentem alta variedade de peças. Se houver uma variedade muito grande de produtos e componentes, o fluxo de cada um não será contínuo e sim intermitente, gerando altos estoques em processo para cada item, principalmente considerando-se a demanda de cada um.

A seguir serão discutidas algumas ferramentas relevantes da Produção Enxuta. A forma prática como foram aplicadas será mostrada posteriormente.

### **2.1.2 Mapeamento do Fluxo de Valor**

O Mapa de Fluxo de Valor é um método utilizado para analisar e diagnosticar a situação atual além de auxiliar no planejamento da situação futura de uma empresa.

O método consiste em, após seguir o caminho percorrido pelo material, desde o fornecedor até o cliente, representar visualmente cada processo no fluxo de material e de informação. A partir dessa representação visual é possível identificar os grandes focos de desperdícios.

Para mapear o fluxo de valor deve-se iniciar selecionando uma família de produtos. Uma família de produtos compreende produtos que passam por processos semelhantes realizados nas mesmas máquinas.

O próximo passo é desenhar o mapa de fluxo de valor da situação atual. A partir do atual deve-se desenhar o mapa de fluxo de valor da situação futura. Por último, é necessário que seja preparado um plano de ação. Neste plano de ação deverão conter as ações, escritas de forma bastante objetiva, de como se pretende chegar à situação futura.

Para desenhar o Mapa de Fluxo de Valor futuro é necessário definir alguns pontos, como mostrado a seguir:

- *takt time*: é preciso definir o *takt time* do produto em questão a partir da demanda e do tempo disponível para produção, ou seja, definir o ritmo de produção necessário para que seja possível atender a demanda;

- produzir para supermercado de produtos acabados ou para a expedição: produzir para a expedição implica em um sistema produtivo confiável do início ao fim do processamento. Em alguns casos, como as empresas que atuam na política *Make-to-Order* (processamento sob encomenda), a única alternativa é produzir para a expedição;

- locais onde é possível estabelecer um fluxo contínuo de materiais: nesses locais é possível atender a demanda da forma mais eficiente possível evitando alguns dos principais desperdícios, como superprodução e estoques;

- locais onde é necessário instalar sistemas de controle para fluxos puxados: nos locais onde há a produção em lotes e não é possível aplicar o fluxo contínuo é necessário implantar supermercados de materiais. Esses supermercados visam que o processo anterior só produza o quê, quando e quanto o processo anterior necessita;

- processo puxador: é necessário definir qual o único processo do fluxo que deverá ser programado. Esse processo é chamado de processo puxador e é ele que dita o ritmo dos demais processos. Este ponto é o último processo onde haja produção puxada; a partir dele só deve existir transferências de materiais através de fluxo contínuo ou linhas FIFO;

- nivelamento do *mix* de produção no processo puxador: quanto mais se nivela o *mix* de produção no processo puxador mais eficiente é a resposta às diferentes solicitações de clientes;

- nivelamento do volume de produção no processo puxador: assim como o nivelamento do *mix* de produção, o nivelamento do volume de produção aumenta a chance de conseguir responder às diferentes solicitações dos clientes.

Para nivelar o *mix* e o volume de produção é normalmente utilizado o *heijunka box*. O *heijunka box* é um quadro onde é mostrada a programação do processo puxador. Para cada incremento *pitch* está programado para ser produzido um determinado produto. Um incremento *pitch* é dado pela multiplicação do *takt time* do produto e pela quantidade de produtos em uma embalagem.

- kaizen: no Mapa de Fluxo de Valor é necessário que sejam identificados os pontos onde será necessário aplicar kaizen de acordo com as mudanças previstas no plano de implementação da situação futura.

Em empresas com alta variedade de produtos, após mapear o fluxo de valor para cada uma das famílias de produtos, nos deparamos com diversos mapas (um para cada família). Nestes casos, o mapeamento do fluxo de valor perde uma das suas principais vantagens: a visibilidade e simplificação dos processos como um todo. Outro ponto negativo é o fato de o MFV não considerar pontos como o layout industrial e a proposição de alternativas para implementação do estado futuro como cronograma, capacitação e treinamento.

### **2.1.3 Eventos kaizen**

As melhorias dentro de uma empresa podem ser classificadas em melhorias de grande escala e melhorias de pequena escala. As melhorias de grande escala trazem, geralmente, resultados bastante atrativos para a empresa, porém, é difícil implementá-las considerando que necessita, normalmente, de investimentos altos, tempo para implementação das mudanças e afeta muitas pessoas e processos dentro de uma empresa. Já as melhorias de pequena escala são rápidas, fáceis e normalmente não necessitam de muito investimento de recursos. Seus efeitos costumam ser limitados em algumas pessoas ou alguns processos dentro da empresa.

Segundo PERIN (2005), o efeito cumulativo das melhorias de pequena escala é frequentemente maior que uma simples melhoria de grande escala. E é na implementação dessas melhorias de pequena escala que se encontram os eventos kaizen.

Um evento kaizen é um projeto intenso, focado e de curto prazo para melhorar um processo. Um evento normalmente inclui treinamentos, análises da situação atual, projetos da situação futura, modificações de processos, de produtos e de áreas.

Esse tipo de evento ocorre normalmente em um período de 3 a 8 dias com uma equipe formada por pessoas de diversas áreas, inclusive as áreas que não possuem ligação direta ou indireta com o ponto a ser melhorado no evento kaizen.

Durante o período do evento kaizen, a equipe se dedica durante todo tempo às atividades relacionadas ao evento, não trabalhando em nenhum momento nas suas atividades rotineiras. Nesse período deve haver prioridade nos

recursos da empresa caso a equipe kaizen necessite, tais como manutenção, obtenção de dados, etc.

O apoio da alta gerência deve estar presente antes, durante e após o evento kaizen. A equipe kaizen precisa da alta gerência para a aprovação de mudanças e remoção de obstáculos. Os resultados são, normalmente, mostrados à alta gerência ao final do evento para justificar e reconhecer o trabalho feito pela equipe durante o evento kaizen.

## **2.2 Teoria das Restrições**

A Teoria das Restrições (*Theory of Constraints* – TOC) foi criada, por um físico israelense chamado Eliyahu Goldratt, na década de 70, a partir de observações de problemas de logística de produção.

Na década de 80 Goldratt escreveu seu mais famoso livro, “A Meta”, no qual mostra como a nova administração da produção proposta por ele consegue fazer uma empresa recuperar sua competitividade.

Segundo Corbett (1997), a Teoria das Restrições trata a empresa como um sistema, ou seja, um conjunto de elementos interdependentes cujos esforços conjuntos determinam o desempenho global, e a sua capacidade é limitada por um recurso, denominado recurso restrição. Para aumentar a capacidade do seu sistema é necessário fazer melhorias apenas no recurso restrição. Ou seja, otimizações locais isoladas (em recursos que não são restrições do sistema) não conduzem à otimização global do sistema.

A TOC está baseada em um processo de melhoria contínua formado por 5 passos:



1. Identificar a restrição do sistema
2. Explorar a restrição do sistema
3. Subordinar tudo o mais à decisão acima
4. Elevar a restrição do sistema
5. Se em algum passo anterior a restrição for quebrada volte ao passo 1

O objetivo da utilização desse processo é poder dar enfoque aos poucos pontos que realmente determinam a capacidade do sistema, ou seja, as restrições do sistema. Segundo Goldratt (1990), entende-se por restrição qualquer coisa que impeça o sistema de atingir um desempenho maior em relação à sua meta.

## **2.3 Contabilidade dos Ganhos**

A Contabilidade dos Ganhos surgiu como um braço contábil da Teoria das Restrições. Por estar baseada na Teoria das Restrições, a Contabilidade dos Ganhos coloca como o ponto mais importante a restrição do sistema e, por este motivo, ela tem como pressuposto que não se deve calcular o custo dos produtos baseado na soma dos custos de todos os processos pelos quais o produto passa mas somente pelo recurso restrição do sistema.

Considerando que a meta de toda e qualquer empresa é ganhar dinheiro hoje e no futuro, a Contabilidade dos Ganhos apresenta três medidas de desempenho.

Segundo Goldratt (1991), para identificar as medidas de desempenho da Contabilidade dos Ganhos é preciso responder às seguintes perguntas:

*Quanto dinheiro é gerado pela nossa empresa?*

*Quanto dinheiro é capturado pela nossa empresa?*

*E quanto dinheiro precisamos gastar para operá-la?*

A partir destas perguntas foram formuladas as medidas de desempenho que são o Ganho, a Despesa Operacional e o Inventário.

O *Ganho* (G) é todo o dinheiro gerado pelas vendas da empresa e é calculado pela diferença entre o preço do produto e os custos totalmente variáveis (CTV). Entende-se por custo totalmente variável o dinheiro que realmente varia com a venda de uma unidade do produto. Normalmente, o CTV é composto pelo custo de material direto, impostos e comissões paga aos vendedores.

Em resumo, o ganho mostra todo o dinheiro obtido pela empresa exceto o que foi gasto com compra de todo o material que foi transformado em produto final.

$$G = P - CTV$$

Importante salientar que o ganho é o valor conseguido pelas vendas pois, na Contabilidade dos Ganhos, o único momento que se agrega valor à empresa é o da realização das vendas.

O *Inventário* (I) é todo o dinheiro investido em materiais com o intuito de transformá-los em produtos que serão vendidos pela empresa.

A diferença entre o inventário (I) e o custo totalmente variável (CTV) está no tempo em que cada um é medido, ou seja, um montante investido em compra de bens de venda é considerado inventário até o momento da venda do produto. A partir deste momento, o montante investido passa a ser custo totalmente variável.

A *Despesa Operacional* (DO) é todo o dinheiro gasto pela empresa para transformar o Inventário em Ganho, ou seja, são todos os gastos realizados independente da realização das vendas, tais como salários da mão-de-obra direta e indireta, energia, depreciação, etc.

De acordo com Goldratt (1991), utilizando as três medidas de desempenho apresentadas consegue-se julgar qual o impacto de qualquer ação sobre o

sistema. Para uma ação ser desejada, ela deve aumentar o ganho e/ou diminuir a despesa operacional e o inventário. Pode-se, ainda, utilizar as medidas de desempenho *Retorno Sobre o Investimento* (RSI) e o *Lucro Líquido* (LL). Estas medidas são dadas por:

$$LL = G - DO$$

$$RSI = LL/I$$

Na figura a seguir é mostrada a relação entre as medidas de desempenho da Contabilidade dos Ganhos:

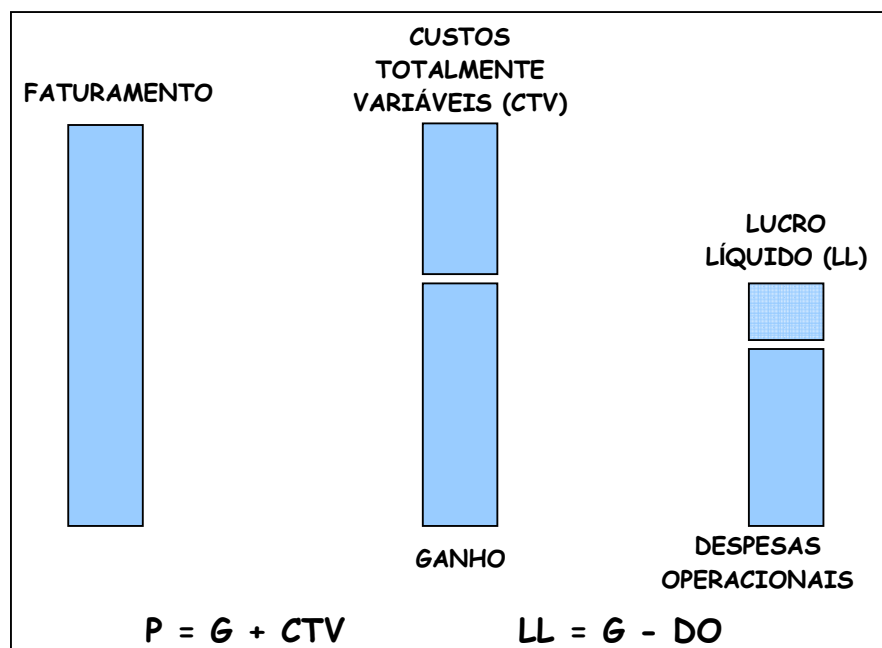


Figura 4 - Medidas de desempenho do Método do Ganho Médio

## 2.4 Contabilidade dos Custos

De acordo com Corbett (1997), o surgimento da Contabilidade dos Custos se deu no início do século XX com o intuito de prover informações aos

gestores para que tomassem decisões que melhorassem o desempenho das organizações. No momento em que surgiu, a Contabilidade dos Custos foi muito importante no desenvolvimento das organizações por ser capaz orientar a tomada de decisão. Porém, ela não acompanhou a evolução ocorrida nos ambientes industriais.

A Contabilidade dos Custos, que engloba os principais métodos de custeio utilizados pelas empresas atualmente, possui as seguintes características:

- Todos os recursos possuem a mesma importância, sendo restrição ou não-restrição;
- Contraria a melhoria contínua, pois a redução de custos é limitada;
- Qualquer otimização local conduz à otimização global da empresa, ou seja, uma otimização em um recurso não-restrição implica em otimização da empresa como um todo.

Na Contabilidade dos Custos todos os gastos são divididos em:

- Despesas
  - despesas administrativas (DA);
  - despesas de venda (DV);
  - despesas financeiras (DF);
- Custos
  - custos de materiais diretos (CMD), que é considerado um custo variável, ou seja, varia conforme a quantidade produzida;
  - custos de mão-de-obra direta (CMOD), que é considerado um custo variável;

- custos indiretos de fabricação (CIF), que é considerado um custo fixo, ou seja, não varia conforme a quantidade produzida;

#### **2.4.1 Métodos de Custeio**

Os métodos de custeio mais utilizados como método de gestão econômica das empresas atualmente são:

- Custeio por Absorção:

Neste método todos os custos são atribuídos ao produto, as despesas são tratadas como gastos do período e a tomada de decisão é baseada no lucro unitário, conforme as equações:

$$L_u = P_u - C_u$$

$$L_u = P_u - (CMD_u + CMOD_u + CIF_u)$$

- Custeio Variável
- Custeio baseado em Atividades (ABC)
- Contabilidade Enxuta

De acordo com Maskell e Bagalley (2003), quando uma empresa substitui a produção em massa pela produção enxuta ela deve utilizar uma nova contabilidade mais adequada à sua nova situação. Os mesmos autores propõem um método chamado Contabilidade Enxuta, onde os custos são atribuídos diretamente aos fluxos de valor, segundo a figura:

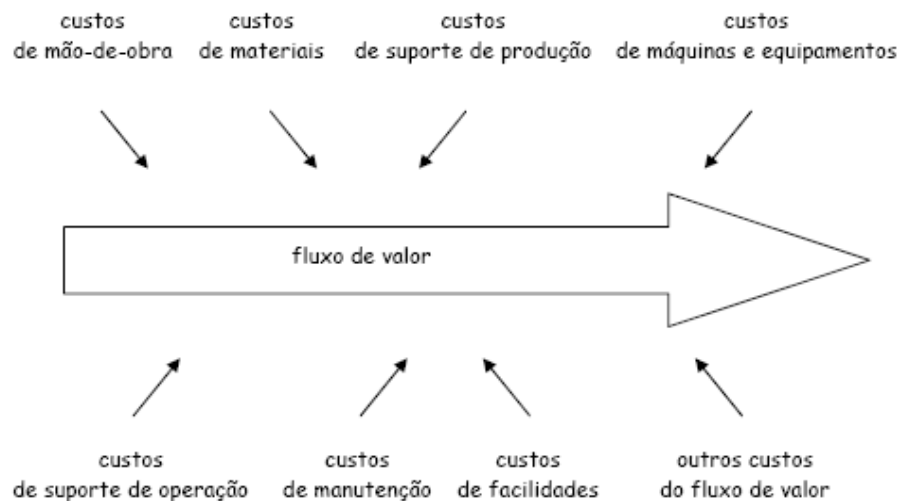


Figura 5 - Custeio do Fluxo de Valor na Contabilidade Enxuta

(FONTE: MASKELL & BAGALLEY, 2003)

Após os custos serem atribuídos aos fluxos, os mesmos são atribuídos aos produtos e isto é feito através de outros métodos de custeio já citados que a empresa utilize, não fugindo, portanto, da inadequação à produção enxuta.

Este método desestimula a superprodução estimulando, assim, a redução do lead time, pois os custos vão sendo atribuídos diretamente ao fluxo de valor à medida que este vai consumindo os recursos.

Para Corbett Neto (1997), em uma empresa, a utilização do pressuposto equivocado de que todos os recursos são igualmente importantes se reflete nos medidores de eficiência das máquinas, pois todos tentam maximizar a eficiência de todas as máquinas, não podendo haver ociosidade em nenhum lugar. No entanto, uma empresa sempre tem recursos com menor capacidade que outros, o que faz com que a procura por elevadas eficiências locais só conduza ao aumento dos estoques de material em processo.

## **2.5 Mundo dos Custos e Mundo dos Ganhos**

Segundo GOLDRATT (1991) e CORBETT (1997) há a existência de dois mundos: o Mundo dos Custos, que prega os conceitos da Contabilidade dos Custos, e o Mundo dos Ganhos, apresentado, pela Teoria das Restrições, como alternativa ao Mundo dos Custos.

De acordo com LACERDA (2005), apesar de o Mundo dos Ganhos e o Mundo dos Custos terem a mesma meta de “ganhar dinheiro hoje e no futuro”, a forma de atingir a meta, para o Mundo dos Custos, é a redução dos custos. Já para o Mundo dos Ganhos, a forma de atingir essa meta é o aumento dos ganhos. Teoricamente, a redução de custos é limitada enquanto que o aumento dos ganhos de uma empresa, considerando a elevação da sua restrição ao infinito, é ilimitado.

Segundo Goldratt (1991), ao considerar como principal medida de desempenho a redução dos custos, o Mundo dos Custos afirma que a redução dos custos em qualquer parte do sistema resulta em melhoria da rentabilidade da empresa, o que mostra que a Contabilidade dos Custos trata a empresa como um conjunto de atividades independentes, onde os recursos são igualmente importantes. Já a Contabilidade dos Ganhos trata a empresa como um conjunto de atividades interdependentes onde somente as restrições são importantes e, por isso, ela afirma que somente as melhorias feitas nas restrições trazem ganhos ao sistema como um todo.

Segundo Goldratt (1991), apesar da Contabilidade dos Custos não ser mais aplicável no cenário atual, ainda se procura salvar essa solução, porém se esquece de como julgar o impacto de uma decisão local sobre o resultado final. Ainda segundo Goldratt (1991), a insatisfação quanto à aplicação da Contabilidade dos Custos é expressa pela afirmação de Taiichi Ohno: “A contabilidade de custos era

uma coisa que tive que combater a vida toda. Não era suficiente eliminar os contadores da fábrica, o problema é eliminar a contabilidade de custos da mente das pessoas”.

## **2.6 O Processo de Tomada de Decisão**

Em um processo de tomada de decisão há a necessidade de ter disponíveis informações para a correta análise da situação e decisão de qual caminho seguir. A rapidez e acurácia na obtenção dessas informações se fazem necessária para que haja agilidade e eficácia neste processo.

Segundo URIS (1989), há alguns pressupostos para a tomada de decisão. São eles:

- Análise e identificação da situação: consiste em identificar, entre diversas situações, aquela que se deseja resolver.
- Desenvolvimento de alternativas: desenvolver alternativas para resolver a situação identificada. Toda situação possui, pelo menos, duas alternativas; a de agir e a de não agir.
- Comparação de alternativas: consiste na análise das vantagens e desvantagens apresentadas por cada alternativa.
- Escolha da melhor alternativa: essa escolha é, praticamente, uma consequência da eficácia da análise feita no item anterior.
- Execução: consiste na consecução dos recursos necessários para a implementação e ocorre após a tomada de decisão.



## **2.7 Inadequação da Contabilidade dos Custos no Processo de Tomada de Decisão**

Para ilustrar as diferenças obtidas nos processos de tomada de decisão baseados na Contabilidade dos Custos e na Contabilidade dos Ganhos, será mostrado o exemplo, apresentado por Goldratt (1991), a seguir:

A empresa industrial P&Q Ltda fabrica e vende os produtos P e Q. Essa firma atua em condições ideais, ou seja, só fabrica os dois produtos, possui um mercado consumidor firme, os preços são fixos, há disponibilidade ilimitada de matéria-prima, as máquinas não quebram e não existe refugo no processo de industrialização.

A demanda semanal pelo produto P corresponde a 100 unidades, ao preço unitário de R\$ 90, ao passo que para Q significa 50 peças ao preço de R\$ 100 cada. A firma utiliza as máquinas (recursos de produção) A, B, C e D de modo a transformar as matérias-primas MP1, MP2, MP3 e MP4 em produtos acabados. As três primeiras custam R\$ 20 cada unidade, enquanto a MP4 custa R\$ 5. Os fluxos dos processos, os preços, as quantidades e os tempos despendidos na fabricação se encontram esquematizados na figura a seguir:

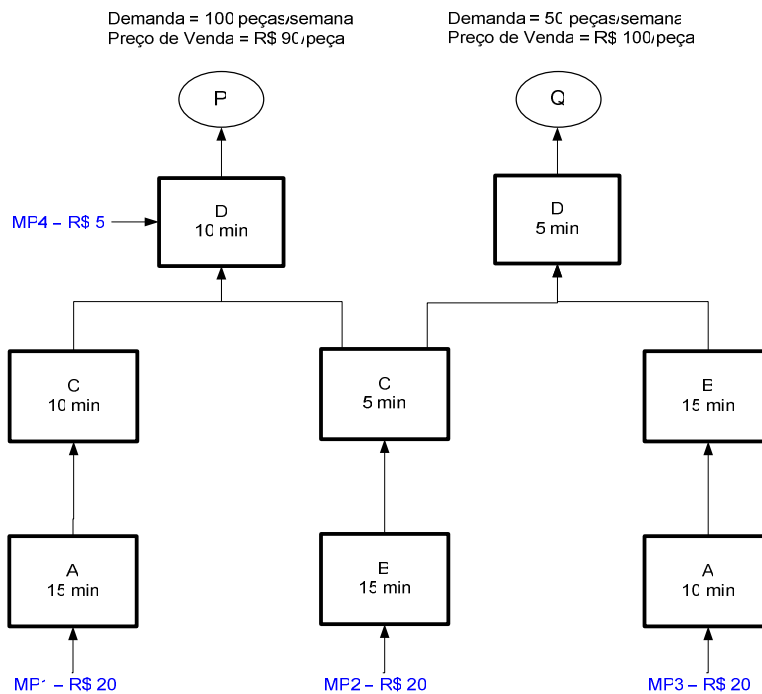


Figura 6 – Entendendo a tomada de decisão na Contabilidade dos Ganhos

Fonte: Goldratt (1991)

Informações Adicionais:

- A empresa possui uma unidade de cada recurso;
- Cada recurso está disponível somente 8 horas por dia, 5 dias por semana, num total de 2400 minutos/semana;
- Os gastos incluindo mão-de-obra direta e outros custos indiretos de fabricação somam R\$ 6000/semana.

A questão a ser resolvida é: qual combinação de produtos maximizaria o resultado líquido semanal da empresa?

Será analisada inicialmente qual a capacidade de produção da empresa

P&Q:

Tabela 3 – Dados dos recursos da empresa P&Q

|                  | P (min)  |           | Q (min)  |          | Total (min) | Disponível (min) |
|------------------|----------|-----------|----------|----------|-------------|------------------|
|                  | Unitário | x100 unid | Unitário | x50 unid |             |                  |
| Recurso A        | 15       | 1500      | 10       | 500      | 2000        | 2400             |
| <b>Recurso B</b> | 15       | 1500      | 30       | 1500     | <b>3000</b> | 2400             |
| Recurso C        | 15       | 1500      | 5        | 250      | 1750        | 2400             |
| Recurso D        | 10       | 1000      | 5        | 250      | 1250        | 2400             |

A partir destes dados é possível verificar que o recurso B é a restrição do sistema, ou seja, a disponibilidade do recurso B impede o sistema de produzir para atender toda a demanda. Sendo assim, deve-se produzir toda a demanda do produto mais atrativo e utilizar o tempo que sobrar para atender parte da demanda do outro produto.

Comparativamente serão analisadas adiante as tomadas de decisão quanto ao produto mais atrativo baseando-se na Contabilidade dos Custos e na Contabilidade dos Ganhos.

Primeiramente, será analisada a situação baseando-se na Contabilidade dos Custos. A definição do produto mais lucrativo pode se dar de diferentes maneiras. Se o produto mais lucrativo estiver baseado no melhor preço de venda, então o produto Q é mais lucrativo, pois apresenta um preço de venda de R\$ 100 enquanto o produto P apresenta um preço de venda de R\$ 90. Se estiver baseado no CTV, então o produto mais lucrativo é o produto Q, pois apresenta um CTV de R\$ 30 enquanto o produto P apresenta um CTV de R\$ 45. Se estiver baseado no G, então o produto mais lucrativo é o produto Q, pois apresenta um G de R\$ 60 enquanto o produto P apresenta um G de R\$ 45. Se estiver baseado na MOD então o produto Q é mais lucrativo, pois apresenta um consumo de MOD de 50 minutos por unidade enquanto o produto P apresenta um consumo de MOD de 60 minutos por unidade. Sendo assim, independente da medida escolhida, o produto Q se apresenta como o mais lucrativo.

Para julgar o impacto desta tomada de decisão será calculado o LL considerando a combinação de produção como sendo feita toda a demanda do produto Q e utilizando o tempo restante para a produção do produto P.

A combinação de produção será de 50 unidades do produto Q, que utiliza 30 minutos por unidade do recurso B (recurso restrição), ou seja, para produzir toda a demanda do produto Q são utilizados 1500 minutos no recurso B. A disponibilidade do recurso B é de 2400 minutos por semana então ainda é possível utilizar os 900 minutos restantes com o processamento do produto P. Cada produto P utiliza 15 minutos no recurso B. Logo, temos uma combinação de produção de 50 unidades do produto Q e 60 unidades do produto P. O LL, para esta combinação de produção é de:

$$LL = 50 \cdot 60 + 60 \cdot 45 - 6000$$

$$LL = R\$ -300$$

De acordo com a Contabilidade dos Ganhos, a tomada de decisão é diferente da aplicada anteriormente. Para tal, é necessário definir, a partir do ganho por minuto no recurso restrição, qual o produto mais lucrativo. Neste caso, o produto Q apresenta um G de R\$ 60 e utiliza 30 minutos no recurso B, ou seja, apresenta um G/UR de R\$ 2/minuto. O produto P, por sua vez, apresenta um G de R\$ 45 e utiliza 15 minutos no recurso B, ou seja, apresenta um G/UR de R\$ 3/minuto.

Sendo assim, a combinação de produção será de 100 unidades do produto P, que utiliza 15 minutos por unidade no recurso B, ou seja, para produzir toda a demanda do produto P são utilizados 1500 minutos no recurso B. Considerando que a disponibilidade do recurso B é de 2400 minutos por semana então ainda é

possível utilizar os 900 minutos restantes com o processamento do produto Q. Cada unidade do produto Q utiliza 30 minutos no recurso B, então é possível processar 30 unidades com os 900 minutos restantes. Logo, temos uma combinação de produção de 100 unidades do produto P e 30 unidades do produto Q. O LL, nesta situação, é de:

$$LL = 100 \cdot 45 + 30 \cdot 60 - 6000$$

$$LL = R\$ 300$$

Esse exemplo ilustra claramente como as decisões baseadas nos conceitos da Contabilidade dos Custos podem ser inadequadas.

A partir dos conceitos apresentados até agora, será mostrado no próximo capítulo o método a ser utilizado para a aplicação de caso.

### **3. DEFINIÇÃO DE MÉTODO OU MODELO**

Para o desenvolvimento desta monografia, a autora se baseará no modelo proposto por Queiroz (2006), denominado Método do Ganho Médio. A partir deste método será realizada a pesquisa adaptando o método à situação encontrada na empresa e no mercado no qual ela atua.

#### **3.1 Método**

Segundo QUEIROZ (2006), a produção enxuta tem provocado mudanças significativas nas empresas, porém essas mudanças não vêm sendo acompanhadas pelos sistemas de gestão econômica, desenvolvidos sobre os pressupostos equivocados da produção em massa que as otimizações locais isoladas conduzem à otimização global da empresa.

O método proposto por Queiroz (2006) é formado por sete passos apresentados na figura a seguir.

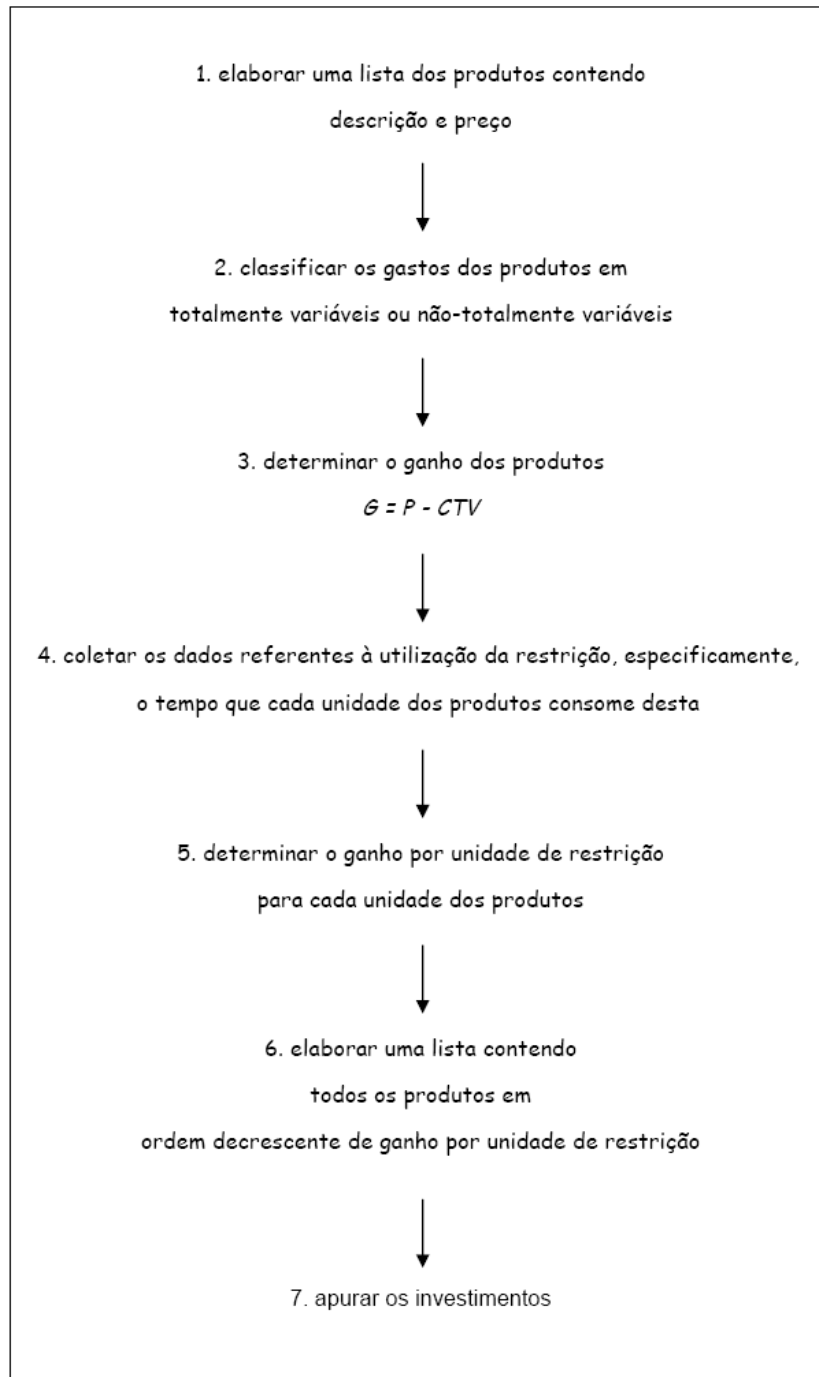


Figura 7 - Metodologia de Aplicação do Método do Ganho Médio

(FONTE: QUEIROZ, 2006)

O pré-requisito para a implantação do Método do Ganho Médio é a utilização do Mapa de Fluxo de Valor a fim de identificar em quais pontos do processo é possível encontrar os desperdícios que devem ser eliminados, de acordo com a filosofia da Produção Enxuta.

O Método do Ganho Médio é formado por três principais blocos: etapas de aplicação, tomada de decisão e precificação. Estes blocos são mostrados na figura a seguir:

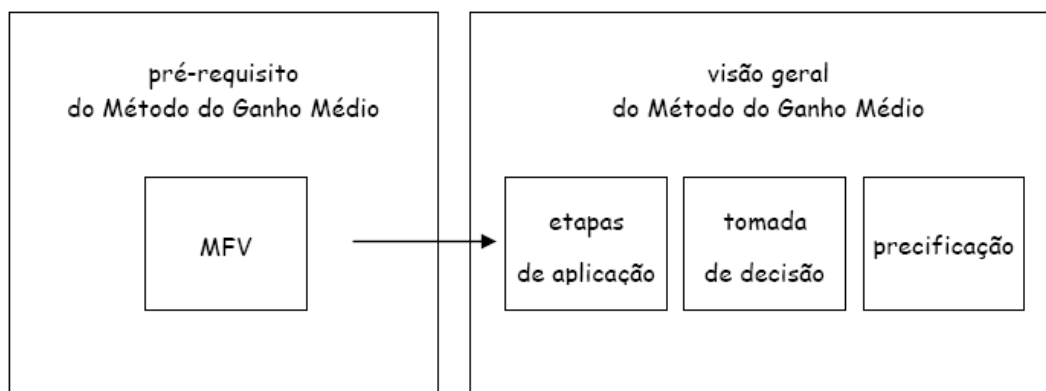


Figura 8 - Estrutura do Método do Ganho Médio  
(FONTE: QUEIROZ, 2006)

### 3.1.1 Etapas de Aplicação do Método do Ganho Médio

As etapas de aplicação podem ser divididas em 6 etapas que são mostradas a seguir:

1. Identificar a restrição do sistema para o próximo período. Importante ressaltar que, se em algum momento esta restrição for quebrada, deve-se iniciar o processo novamente, de acordo com o processo de melhoria contínua da TOC, e identificar a nova restrição do sistema;



2. Determinar a despesa operacional esperada para o próximo período ( $DO_{\text{epp}}$ ). Normalmente esta previsão é feita utilizando-se um fator de correção ( $K_{DO}$ ) à despesa operacional realizada no período anterior;
3. Determinar o lucro líquido esperado para o período posterior ( $LL_{\text{epp}}$ ). Normalmente é utilizada, para a previsão, a mesma técnica utilizada para a determinação da  $DO_{\text{epp}}$ , utilizando um fator de correção ( $K_{LL}$ );
4. Determinar o ganho esperado para o período posterior ( $G_{\text{epp}}$ ) utilizando os dados determinados nos dois passos anteriores de acordo com o que foi mostrado na seção 2.3:

$$G_{\text{epp}} = DO_{\text{epp}} + LL_{\text{epp}}$$

5. Determinar as unidades de restrição esperadas para o período posterior ( $UR_{\text{epp}}$ ). As unidades de restrição são as horas disponíveis no recurso restrição esperadas para o período posterior. As unidades de restrição são calculadas multiplicando-se as horas disponíveis por dia útil pela quantidade de dias úteis esperada para o período posterior;
6. Determinar o ganho esperado por unidade de restrição esperado para o período posterior ( $(G/UR)_{\text{epp}}$ ). É calculado dividindo-se o ganho esperado para o período posterior ( $G_{\text{epp}}$ ) pelas unidades de restrição esperadas para o período posterior.

Na figura a seguir são mostradas as etapas de aplicação do Método do Ganho Médio:

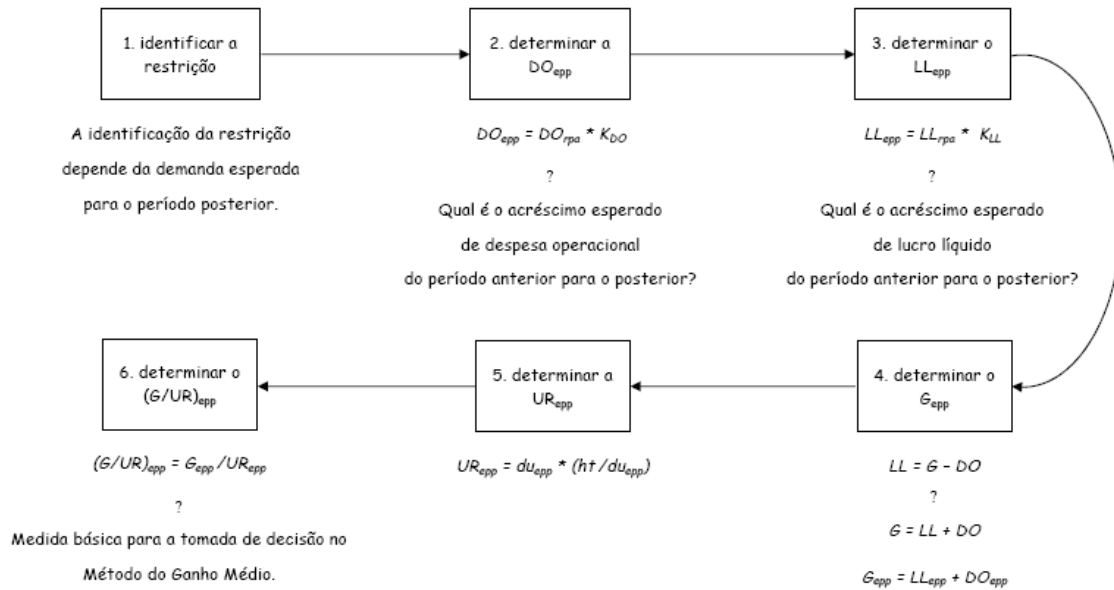


Figura 9 - Etapas de Aplicação do Método do Ganho Médio

(FONTE: QUEIROZ, 2006)

### 3.1.2 Tomada de Decisão do Método do Ganho Médio

O segundo bloco do Método do Ganho Médio é o processo de tomada de decisão. O processo de tomada de decisão é baseado na relação ganho por unidade de restrição do produto ( $G/UR_{prod}$ ) e no índice de aceitação do produto no mercado. Pode-se considerar este índice de aceitação como sendo a participação do produto no mercado.

O processo de tomada de decisão para o Método do Ganho Médio é mostrado nas figuras a seguir:

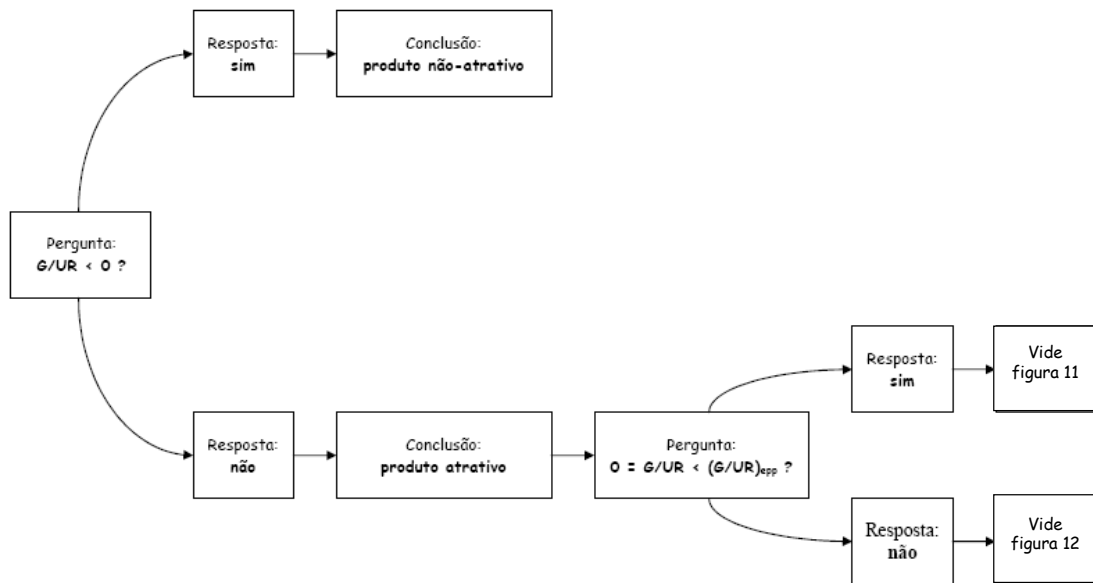


Figura 10 - Tomada de Decisão no Método do Ganho Médio  
(FONTE ADAPTADA: QUEIROZ, 2006)

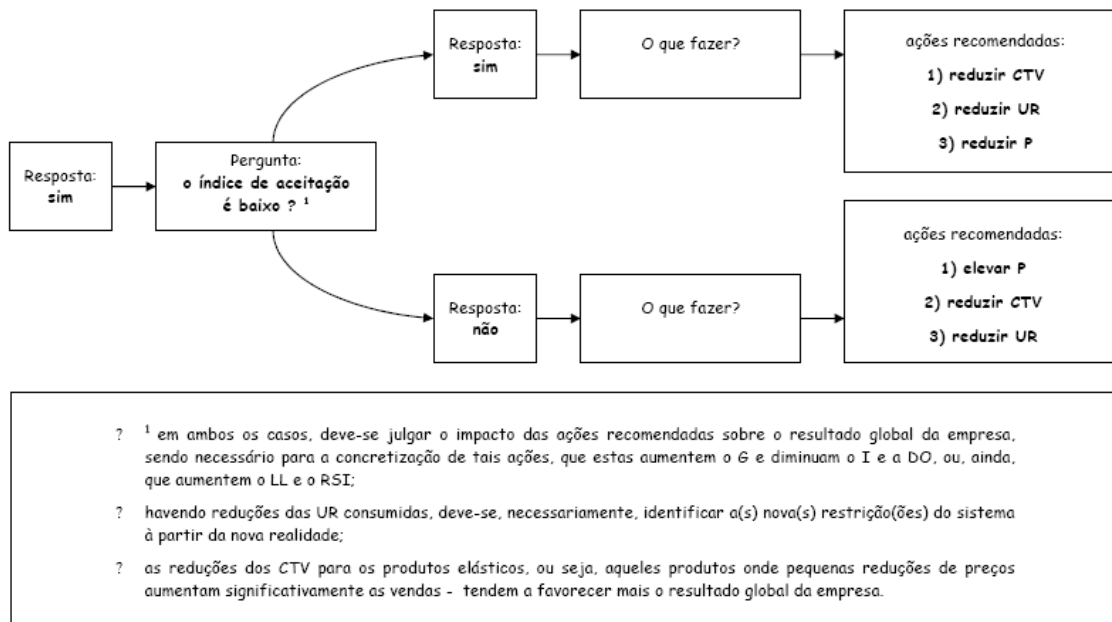


Figura 11 - Tomada de Decisão no Método do Ganho Médio para  $0 \leq G/UR < G/UR_{epf}$   
(FONTE: QUEIROZ, 2006)

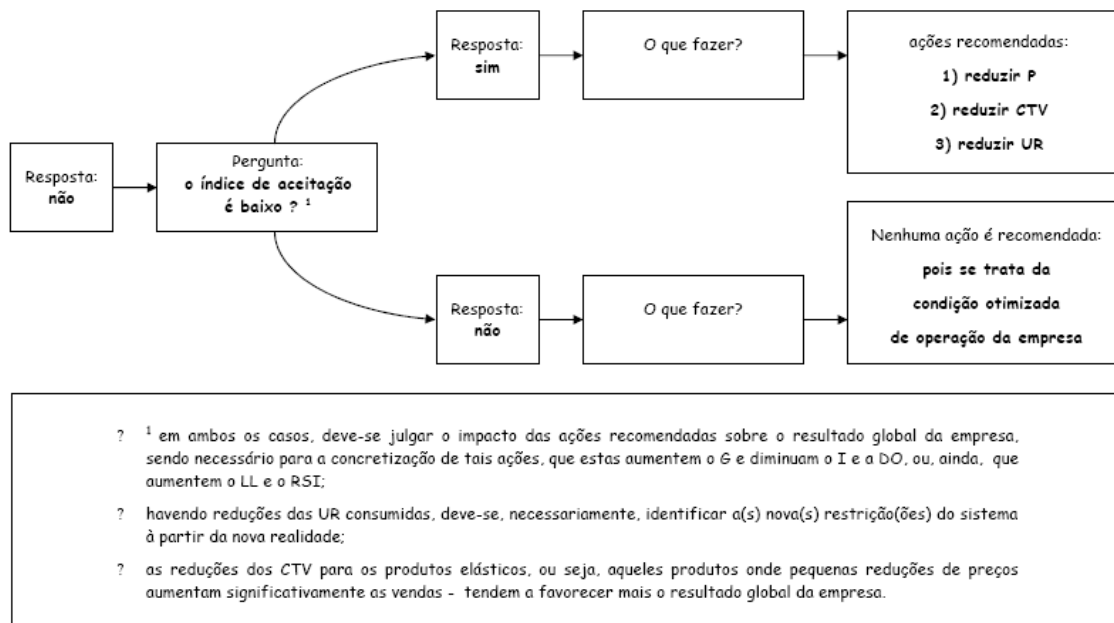


Figura 12 - Tomada de Decisão no Método do Ganho Médio para  $G/UR \geq G/UR_{\text{ep}}$

(FONTE: QUEIROZ, 2006)

### 3.1.3 Processo de Precificação do Método do Ganho Médio

O terceiro e último bloco do Método do Ganho Médio é o processo de precificação do produto. Este bloco está dividido em cinco passos mostrados a seguir:

1. Determinar o ganho esperado para o período posterior ( $(G/UR)_{\text{ep}}$ ) já calculado no sexto passo das etapas de aplicação;
2. Determinar a quantidade de unidades de restrição para o produto ( $UR_{\text{prod}}$ ).  
As unidades de restrição para o produto são as horas necessárias para o processamento do produto no recurso restrição;

3. Determinar o ganho do produto ( $G_{\text{prod}}$ ) multiplicando-se o  $(G/UR)_{\text{exp}}$  pela  $UR_{\text{prod}}$ . O ganho do produto corresponde ao ganho obtido com a venda de uma unidade deste produto;
4. Determinar o custo totalmente variável do produto ( $CTV_{\text{prod}}$ ) que corresponde aos custos que realmente variam com a variação na quantidade produzida deste item. Normalmente estes custos correspondem aos materiais e insumos diretos;
5. Determinar o preço do produto ( $P_{\text{prod}}$ ) através da equação mostrada na seção 3.1.1:

$$P_{\text{prod}} = G_{\text{prod}} + CTV_{\text{prod}}$$

O preço do produto calculado ( $P_{\text{prod}}$ ) é o preço mínimo a ser utilizado para que os produtos ofereçam um ganho por unidade de restrição igual ao ganho esperado para o período posterior ( $(G/UR)_{\text{exp}}$ ).

A figura a seguir mostra as etapas do processo de precificação do Método do Ganho Médio:

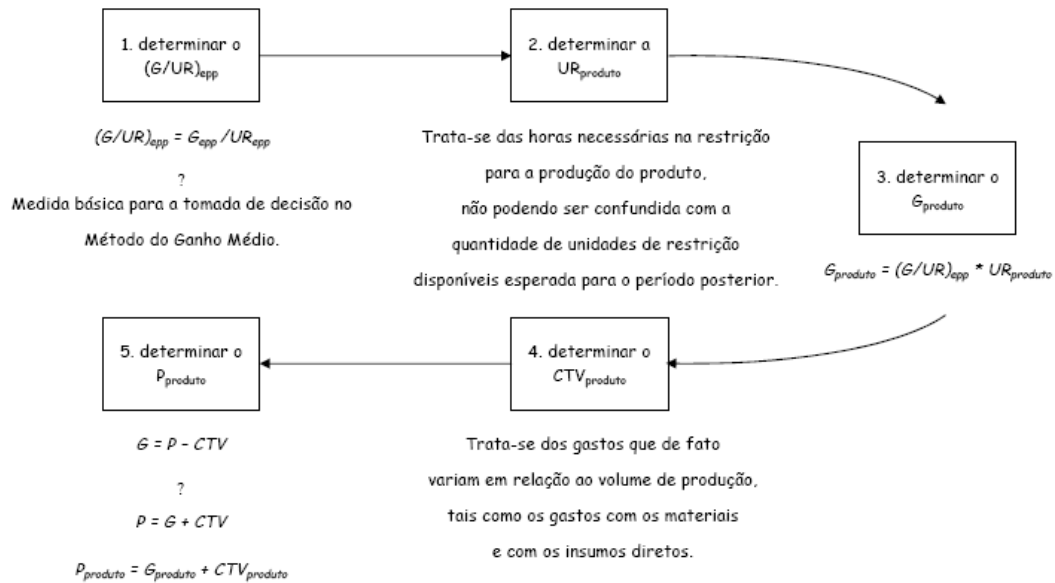


Figura 13 - Etapas do Processo de Precificação do Método do Ganho Médio  
 (FONTE: QUEIROZ, 2006)

### 3.2 Adaptações ao Método

Para realizar a aplicação no caso como será mostrado no próximo capítulo tornou-se necessário fazer algumas adaptações devido à situação encontrada no ambiente de implementação.

O método não pôde ser aplicado em sua totalidade principalmente pelo motivo de que o mercado determina o preço do produto e isso limita a aplicação da etapa de precificação do método proposto por Queiroz (2006).

Pela situação encontrada no ambiente de implementação optou-se por utilizar esta ferramenta pela área comercial da empresa X visando a tomada de decisão quanto aos pedidos que a empresa aceitaria. Isso só é possível enquanto a restrição do sistema estiver dentro da fábrica, ou seja, quando as vendas

passarem a ser a restrição do sistema não é mais necessário utilizar esta ferramenta para a tomada de decisão.

## 4. APLICAÇÃO NO CASO

As observações para a coleta de dados e a aplicação do método para a execução dessa monografia se deram em uma empresa de médio porte do setor de processamento de vidros principalmente para a construção civil, com sua planta industrial localizada na cidade de Nazaré Paulista, interior de São Paulo e o departamento comercial localizado na cidade de São Paulo. A empresa conta com cerca de 130 colaboradores e o projeto relatado a seguir foi realizado durante o período de março a junho de 2007. A política de produção da empresa é *make-to-order*, onde os pedidos dos clientes disparam a produção dos produtos (conforme seção 2.1.1).

A empresa será chamada de Empresa X e os valores mostrados neste capítulo serão alterados por um fator constante.

A identificação da necessidade dessa mudança na forma de pensar e, conseqüentemente, tomar a decisão foi feita a partir de um Evento Kaizen (como mostrado na seção 2.1.3) realizado no recurso restrição do principal fluxo de valor da empresa, denominado Linha de Laminação. A Linha de Laminação é uma montagem manual onde dois vidros são laminados a partir da colocação de uma



película entre eles e, posteriormente, colocados em uma calandra a fim de realizar a selagem entre esses vidros.

Nesse Evento Kaizen foram realizadas melhorias que resultaram em aumento de produtividade do recurso em questão. Durante o planejamento para o Evento Kaizen foi verificado que a variabilidade dos dados de produtividade era extremamente alta. Após analisar mais detalhadamente os dados a fim de descobrir a razão de tamanha variabilidade concluiu-se que o motivo era, principalmente, a maneira como a produtividade estava sendo medida, no caso, pela área produzida. Nesse caso, a área produzida não é uma maneira correta de medir a produtividade, pois a área da peça não possui nenhuma relação com o tempo necessário para o seu processamento.

Para solucionar esse problema foi criado um sistema de pontuação para ser utilizado como medida de produtividade da Linha de Laminação. Esse sistema de pontuação foi estruturado dividindo todas as peças em algumas classes de acordo com parâmetros que interferem no tempo de processamento das peças. Esses parâmetros são:

- Forma de transporte da peça;
- Espessura;
- Tipo de produto.

O objetivo deste sistema de pontuação é conseguir medir se a produção está acontecendo conforme o esperado. Considerando que cada ponto equivale a um período de tempo e o tempo disponível por turno é constante, devemos encontrar um valor muito mais nivelado para a produção do que a medição de produtividade pela área produzida.

Ao acompanhar a melhoria de produtividade obtida como resultado deste Evento Kaizen, nos meses anteriores e no mês imediatamente posterior ao Evento Kaizen, constatou-se que, apesar da produtividade medida a partir da medida de desempenho ideal para o processo ter melhorado significativamente (conforme Gráfico 1, ver detalhe), a área produzida, que é diretamente proporcional ao faturamento deste fluxo de valor, se manteve praticamente constante (conforme Gráfico 2 e 3, ver detalhes).

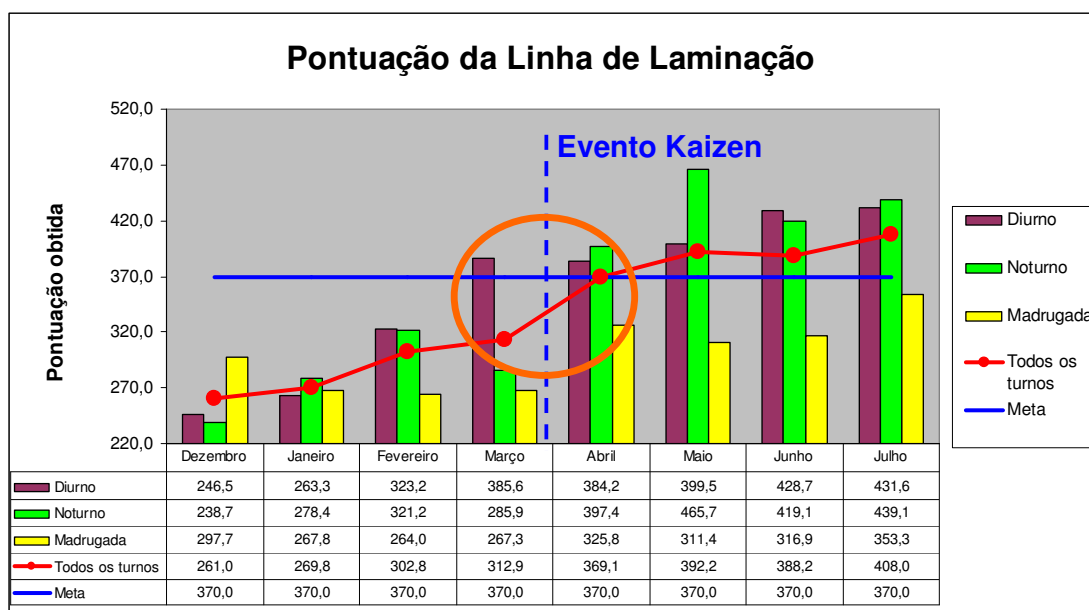


Gráfico 1 - Histórico de Evolução na Pontuação da Linha de Laminação da Empresa X

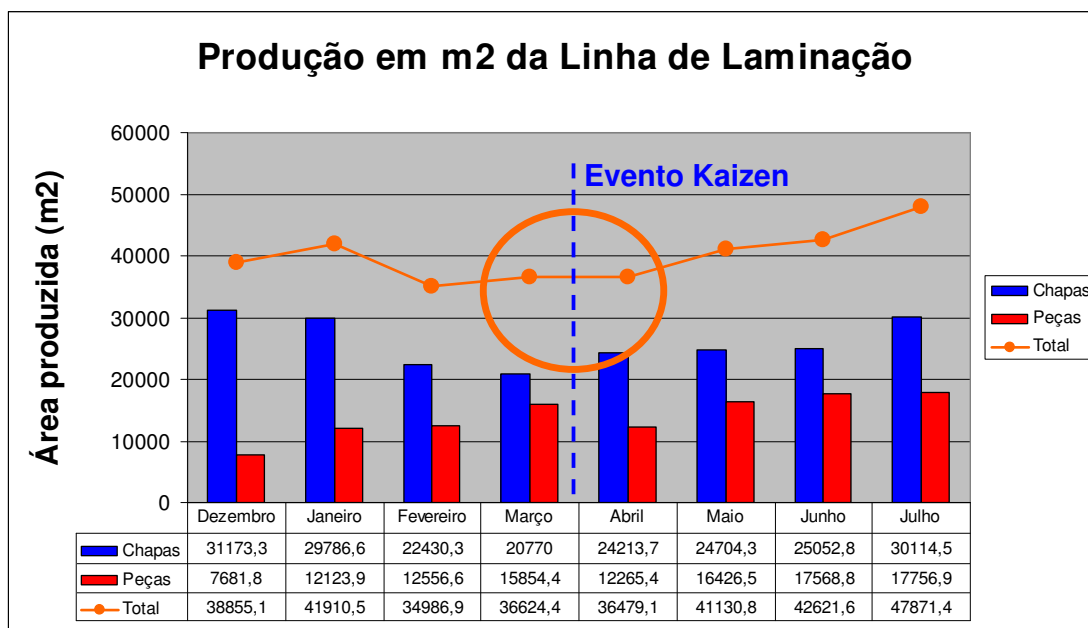


Gráfico 2 - Histórico de Evolução na Área produzida pela Linha de Laminação da Empresa X

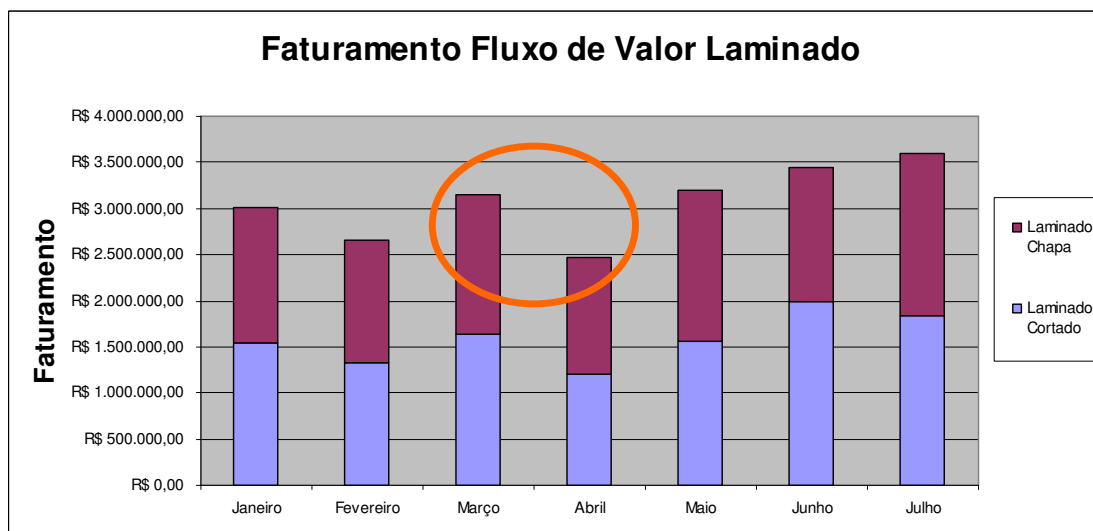


Gráfico 3 – Faturamento para o Fluxo de Laminado da Empresa X

Ao investigar a causa dessa incoerência percebeu-se o aumento bastante significativo na demanda de uma subfamília de produto. Esta subfamília era considerada pelo dono da empresa (e tomador de decisão) um produto muito

atrativo, pois, assim como prega a Contabilidade dos Custos, apresentava uma alta margem de contribuição.

A partir do conhecimento dessa possível causa de incoerência entre o faturamento constante apesar do aumento da produtividade, decidiu-se por aplicar, adaptando-o à situação encontrada, o Método do Ganho Médio proposto por Queiroz (2006).

#### **4.1 Etapas de Aplicação do Método do Ganho Médio na Empresa X**

Durante esta etapa o objetivo é determinar o ganho esperado para o próximo período. Os dados levantados para este cálculo serão os do ano de 2006 para determinar o ganho esperado por unidade de restrição para o ano de 2007.

De acordo com o Método do Ganho Médio, deve-se, primeiramente identificar o recurso restrição do sistema. Para isso, utiliza-se a ferramenta Mapa de Fluxo de Valor.

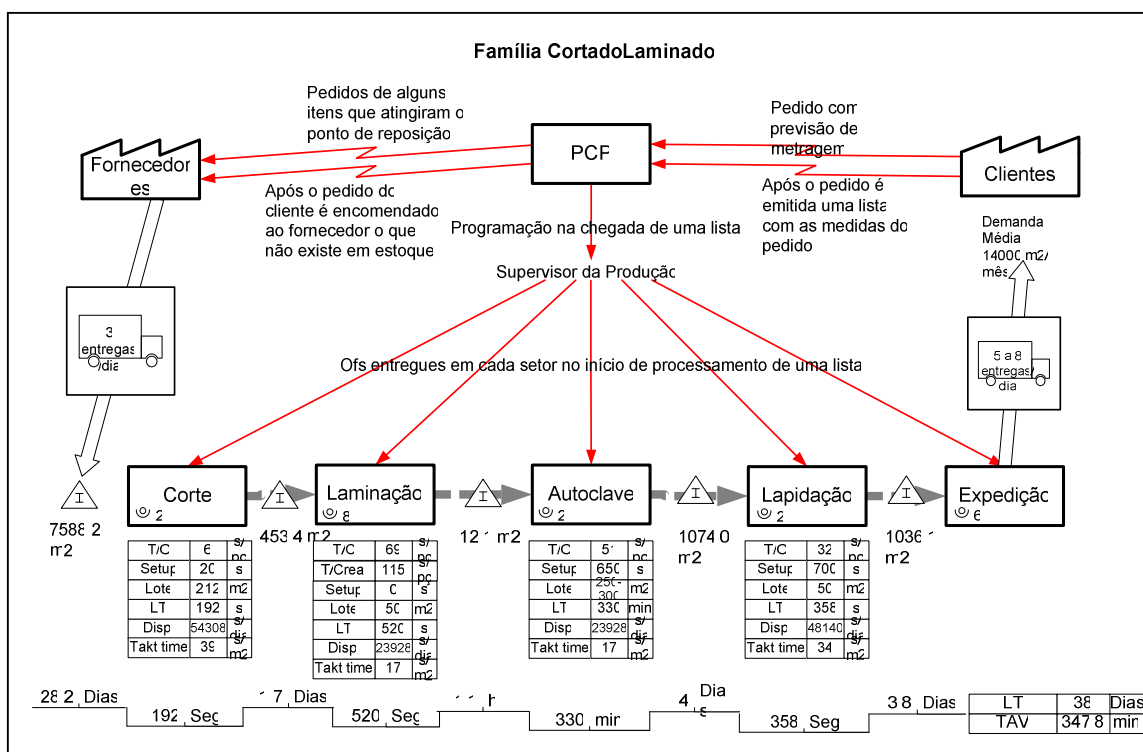


Figura 13 – Mapa de Fluxo de Valor da Família Cortado Laminado

A partir da figura 13 é possível identificar que a restrição do sistema é o processo de Laminação para a família mais significativa da empresa. Essa família corresponde a cerca de 80% do faturamento.

O próximo passo é determinar a despesa operacional esperada para o próximo período para o fluxo de laminados ( $DO_{\text{eppl}}$ ). Para esse cálculo será considerado um fator de 10% de acréscimo de um ano em relação ao outro.

Porém, para o cálculo da  $DO_{\text{eppl}}$  será considerada uma participação da despesa operacional do fluxo de laminados de 80% em relação ao total das despesas operacionais analogamente à participação do fluxo de laminados no faturamento total da empresa.

$$DO_{2007L} = DO_{2006} * 80\% * K_{DO}$$

$$DO_{2007L} = R\$ 9.850.000 * 80\% * 1,1$$

$$DO_{2007L} = R\$ 8.668.000$$

Para determinar o lucro líquido esperado para o próximo período para o fluxo de laminados ( $LL_{\text{eppl}}$ ) utiliza-se a mesma forma de cálculo utilizada para a despesa operacional, inclusive considerando uma participação do fluxo de laminados de 80% em relação ao lucro líquido total. Para esse cálculo será considerado um fator de 30% de acréscimo de um ano em relação ao outro.

$$LL_{2007L} = LL_{2006} * 80\% * K_{LL}$$

$$LL_{2007L} = R\$ 2.400.000 * 80\% * 1,3$$

$$LL_{2007L} = R\$ 2.496.000$$

Para o cálculo do ganho serão utilizados os dois dados calculados acima.

$$G_L = LL_L + DO_L$$

$$G_L = R\$ 2.496.000 + R\$ 8.668.000$$

$$G_L = R\$ 11.164.000$$

As unidades de restrição esperadas para o próximo período ( $UR_{\text{eppl}}$ ) para o fluxo de valor dos laminados são:

$$UR_{2007L} = (21,5h/dia) * (22dias/mês) * (12meses/ano)$$

$$UR_{2007L} = 5676 \text{ horas/ano}$$

Com os dados calculados anteriormente é possível determinar a principal medida de desempenho da Contabilidade dos Ganhos, o ganho por unidade de restrição esperado para o próximo período ( $G/UR_{\text{eppl}}$ ):

$$(G/UR)_{2007L} = G_{2007L}/UR_{2007L}$$

$$(G/UR)_{2007L} = R\$ 11.164.000 / 5676 \text{ horas}$$

$$(G/UR)_{2007L} = R\$ 1.966,88$$

A partir desta medida de desempenho é possível determinar quais produtos estão sendo vendidos a um preço no qual é possível atingir o ganho esperado para o próximo período. Como a produtividade da restrição do sistema é medida através do sistema de pontuação detalhado na seção 4 será calculado o ganho por ponto.

No sistema de pontuação adotado, 1 ponto corresponde a um tempo de ciclo de 47 segundos. Logo, considerando uma eficiência de 85%, temos o cálculo dos pontos na restrição esperados para o próximo período ( $PR_{\text{exp}}$ ):

$$PR_{2007} = (5676 \text{ horas/ano} * 3600 \text{ seg/hora} * 85\%) / 47 \text{ seg/ponto}$$

$$PR_{2007} = 369.543,8 \text{ pontos/ano}$$

Sendo assim, podemos calcular o ganho esperado por ponto para o próximo período ( $(G/PR)_{\text{exp}}$ ):

$$(G/PR)_{2007L} = R\$ 11.164.000 / 369.543,8 \text{ pontos}$$

$$(G/PR)_{2007L} = R\$ 30,21 / \text{ponto}$$

## **4.2. Tomada de Decisão do Método do Ganho Médio na Empresa X**

A aplicação desta etapa do Método do Ganho Médio se apresentou bastante importante durante o projeto.

Nesta etapa, principalmente, foi possível perceber as peculiaridades do setor em questão. A empresa X, que vende seus produtos de acordo com a política de produção *make-to-order*, possui em seus pedidos geralmente, mais de um tipo de produto, fazendo com que a decisão do que é atrativo para a empresa passe a ser o conjunto de produtos que formam o pedido e não apenas um produto. Todos os produtos fornecidos pela empresa são produzidos conforme medidas requisitadas pelo cliente e, como será mostrado adiante, isto torna um mesmo produto atrativo ou não de acordo com a medida em questão.

O índice de aceitação do produto não foi aplicado na Empresa X por não haverem dados históricos para cálculo deste índice e pelo fato dos pedidos serem, geralmente, formados por mais de um produto. Para a tomada de decisão quanto a aumento ou diminuição dos preços foi utilizada a experiência do tomador de decisão para saber quando é possível aumentar os preços de forma a atingir o nível esperado para a medida de desempenho ganho por unidade de restrição sem afetar negativamente a demanda.

A subfamília de produto mais atrativa para a Empresa X, de acordo com o Método do Ganho Médio, é a chapa laminada. Entretanto, apesar das recomendações do método serem de produzir toda ou o máximo da demanda possível não se aplicou à situação por uma questão estratégica da empresa. A subfamília de chapas laminadas é o produto mais atrativo e também o mais simples de ser fabricado, necessitando menos processos e menos operadores para o seu processamento. Porém, esta subfamília está se tornando um *commoditie*. Por esses motivos, a concorrência nesse produto é muito maior. A decisão estratégica da empresa é se qualificar no processamento de produtos mais complexos no qual a Empresa X é líder no mercado.



### 4.3. Processo de Precificação do Método do Ganho Médio na Empresa X

O Processo de Precificação foi feito a partir do ganho por ponto esperado para o próximo período  $((G/PR)_{\text{exp}})$  calculado na Seção 4.1.

A partir do ganho esperado por ponto esperado para o próximo período, do sistema de pontuação utilizado na Empresa X para determinar os pontos utilizados por cada produto e dos custos totalmente variáveis (CTV) para cada produto é possível calcular o preço sugerido pelo Método do Ganho Médio conforme mostrado na Seção 3.1.3.

Uma tabela com exemplos do processo de precificação para alguns produtos produzidos pela Empresa X é mostrada a seguir:

Tabela 4 – Preços sugeridos pelo Método do Ganho Médio para Cortados Laminados

| Exemplo | ITEM                                      | LARGURA (mm) | ALTURA (mm) | ÁREA (m²) | PONTOS | GANHO      | CTV        | PREÇO SUGERIDO | PREÇO SUGERIDO/m² |
|---------|---|--------------|-------------|-----------|--------|------------|------------|----------------|-------------------|
| 1       | Incolor Temperado com Furo Espessura 16mm | 1700         | 820         | 1,39      | 8      | R\$ 241,68 | R\$ 98,97  | R\$ 340,65     | R\$ 244,37        |
| 2       | Incolor Temperado com Furo Espessura 16mm | 2000         | 2500        | 5,00      | 8      | R\$ 241,68 | R\$ 355,00 | R\$ 596,68     | R\$ 119,34        |
| 3       | Incolor Opaco Espessura 6mm               | 1350         | 890         | 1,20      | 1,4    | R\$ 42,29  | R\$ 39,65  | R\$ 81,94      | R\$ 68,20         |
| 4       | Incolor Opaco Espessura 6mm               | 1000         | 1000        | 1,00      | 1      | R\$ 30,21  | R\$ 33,00  | R\$ 63,21      | R\$ 63,21         |
| 5       | Incolor Opaco Espessura 6mm               | 700          | 500         | 0,35      | 1      | R\$ 30,21  | R\$ 11,55  | R\$ 41,76      | R\$ 119,31        |
| 6       | Refletivo Modelado Espessura 10mm         | 1000         | 800         | 0,80      | 3,4    | R\$ 102,71 | R\$ 44,00  | R\$ 146,71     | R\$ 183,39        |
| 7       | Refletivo Espessura 10mm                  | 1000         | 800         | 0,80      | 1      | R\$ 30,21  | R\$ 44,00  | R\$ 74,21      | R\$ 92,76         |

**Tabela 5 – Preços sugeridos pelo Método do Ganho Médio para Chapas Laminadas**

| Exemplo | ITEM                            | LARGURA (mm) | ALTURA (mm) | ÁREA (m²) | PONTOS | GANHO     | CTV        | PREÇO SUGERIDO | PREÇO SUGERIDO/m² |
|---------|---------------------------------|--------------|-------------|-----------|--------|-----------|------------|----------------|-------------------|
| 1       | Laminado Incolor Espessura 6mm  | 3210         | 2400        | 7,70      | 1,4    | R\$ 42,29 | R\$ 192,60 | R\$ 234,89     | R\$ 30,49         |
| 2       | Laminado Incolor Espessura 8mm  | 3210         | 2400        | 7,70      | 2,6    | R\$ 78,55 | R\$ 208,01 | R\$ 286,55     | R\$ 37,20         |
| 3       | Laminado Incolor Espessura 8mm  | 3210         | 2000        | 6,42      | 2,6    | R\$ 78,55 | R\$ 173,34 | R\$ 251,89     | R\$ 39,23         |
| 4       | Laminado Incolor Espessura 10mm | 3210         | 2000        | 6,42      | 3      | R\$ 90,63 | R\$ 173,34 | R\$ 263,97     | R\$ 41,12         |

O setor vidreiro costuma vender seus produtos de acordo com a área de cada peça e a aplicação do Método do Ganho Médio mostra que, dependendo da área da peça, o ganho deve ser diferente, pois cada peça, apesar de serem o mesmo produto, consome quantidades diferentes de unidades de restrição.

Como podemos observar nos exemplos 1 e 2 da Tabela 4, dois produtos com exatamente a mesma composição, ou seja, para o mercado um só produto com medidas diferentes apresenta sugestões de precificação bastante diferenciadas, com preços variando em mais de 100% de uma peça para outra. Por esse motivo, a aceitação do mercado se torna prejudicada, fazendo com que o Processo de Precificação do Método do Ganho Médio na Empresa X não pudesse ser aplicado conforme o método propõe.

Analogamente à situação citada anteriormente, os exemplos 3, 4 e 5 também apresentam o mesmo produto com medidas diferenciadas e sugestões de preço diferentes. Já os exemplos 6 e 7, mostram um mesmo produto, com a mesma medida, porém um deles é modelado (com forma geométrica fora do padrão) e isso dificulta o processamento; sendo assim, os preços sugeridos para cada um dos exemplos também são bastante diferentes.

A Tabela 5 mostra alguns exemplos referentes à outra subfamília de produtos laminados, as chapas laminadas. O preço de venda médio desta subfamília de chapas laminadas é de cerca de R\$ 68, conforme Gráfico 4, ou seja, bem acima do preço sugerido pelo Método do Ganho Médio conforme Tabela 4. Sendo assim, este produto pode ser considerado o mais atrativo para a Empresa X. Porém, conforme o que foi dito na Seção 4.2 a decisão estratégica da Empresa X não é focar as vendas nesse tipo de produto.

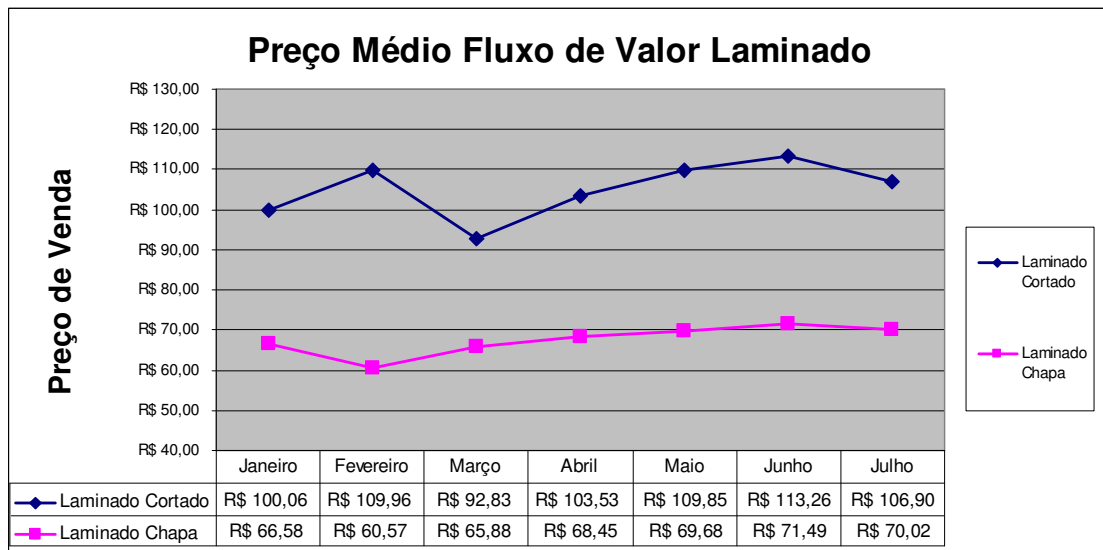


Gráfico 4 – Preço Médio das subfamílias do Fluxo de Laminado da Empresa X

No capítulo seguinte, a partir das impressões mostradas durante a aplicação do Método do Ganho Médio no caso, serão apresentados as conclusões e resultados deste projeto.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A Contabilidade dos Ganhos, para a situação mostrada neste trabalho, se apresentou mais adequada ao processo de tomada de decisão que a Contabilidade dos Custos. Porém é possível perceber que a Contabilidade dos Ganhos considera apenas o nível de atividade atual da empresa, ou seja, o foco é apenas na tomada de decisão de curto prazo. Sendo assim, para decisões de longo prazo, como substituição de equipamentos e depreciação, por exemplo, os sistemas de custeio baseados na Contabilidade dos Custos são mais convenientes. A Contabilidade dos Ganhos, por outro lado, foca no fato de que, se decisões equivocadas forem tomadas hoje, talvez não se chegue ao longo prazo, pois a empresa, possivelmente, não conseguiria suportar as conseqüências de decisões equivocadas.

Para a aplicação da Contabilidade dos Ganhos em um ambiente onde tradicionalmente se aplica os conceitos da Contabilidade dos Custos, a principal diferença está na mudança do paradigma do Mundo dos Custos para o Mundo dos Ganhos, onde a percepção das pessoas deve ser mudada para procurar sempre melhorar o todo em relação às partes.

O Método do Ganho Médio, proposto por Queiroz (2006) e aplicado no caso, foi adaptado à situação encontrada no ambiente de implementação. Este método

apresenta passo a passo como aplicar os conceitos da Contabilidade dos Ganhos através de três principais etapas: etapas de aplicação, tomada de decisão e precificação. Uma vantagem apresentada pelo Método do Ganho Médio em relação a outros métodos baseados nos pressupostos da Contabilidade dos Custos é a forma bastante simplificada para o levantamento de dados.

Inicialmente, na Empresa X, a percepção de que a mudança do Mundo dos Custos para o Mundo dos Ganhos deveria ocorrer, surgiu da realização de um Evento kaizen de aumento de produtividade no recurso restrição da Empresa X. Apesar do aumento de produtividade ocorrido como resultado deste Evento kaizen (ver gráfico 1), a área produzida e o faturamento do fluxo de valor apresentaram uma queda (ver gráficos 2 e 3). Ao mesmo tempo, o *mix* de produtos da empresa se alterou. A participação de uma subfamília de produtos aumentou devido ao fato de que o dono da empresa a considerava atraente para se produzir, pois apresentava uma alta margem de contribuição.

Como os pedidos da Empresa X possuem, geralmente, diferentes produtos e dentre os produtos iguais peças com diferentes medidas, a aplicação do Método do Ganho Médio para a tomada de decisão não traz resultados satisfatórios, pois a análise produto a produto dificulta a tomada de decisão do pedido como um todo. Para obter melhores resultados deve-se analisar o pedido, ou seja, avaliar todo o tempo necessário para processar o pedido através do sistema de pontuação adotado e todo o ganho que será obtido com o pedido. Com esse resultado é possível avaliar se o pedido como um todo é atrativo de acordo com o  $(G/PR)_{\text{app}}$ .

Importante ressaltar que essa avaliação da atratividade do pedido deve ser feita enquanto houver demanda maior que a capacidade na Empresa X. Quando a demanda for menor que a capacidade, independente da atratividade do pedido,

desde que ele cubra pelo menos os CTV, ele deve ser aceito para colaborar com o pagamento das despesas operacionais da empresa.

Durante a fase inicial do projeto, houve bastante dificuldade de entendimento dos novos pressupostos apresentados pela Contabilidade dos Ganhos. Algumas dúvidas surgiam, tais como: “Se este produto me dá um lucro maior, como devo recusar o processamento dele?”. A resposta para esta pergunta foi dada pelo próprio tomador de decisão quando foi feita a ele uma outra pergunta: “Se a empresa somente processar, durante todo o mês, este produto que apresenta maior lucro, o resultado da empresa será desejável neste período?” A resposta, para o caso da Empresa X, é não. Essa pergunta fez com que o tomador de decisão começasse a compreender a mudança da forma de pensar que este projeto estava trazendo para a empresa.

Outra dificuldade encontrada durante a aplicação do Método do Ganho Médio na Empresa X foi a etapa de precificação, onde duas peças de um mesmo produto possuem sugestões de preço de venda por metro quadrado bastante diferenciadas dificultando, assim, a aceitação do mercado.

Os resultados deste projeto podem ser observados no aumento do faturamento da Empresa X (ver gráfico 3) e principalmente na mudança da forma de pensar discutida anteriormente, fazendo com que o tomador de decisão esteja focado na maximização do lucro da empresa tomando decisões baseadas nos pressupostos da Contabilidade dos Ganhos.

A Empresa X está investindo em uma nova linha de laminação que trabalhará em paralelo com a linha existente atualmente. Sendo assim, há chances de surgir um novo recurso restrição no sistema, ou talvez não, considerando que a capacidade adicional incrementada ao sistema com a nova linha de laminação

ainda faça com que o recurso restrição continue sendo o processo de laminação. Caso realmente surja um novo recurso restrição, de acordo com os 5 passos mostrados na Seção 2.2, como trabalho futuro, todo o trabalho relatado na Seção 4 deve ser iniciado novamente considerando o novo recurso restrição surgido. Mesmo que o processo de laminação continue sendo o recurso restrição do sistema, o processo detalhado na Seção 4 deve ser refeito, pois alguns dados, tais como horas trabalhadas no recurso restrição, serão alterados mudando, assim, o cálculo da medida de desempenho  $(G/PR)_{\text{app}}$ .

Os resultados obtidos com esse projeto podem servir de complemento para o desenvolvimento de novos métodos que englobem e solucionem as dificuldades apresentadas neste trabalho em relação à aplicação do Método do Ganho Médio proposto por Queiroz (2006) no setor vidreiro e em outros setores em que possa ser aplicado e que apresentarem essas ou outras particularidades.

## 6. BIBLIOGRAFIA

ARAUJO, C. A. C. *Desenvolvimento e aplicação de um método para implementação de sistemas de produção enxuta utilizando os processos de raciocínio da Teoria das Restrições e o mapeamento do fluxo de valor*. Dissertação de Mestrado. Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. São Carlos, 2004.

BORNIA, A. C. *Análise Gerencial de Custos: Aplicação em Empresas Modernas*. Porto Alegre: Bookman, 2002.

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

GIUNTINI, N. *Teoria das Restrições: uma nova forma de “ver e pensar” o gerenciamento empresarial*. Laboratório de Desenvolvimento Profissional.

GOLDRATT, E. “What this thing called Theory of Constraints, and how should it be implemented”, Croton-on-Hudson, North River Press, 1990.



GOLDRATT, E. *A síndrome do palheiro, garimpando informações num oceano de dados*. São Paulo: IMAM, 1991.

GOLDRATT, E. & COX, J. *A meta*. São Paulo: Editora Educator: 1994.

LACERDA, D. P. *Uma discussão sobre o Mundo dos Custos e o Mundo dos Ganhos sob o ponto de vista da Teoria das Restrições*. Florianópolis: IX Congresso Internacional de Custos, 2005. Disponível em <<http://www.gpi.ufrj.br/pdfs/artigos/Lacerda-MundodosCustoseoMundodosGanhos-IXCIC-2005.pdf>> Acesso em: 11 set. 2007.

MASKELL, B.; BAGALLEY, B. *Practical lean accounting: a proven system for measuring and managing the lean enterprise*. New York: Productivity Press, 2003.

PERIN, P. C. (2005). *Metodologia de padronização de uma célula de fabricação e de montagem, integrando ferramentas de produção enxuta*. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2005.

QUEIROZ, J. A. (2006) *Proposta de um método de gestão econômica para os sistemas produtivos tendo como base teórica os pressupostos que sustentam a contabilidade de ganhos da Teoria das Restrições e os princípios da produção enxuta*. 159f. Tese (Doutorado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

ROTHER, M.; SHOOK, J. (1999) *Aprendendo a Enxergar – Mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício*. São Paulo, SP. Lean Institute Brasil.

SINISGALLI, E. S. L. & SOTO URBINA, L. M. *Inovando a gestão de custos na manufatura: a contabilidade de ganhos da teoria das restrições*. São José dos Campos: ITA/CTA, 2002. Disponível em: <<http://www.bibl.ita.br/viiiencita/Inovando%20a%20gestao%20de%20custos%20na%20manufatura.pdf>> Acesso em: 11 set. 2007.

URIS, A. *O Livro de mesa do executivo*. Trad. Oswaldo Chiquetto, 3ed. São Paulo: Pioneira, 1989.