

**PAULO ROBERTO JANSEN**

**GESTÃO DE ESTOQUES**

**A IMPORTÂNCIA DA GESTÃO DA MATÉRIA-PRIMA**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção de grau de especialista no Curso de Especialização em Administração Industrial da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Rodrigo Souto

**CURITIBA**

**2005**

## SUMÁRIO

<b>SUMÁRIO .....</b>	<b>I</b>
<b>LISTA DE SIGLAS.....</b>	<b>III</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>IV</b>
<b>LISTA DE TABELAS .....</b>	<b>V</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
1.1 OBJETIVO GERAL DO TRABALHO .....	3
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO TRABALHO .....	4
1.3 DELIMITAÇÕES .....	4
<b>2 AS RAZÕES DOS ESTOQUES DE MATÉRIA-PRIMA.....</b>	<b>5</b>
2.1 A IMPORTÂNCIA DA MATÉRIA-PRIMA NOS CUSTOS DA INDÚSTRIA DE PRODUÇÃO SERIADA.....	7
<b>3 GESTÃO DE ESTOQUE DE MATÉRIA-PRIMA NO AMBIENTE DE     PRODUÇÃO SERIADA .....</b>	<b>11</b>
3.1 CAUSAS DAS DIVERGÊNCIAS DE ESTOQUE DE MATÉRIA-PRIMA ENCONTRADAS NA EMPRESA EM ESTUDO.....	13
<b>4 MODELO PARA A GESTÃO DE ESTOQUES DE MATÉRIA-PRIMA.....</b>	<b>29</b>
<b>5 CONEXÃO DO MODELO DE GESTÃO DE ESTOQUES COM AS CAUSAS DE     DIVERGÊNCIAS LEVANTADAS.....</b>	<b>46</b>

5.1 COMO AS ATIVIDADES DE CONTROLE CONTRIBUEM PARA A DETECÇÃO DAS CAUSAS DE DIVERGÊNCIAS DE ESTOQUES .....	50
<b>6 CONCLUSÕES E COMENTÁRIOS FINAIS.....</b>	<b>66</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>67</b>

## LISTA DE SIGLAS

B2B	- Business to Business (Comércio entre empresas pela Internet).
B2C	- Business to Consumer (Comércio eletrônico entre empresa e consumidor)
CAD	- Computer Aided Design (Projeto auxiliado pelo computador).
EDI	- Electronic Data Interchange (Troca eletrônica de documentos).
ISO	- International Standardization Organization.
JIT	- Just in Time.
Kanban	- Sistema puxado de programação e acompanhamento da produção.
Layout	- Instalações industriais.
Lead time	- Tempo de passagem ou atravessamento.
SCM	- Supply Chain Management.
Setup	- Troca de ferramentas ou preparação.
Software	- Programa computacional.
WMS	- Warehouse Management System.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Compras de matéria-prima sobre vendas (%) no setor industrial .....	7
Figura 2 - Modelo de teste desenvolvida pela DU Pont .....	8
Figura 3 - Modelo de teste desenvolvida pela DU Pont .....	10
Figura 4 - Modelo de estrutura de uma caneta BIC .....	15
Figura 5 - Proposta de Modelo para Gestão .....	29
Figura 6 - Processo de desbobinamento e corte.....	39

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Modelo de estrutura de uma caneta BIC.....	14
Tabela 2 - Causas das Divergências.....	46
Tabela 3 - Atividades para Controle.....	47
Tabela 4 - Tabela de Causas de Divergências x Atividades para Controle.....	48

# 1 INTRODUÇÃO

Desde que Henry Ford introduziu a produção seriada na década de 1920 a produção em larga escala vem se aprimorando no que tange a técnicas e instrumentos usados na sua gestão. O grande motivo disso é que a concorrência entre as empresas vem se acirrando e a oferta de bens e serviços não raro supera a demanda pelos mesmos, tornando a rentabilidade das empresas fortemente dependente de seus custos e de sua eficiência na gestão de recursos. Um caso emblemático é o da Indústria Automobilística no mundo, onde a capacidade produtiva de todos os fabricantes somados é superior à demanda por automóveis.

Olhando-se a história das corporações industriais após Ford, podemos destacar 4 momentos diferentes onde foram focadas diferentes áreas para busca da eficiência na gestão dos recursos. Temos então:

- Produtividade focada no processo de transformação. Aqui se buscavam processos industriais mais produtivos. Racionalização da mão de obra, mecanização, automação, uso de robôs, DFM eram o foco dos recém criados Engenheiros de Produção.

- Introdução de ferramentas de tecnologia da informação buscando a integração das atividades de uma empresa. Nessa fase temos os ERP's e as ferramentas como EDI, CAD, CAPP, CAM, CIM, FMS etc...

- Redução dos processos administrativos buscando torná-los mais eficientes. Aqui temos o Downsizing e a Reengenharia.

- Busca da eficiência em toda a cadeia logística, buscando reduzir os custos logísticos. Nesse momento temos o Supply Chain Management, o B2B, B2C e a

guerra contra os estoques.

Dentro da busca pela eficiência na cadeia logística a gestão de estoques é um ponto onde muitos recursos têm sido aplicados e tem-se conseguido muito progresso. Muitas técnicas e modelos matemáticos têm sido elaborados e testados na busca do estoque mínimo e do giro máximo. Sistemas de informação e integração da cadeia de suprimentos têm sido a última palavra entre os grandes fabricantes de ERP's.

Um aspecto menos glamuroso da gestão de estoques não diz respeito ao seu tamanho, mas sim à sua acurácia, que é definida como a relação entre o estoque físico e o contábil num dado instante no tempo.

Matematicamente falando:

$$A = D / Et \text{ (R\$)}$$

$$D = \text{ABS} \sum_{i=1}^n (E_{ci} - E_{fi}) \times C_{ui}$$

Onde:

A = Acurácia

D = Divergência de estoque em R\$

Et = Estoque contábil total em R\$

Eci = Estoque contábil do item i

Efi = Estoque físico do item i

Cui = Custo unitário do item i.

ABS = módulo

Em outras palavras, a acurácia do estoque mede o quão exato é o estoque físico quando comparado ao sistêmico (contábil).

Em empresas de produção seriada em larga escala a transformação dos produtos em “comodities” no mercado é cada vez mais uma realidade. Carros, computadores, eletrodomésticos, celulares, televisores, DVD’s etc., apresentam muito pouca diferenciação entre si. O número de fabricantes é grande e a oferta de produtos tem se mostrado superior à demanda em alguns momentos. Esse excesso de oferta e a pouca diferenciação entre os produtos dos vários fabricantes tem feito o consumidor buscar cada vez mais o melhor preço. Esse processo faz com que os fabricantes foquem seus custos com cada vez mais atenção e energia.

Dentre todos os custos de uma indústria de transformação em série com alta escala, a matéria-prima é normalmente a maior conta. Dos fatores que compõem o custo da matéria-prima, o custo do estoque é um dos principais. Dentro do custo dos estoques, a falta de acurácia é certamente um dos principais pontos de atenção.

A não acurácia dos estoques pode ter inúmeras razões e pode manifestar-se em paradas de linha, excesso de setup, obsolescência de materiais, ajustes de inventário, estoques de segurança elevados e freqüentes reprogramações.

## **1.1 OBJETIVO GERAL DO TRABALHO**

O objetivo deste trabalho é evidenciar possíveis erros na gestão de estoques e de que forma acontecem, para proporcionar um material com uma visão geral para uma boa administração da mesma.

Mais especificamente, trataremos as causas da falta de acurácia de estoques de matéria-prima, apresentando algumas sugestões para a solução dos problemas encontrados no ambiente de produção seriada da empresa H do Brasil Ltda, situada na região metropolitana de Curitiba e atuante no seguimento de embalagens para alimentos com transformação de plásticos.

## **1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO TRABALHO**

- Pesquisas em referências bibliográficas e materiais adicionais, mostrando a importância da matéria-prima nos custos da indústria de produção seriada;

- Relatar a gestão de estoques de matéria prima no ambiente de produção;
- Apontar causas de divergências de estoque de matéria prima;
- Apresentar modelo para gestão de estoques de matéria prima;
- Apresentar conexão do modelo de gestão de estoques com as causas apontadas de divergência;

- Elaborar conclusão final e comentários.

## **1.3 DELIMITAÇÕES**

De que forma as falhas na gestão de estoques de matéria-prima podem proporcionar prejuízo à Empresa H do Brasil Ltda e o que podemos fazer para conhecer e minimizar essas falhas, apresentando um modelo como sugestão para o gerenciamento dos problemas.

## 2 AS RAZÕES DOS ESTOQUES DE MATÉRIA-PRIMA

“Toda decisão sobre estoques de matéria-prima envolve alto risco e alto impacto na operação, podendo causar paradas de linha e a conseqüente falta de produto para expedição a clientes no caso de falta de matéria-prima ou prejuízos à lucratividade no caso de excesso”, (BOWERSOX, Logística Empresarial, 2001).

“A concorrência nas empresas se dará cada vez mais na dimensão tempo, ou seja, terá vantagem àquele que chegar ao mercado primeiro e mais rápido. Nesse cenário, a tentação de se trabalhar com estoques é grande e pode ser fatal para a lucratividade devido aos custos financeiros e operacionais de se trabalhar com estoques altos”, (CHRISTOPHER, Martin. O Marketing da Logística, 1999).

“A maneira correta de atuar de forma competitiva é buscar melhorias contínuas junto os demais elementos da cadeia, de forma a reduzir custos, melhorar a qualidade dos produtos e o nível de serviço para os clientes finais, os consumidores”, (NOVAES, Antonio Galvão. Logística e Gerenciamento da Cadeia de Produção, 2004).

As principais razões para existência de estoques de qualquer coisa que seja podem ser divididas em dois grupos:

- Especulação/proteção no caso de aumentos de preços;
- Proteção contra falta de suprimento.

Para fins desse trabalho, estamos desconsiderando os casos de especulação/proteção de aumentos de preços.

No caso de matérias-primas, os principais motivos da existência do estoque são divididos entre a não confiança no suprimento no momento necessário e o lead-

time imposto pelo fornecedor ou pelo canal de suprimento. Um exemplo clássico de restrição no canal de suprimento que ocorre no Brasil é a importação de matérias-primas, onde o tempo gasto para liberação junto à Receita Federal é algo impossível de ser previsto com exatidão e foge a toda e qualquer tratativa que tenha um mínimo de racionalidade. Portanto, todos os que dependem de alguma matéria-prima importada trabalham com um nível alto de estoque para garantir a continuidade da operação.

Logo, podemos assumir que todo estoque de matéria-prima é em tese um estoque de segurança. Assim, o grande desafio é minimizar os estoques de segurança fazendo uso de:

- Políticas de estoque.
- Sistemas de informação como EDI, Kanban, JIT, B2B.
- Qualidade assegurada.
- Contratos de fornecimento.
- Clausulas de multas e seguros nos contratos com fornecedores.
- Parcerias.
- Sistemas de SCM.
- Sistemas estatísticos para cálculo de estoque de segurança.
- Sistemas de acompanhamento on line de demanda.
- Modelos probabilísticos para forecasts.

Todo esse aparato visa aumentar a segurança do fornecimento de matérias-primas com a contrapartida de reduzir os estoques das mesmas. Logo, todo esforço na redução de estoques de matéria-prima é um esforço no sentido do aumento da segurança do suprimento no momento em que ele é necessário.

## 2.1 A IMPORTÂNCIA DA MATÉRIA-PRIMA NOS CUSTOS DA INDÚSTRIA DE PRODUÇÃO SERIADA

Segundo Martins & Campos Alt (MARTINS, P. G. e CAMPOS Alt, P. R. , 2003) temos o seguinte quadro:

FIGURA 1 – COMPRAS DE MATÉRIA-PRIMA SOBRE VENDAS (%) NO SETOR INDUSTRIAL

Setor Industrial	Compras de matéria-prima sobre vendas (%)
Alimentos	63
Confecções	49
Madeira	60
Petróleo	83
Metalúrgico	72
<b>Média do setor industrial</b>	<b>54</b>

Observando a figura 1 comprovamos a importância da matéria-prima na composição dos custos na indústria de transformação.

Na realidade brasileira temos alguns fatores que tornam os níveis de estoque maiores que em países como Estados Unidos e Comunidade Européia. Dentre esses fatores salientamos:

- Grande extensão territorial com malha viária baixa qualidade;
- Dependência do modal rodoviário;
- Sobressaltos na economia que tornam difícil o planejamento de médio e longo prazo;
- Baixa qualificação nas cadeias de suprimentos;
- Forte presença de monopólios e oligopólios.

Esse cenário obriga as empresas a trabalharem com níveis mais altos de

estoque de matéria-prima para assegurarem a continuidade das operações.

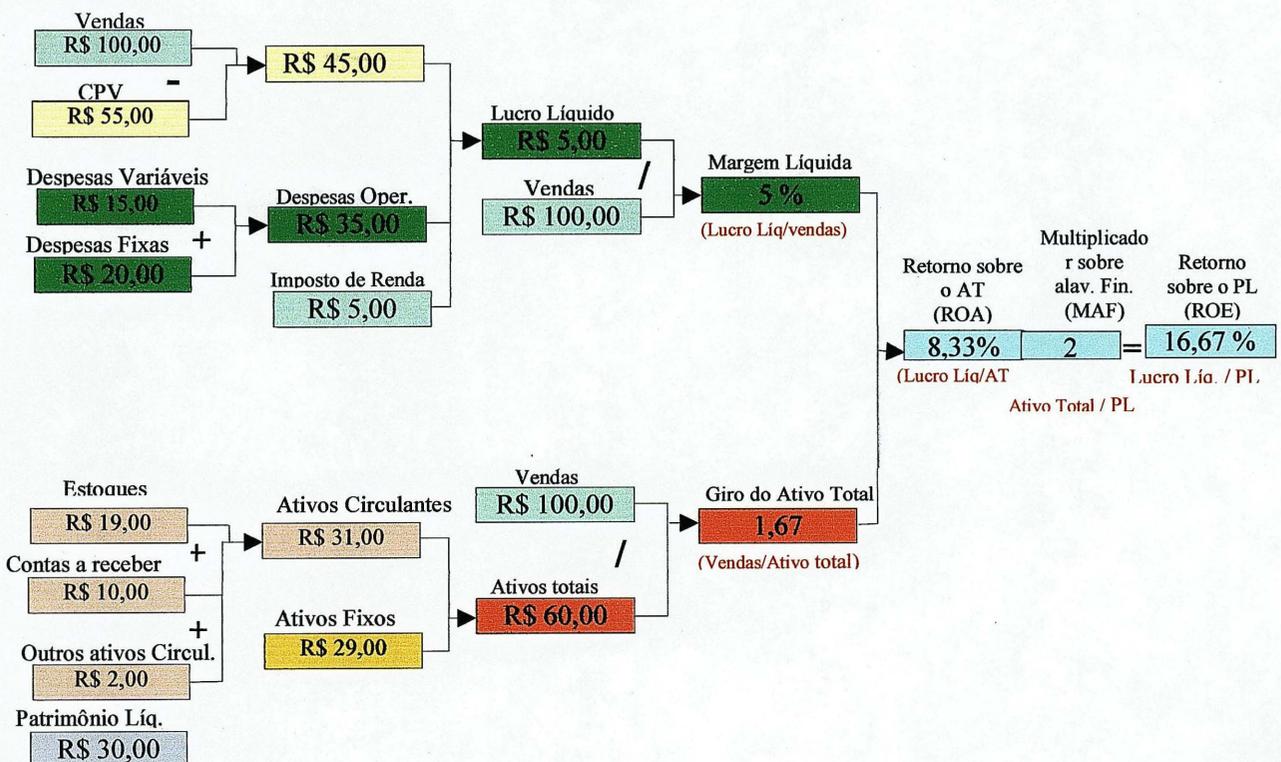
O fato do país possuir uma das maiores taxas reais de juros do mundo, já a aproximadamente 10 anos, contribui para que no Brasil o peso da matéria-prima no custo total seja ainda maior devido ao custo financeiro dos estoques.

Na realidade brasileira o item matéria-prima, tende a ter uma importância ainda maior na composição total de custos da indústria de transformação. No caso de empresas de produção seriada em larga escala a transformação de produtos em commodities e a conseqüente concorrência pelo menor preço tornam o item matéria-prima um dos principais tópicos para redução de custos devido ao seu peso na composição do custo final.

Como exemplo da importância do peso do estoque de matéria-prima no resultado final da empresa temos o modelo de teste desenvolvido pela DU PONT.

FIGURA 2 – MODELO DE TESTE DESENVOLVIDA PELA DU PONT

Figura 2.



O modelo nas figuras 2 e 3 mostra claramente o impacto na redução de estoque de matéria-prima no retorno sobre o patrimônio líquido e sobre os ativos totais.

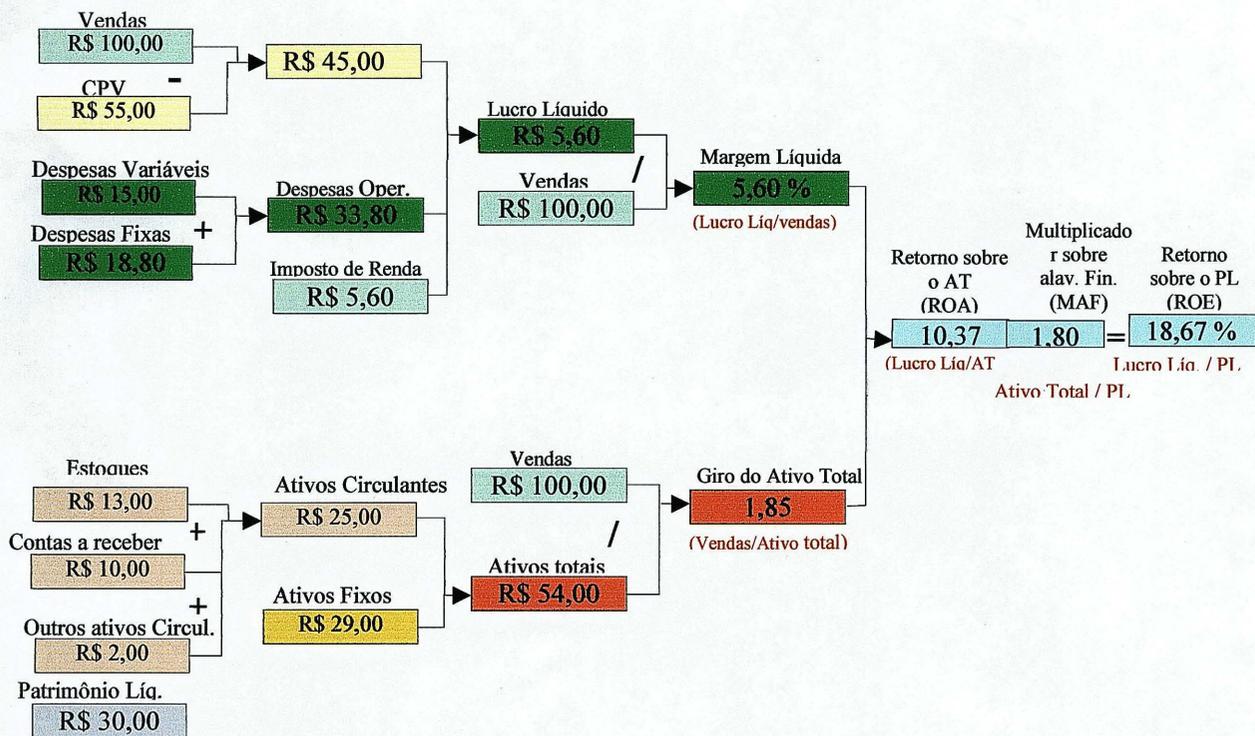
Na figura 2 o valor do estoque foi de R\$ 19,00 e Retorno sobre o Patrimônio Líquido foi de 16,67% e o Retorno sobre o Ativos Totais foi de 8,33%.

Na figura 3, abaixo, mostra que o valor do estoque foi reduzido para R\$ 13,00 e obtivemos um Retorno sobre o Patrimônio Líquido de 18,67% e um Retorno sobre o Ativo total de 10,37%. Portanto, para uma redução de 31,57% no nível dos estoques obtivemos uma melhora de 10,71% no Retorno sobre o Patrimônio Líquido e de 19,67% no Retorno sobre os Ativos Totais.

De todos os itens listados nas figuras 2 e 3 o único passível de grandes reduções é exatamente o estoque, pois vendas, custo dos produtos vendidos, despesas variáveis, despesas fixas, contas a receber e outros ativos circulantes são itens que normalmente já trabalham no limite do possível na maioria das empresas. A gestão do estoque, por se tratar de um ramo da administração mais recente e por todo o aparato de Tecnologia da Informação hoje disponível, é o grande campo de oportunidade de melhoria de resultados.

FIGURA 3 – MODELO DE TESTE DESENVOLVIDA PELA DU PONT

Figura 3.



### **3 GESTÃO DE ESTOQUE DE MATÉRIA-PRIMA NO AMBIENTE DE PRODUÇÃO SERIADA**

Normalmente empresas de produção seriada tem larga escala de produção e são na sua maioria grandes empresas, não raro transnacionais.

É o caso da empresa em estudo, e como a maioria das empresas dessa classe tem faturamento alto e faz uso de todo o aparato de tecnologia de informação disponível para planejamento e gestão de estoques de matéria-prima. Ferramentas como ERP, WMS, ECR, SCM, B2B, CRM, etc. são usados intensivamente com a finalidade de melhorar o planejamento de vendas reduzir o estoque de matéria-prima. A cadeia de suprimento por trás da empresa é bem desenvolvida e integrada. Metodologias e técnicas como JIT, Kanban e Milk Run são freqüentemente utilizados por empresas dessa classe, porém nesse caso não.

O ciclo de vida dos produtos no mercado vem se encurtando obrigando o lançamento cada vez mais freqüente de novas versões e modelos. Além disso há uma tendência de customização dos produtos, tornando o número de SKU's de produtos acabados cada vez maior.

Todo este contexto vem obrigando a estas empresas trabalharem com níveis de estoques de matéria-prima cada vez mais baixos, porém com número cada vez maior de itens. Isso faz com que os giros de estoque sejam elevados e a entrada e saída de itens de linha seja mais freqüente. Esses fatores aumentam bastante o número de transações de estoque.

Entende-se por transação de estoque qualquer operação física /contábil realizada dentro do estoque de matéria-prima. Como exemplo de transação de

estoque temos:

- Transferência de local
- Recebimento
- Sucateamento
- Venda
- Remessa para beneficiamento
- Devolução para fornecedores
- Baixas de estoque
- Ajuste de inventário
- Obsolescência de itens
- Cadastramento de item, etc.

Dentro dos modernos ERP's essas transações podem ser feitas automaticamente ou operadas manualmente. Devido ao seu elevado número, qualquer erro numa transação de estoque pode significar muito dinheiro em ajustes de inventário para correção de divergências.

É inegável que o JIT tem a surpreendente capacidade de colocar em prática o princípio da redução dos custos através da completa eliminação das perdas.

A revisão teórica aplicada nesse trabalho, bem como a metodologia utilizada para encontrar as causas de divergências de estoque de matéria-prima, e a apresentação de soluções propostas, estão embasadas em obras dos autores (BOWERSOX, Logística Empresarial, 2001), (CHRISTOPHER, Martin. O Marketing da Logística, 1999), (CHRISTOPHER, Martin. Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos. São Paulo: Editora Pioneira, 1997) e (NOVAES, Antonio Galvão. Logística e Gerenciamento da Cadeia de Produção, 2004).

### 3.1 CAUSAS DAS DIVERGÊNCIAS DE ESTOQUE DE MATÉRIA-PRIMA ENCONTRADAS NA EMPRESA EM ESTUDO

As causas encontradas de divergências de estoque de matéria-prima estão listadas abaixo:

- Erro de estrutura do produto
- Erro de Digitação de entrada de matéria-prima
- Erro na Localização
- Erro na identificação das peças em estoque
- Erro na conversão de unidade de medida
- Erro na contagem de estoque em inventário
- Erro de conferência no recebimento
- Erro de montagem do produto
- Erro em itens que são consumidos em metro, litro e kg.
- Erro de manutenção de ordem de produção
- Erro causado por material em poder de terceiros
- Erro de contabilização de sucata
- Desvios de estrutura
- Falha no processamento do ERP

Abaixo descrevemos como ocorreram cada um dos erros da lista acima:

- **Erro de estrutura de produto:**

O conceito de estrutura de produto é básico na operação de um ERP. Como a

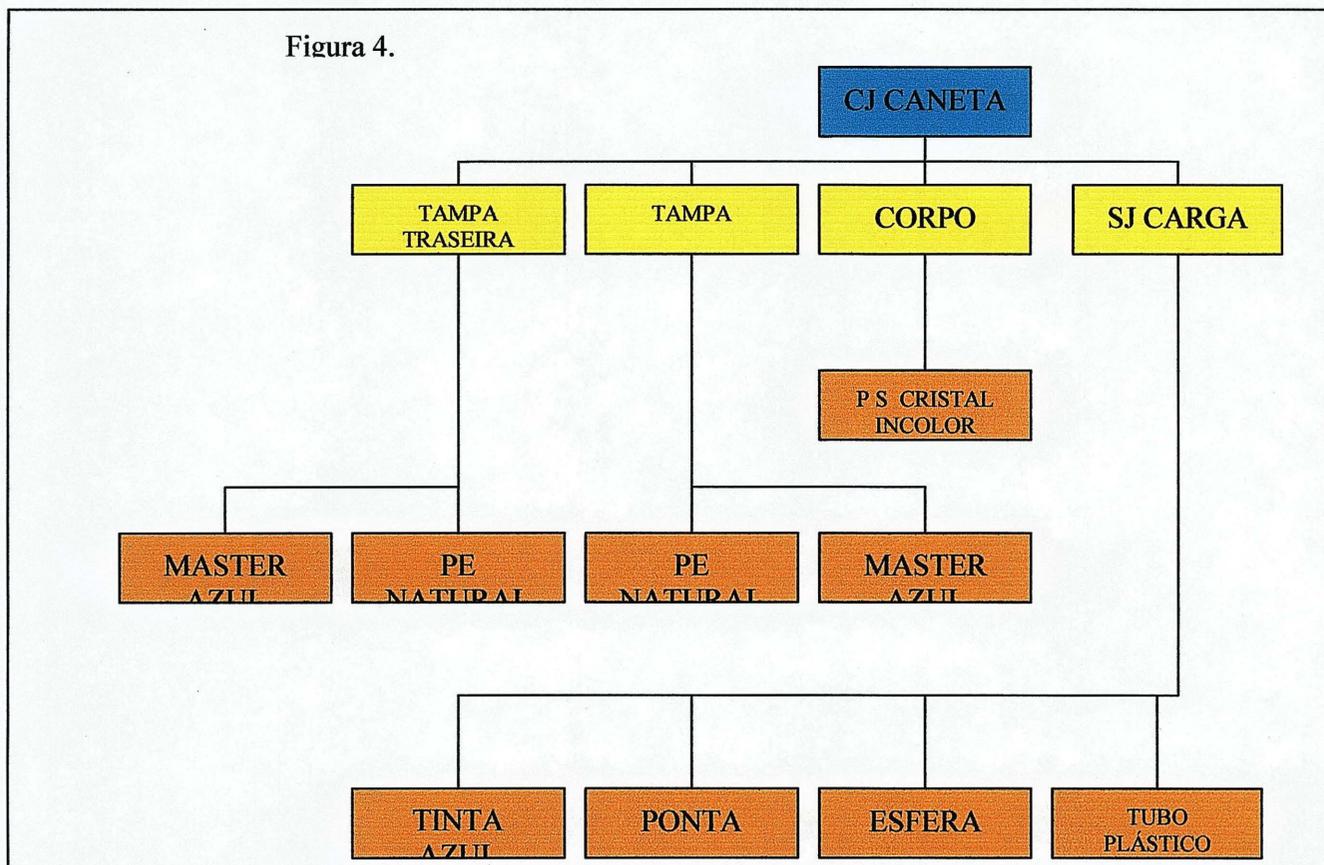
empresa em estudo não autorizou a apresentação da estrutura real, tomamos como exemplo uma estrutura de outro produto, uma caneta BIC (tabela 1), que nos ilustrará a mesma consequência da estrutura real:

TABELA 1 - MODELO DE ESTRUTURA DE UMA CANETA BIC

Code Description	UN.	QTY.
100 - CJ CANETA AZUL	PÇ	1,000
110 - SJ CARGA	PÇ	1,000
111 - TINTA AZUL	KG	0,010
112 - PONTA	PÇ	1,000
113 - ESFERA	PÇ	1,000
114 - TUBO PLÁSTICO	PÇ	1,000
120 - CORPO	PÇ	1,000
121 - POLIESTIRENO CRISTAL INCOLOR	KG	0,050
122 - MASTER AZUL	KG	0,010
130 - TAMPA	PÇ	1,000
131 - POLIETILENO NATURAL	KG	0,020
132 - MASTER AZUL	KG	0,010
140 - TAMPA TRASEIRA	PÇ	1,000
141 - POLIETILENO NATURAL	KG	0,010
132 - MASTER AZUL	KG	0,010

Graficamente a estrutura pode ser representada conforme esquema abaixo:

FIGURA 4 - MODELO DE ESTRUTURA DE UMA CANETA BIC



Na figura 4, todos os itens cor laranja são itens comprados, ou seja, matéria-prima. Os itens amarelos são fabricados. Quando é rodado o MRP será gerada a necessidade para todos os itens laranja nas quantidades unitárias listadas na estrutura. Quando é reportado um produto acabado será feita a baixa de matéria-prima nas quantidades unitárias listadas na estrutura. Logo qualquer erro de código, quantidade e unidade feitos na estrutura gerarão a baixa de matéria-prima de forma errada, sendo esse o erro constatado durante o estudo, gerando divergência entre estoque físico e contábil. Um outro efeito indesejado é o erro na necessidade de compra de matéria-prima, pois o MRP gerará demanda errada.

Além dos problemas de quantidade, código e unidade, as estruturas de

produtos normalmente contemplam operações de baixa e locais de baixa. Esses dados informam o sistema em que armazém deve ser realizada a baixa de matéria prima. Um erro nestas informações pode gerar a baixa na instalação ou armazém errado, também gerando divergência de estoque.

Encontramos na empresa em estudo, erros no cadastro de estruturas de itens onde itens já obsoletos ainda faziam parte da mesma e também no cadastro de itens, onde os locais “default” de baixa de estoques de alguns itens estavam errados ou em branco.

- **Erro de digitação de entrada de matéria-prima:**

Estes erros podem acontecer no momento do recebimento dos materiais onde a nota fiscal é recebida e lançada nos sistema. Esse erro é causado por digitação errada ou divergência entre unidade de compra e unidade descrita na nota fiscal.

Esse erro é bastante comum, pois o volume de notas fiscais que transitam na empresa em estudo é bastante grande. Sistemas como EDI, B2B e códigos de barras podem resolver este problema via automação do processo de recebimento fiscal.

- **Erro na localização**

Dentro do ERP a todo o item está amarrado um ou mais armazéns. Na estrutura de produto deve estar especificado o armazém e o local onde será realizado a baixa do item. A falta desta identificação, em alguns casos constatados, causou a baixa em armazém/local errados, causando divergência no estoque. Em

uma grande empresa existe uma infinidade de armazéns e locais, que não raro são inventariados em momentos diferentes, agravando ainda mais o problema de divergência de estoques.

Com o auxílio do almoxarife, constatamos na empresa em estudo, uma variedade significativa de itens constantes em uma localização no sistema de informação e fisicamente diferente.

- **Erro na identificação das peças em estoque**

Estes erros são causados por falha na identificação física de peças no estoque. Por exemplo, o que encontramos na empresa em estudo foram etiquetas de identificação erradas, códigos errados, contentores errados, quantidades erradas, etc. Isso gerou uma divergência no estoque, pois o estoque contábil é normalmente alimentado pelas identificações citadas acima e as transferências físicas também. Um caso bastante comum é quando um almoxarifado transfere uma caixa fechada para uma linha de montagem e esta não é usada na sua totalidade. Na devolução da caixa para o almoxarifado a mesma pode ser contabilizada como cheia, gerando uma divergência no estoque. Outros exemplos possíveis são:

- Mistura de itens numa mesma embalagem
- Etiquetas de identificação danificadas
- Manutenção de embalagens vazias no almoxarifado
- Armazenamento em local errado
- Erro na transferência de item por erro de etiquetagem, etc.

Em empresas que trabalham com sistemas de WMS, esses erros podem ser ainda mais sérios, pois toda a movimentação do almoxarifado é feita com base em dados sistêmicos e não físicos.

- **Erro na conversão de unidade de medida**

Este erro ocorreu ao longo de todo o processo, do recebimento a baixa de matéria-prima. Não raro a unidade de compra do item é diferente da unidade de consumo ou da unidade de transferência ou da unidade constante na nota fiscal, como constatamos no processo. Como exemplo disso tomemos um item usado no caso da estrutura da caneta BIC, que pode nos ilustrar de melhor forma, conforme figura 4:

O item esfera pode ter sua unidade de consumo como peças, sua unidade de compra pode ser milheiro, sua unidade de transferência pode ser cento e unidade constante na nota fiscal pode ser múltiplo de 10 mil peças.

Nesse caso, por exemplo, no momento do recebimento, pode-se dar entrada em 20 unidades da nota fiscal. O sistema entenderá 20 unidades de compra. Portanto a entrada física será de 200 mil peças e a entrada fiscal de 20 mil, causando uma divergência de estoque.

- **Erro na contagem de estoque em inventário:**

A grande maioria das empresas trabalha com 2 tipos de inventário físico:

- Inventário tradicional
- Contagem cíclica

O inventário tradicional é aquele em que toda a operação é parada e uma contagem física de todos os itens é feita de uma só vez. Ele pode ocorrer uma ou mais vezes ao ano e normalmente tem acompanhamento de auditoria externa.

Na contagem cíclica o sistema gera automaticamente uma lista periódica de matérias-primas a serem inventariadas. A periodicidade pode ser diária, semanal ou mensal, conforme exigências que variam de empresa para empresa.

Os erros podem ocorrer por contagem física errada. Esses erros podem ser oriundos de:

- Falhas de identificação de almoxarifado
- Mistura de itens diferentes numa mesma embalagem
- Presença de embalagens vazias
- Presença de embalagens fechadas mas não cheias
- Falha humana na contagem ou registro da contagem.

Erros de inventário não são facilmente identificáveis, uma vez que inventários é a forma para correção e identificação de divergências. Normalmente os erros que informam uma quantidade superior à quantidade real são mais fáceis de serem percebidos ao longo do tempo, pois em algum momento haverá a falta do item. Os erros sobre quantidades inferiores a real são mais difíceis de perceber, uma vez que todos os ERP's planejam a compra pela quantidade sistêmica, causando a compra antecipada de matéria-prima.

O que constatados é que a empresa em estudo não usa a Contagem Cíclica e realiza o Inventário Físico uma vez ao ano. Segundo informações do gerente de Controladoria, é apurado um grande número de divergências de quantidades nesses inventários.

- **Erro de conferência no recebimento:**

Esse erro normalmente ocorre no momento da conferência física no recebimento de matéria-prima. A maioria das empresas trabalha com dois tipos de conferência:

- Amostral
- Conferência 100%

Na conferência amostral, um percentual dos lotes que chegam passam por uma conferência física de quantidade e descrição. O tamanho da amostra e frequência de inspeção são definidos por modelos estatísticos, custo dos itens e por histórico do fornecedor.

A conferência 100% ocorre quando tudo o que entra é conferido. Um exemplo típico de conferência 100% é o caixa de um banco, onde tudo o que entra e sai é conferido fisicamente.

Em ambos os tipos de conferência existe a possibilidade da falha humana na contagem, registro ou identificação do item. Como no caso do inventário quando o erro é em quantidade e superior a física, ele é mais fácil de ser percebido.

O procedimento normal quando é encontrada uma divergência no recebimento físico é o de fazer uma nota de devolução na quantidade divergente para o fornecedor ou a devolução completa de todo o lote. Muitas empresas têm sistemas de penalização para o fornecedor quando este causa algum tipo de divergência no recebimento físico. Estas penalidades podem variar de multas em dinheiro, postergação de prazo de pagamento, redução no percentual de fornecimento, etc.

Na empresa em estudo, por falta de tempo e mão-de-obra, muitas vezes o material entra sem a devida conferência, segundo o relato do gerente da área.

- **Erro de montagem do produto:**

Quando um produto é montado com alguma divergência em relação ao que pede a estrutura, o consumo físico de matéria-prima será diferente do consumo sistêmico, pois este se baseia somente na estrutura. Esta divergência pode ser de quantidade de um item ou uso de um item errado. Algumas famílias de itens são normalmente as mais afetadas. Como exemplo temos:

- **Elementos de fixação:**
  - Parafusos
  - Rebites
  - Cola
  - Fitas adesivas
  - Grampos
  - Porcas
  - Arruelas
  - Juntas
- **Elementos estruturais**
  - Perfis
  - Vigas
  - Tubos
  - Espessura de chapa de aço
  - Espessura de chapa de alumínio
  - Eletrodos de solda
- **Material de embalagem**
  - Caixas de papelão

- Calços de EPS
- Sacos plásticos
- Bases de madeira ou plásticos
- Fitas
- Material elétrico
  - Fios
  - Conectores
  - Fusíveis
  - Cabo de alimentação
- Elementos de transferência de potência
  - Polias
  - Correias
  - Engrenagens
  - Rolamentos
- Itens de acabamento
  - Frisos
  - Etiquetas
  - Batoques
  - Emblemas

Os erros acima normalmente não afetam a performance do produto e nem suas característica principais, sendo portanto de difícil percepção em testes e inspeções. Podem ocorrer erros que afetam a performance do produto ou suas características principais, porém estes são de fácil percepção e correção.

Na empresa em estudo, foi constatado que existe esse tipo de problema, que é causado em sua maioria por ajustes das máquinas ou falta de manutenção das mesmas, pois se trata de uma indústria de transformação, ocasionando o consumo diferente do apontado na estrutura do produto, não trazendo danos significativos aos produtos.

- **Erro em itens que são consumidos em metro, litro e kg:**

Estes materiais são os que mais apresentam divergências no confronto entre o saldo de estoque físico e o contábil, devido à complexidade de controle na baixa do estoque pela estrutura de produto, normalmente são comprados em grandes quantidades, como por exemplo: bobinas de alumínio, chapas, gás, poliuretano, fitas.

Na maioria das vezes os erros encontrados nestes casos são causados pelas quantidades requisitadas nas estruturas de produtos, onde uma pequena variação na quantidade solicitada na estrutura e o que realmente é utilizado para a fabricação gera uma grande variação de consumo.

Exemplo:

- Fosfato usado no pré-tratamento em sistemas de pintura:

Normalmente a estrutura de produto especifica uma quantidade a ser usada. Esta quantidade é em função da temperatura ambiente, do tipo de superfície de chapa, tipo de pintura, etc. que normalmente variam em função do dia ou do lote de matéria-prima. O que a estrutura normalmente faz é especificar uma média para o consumo. Logo este pode variar conforme variam as condições acima citadas.

- **Aço:** normalmente a estrutura de produto especifica uma quantidade em kg. Por norma a espessura do aço pode variar ao redor de uma medida nominal, variando por tanto o peso. Tomemos o exemplo de um blank de 1000 x 1200 x 0,75mm, que será usado na confecção de um painel lateral de um equipamento de ar condicionado. Este blank tem suas medidas fixas e seu peso terá uma variação em relação ao peso nominal devido às tolerâncias de espessura do aço. Existem várias normas NBR para especificação de aço conforme o tipo do mesmo (inoxidável, zincado, BFF, aço para estampagem, etc.).

Hoje no Brasil todas as usinas vendem aço por kg e não por peças.

No processo da empresa em estudo, acontece esse tipo de variação em função da umidade relativa do ar, que pode fazer com que variem as quantidades utilizadas no processo, bem como as contidas em estoque.

- **Erro de manutenção de ordem de produção:**

Normalmente os ERP's trabalham com o conceito de ordem de produção. A cada ordem de produção liberada é ligada uma estrutura de produto. No momento da montagem dos produtos podem ocorrer modificações de produto ou de processo, que alteram um ou mais componentes dos produtos. Nesses casos deve ser feita uma manutenção na ordem de produção para a correção no consumo de matéria-prima. Em muitos casos esta manutenção não é feita ou é feita de forma errada.

Esses casos são bastante comuns em empresas de produção seriada que trabalham com grandes lotes e portanto liberam ordens de produção para grandes volumes e que consomem grandes períodos de tempo para serem executados. Isso

faz com que as modificações de processo e de produto normalmente ocorram durante a produção do lote, exigindo portanto, manutenção na ordem de produção.

É comum na empresa em estudo esse tipo de erro, pois seu processo permite a variação do material utilizado (plástico – PP, PS e PE) de acordo com o nível de “scrap” existente na empresa, sem causar danos aos produtos e clientes, por exemplo, o produto final pode ser fabricado nas seguintes proporções, desde que aprovado pelo cliente:

100% - Material virgem

90% Virgem e 10% moído

70% Virgem e 30% moído

Muitas vezes os operadores não apontam a troca de material, causando erro no estoque.

- **Erro causado por material em poder de terceiros:**

São dois os motivos que levam uma empresa a remeter material a terceiros para beneficiamento:

- A empresa não dispõe de processos de produção necessários
- Evitar incidência de impostos em cascata, por exemplo, Cofins e CPMF.
- Na grande maioria das vezes há uma soma de ambos.
- Os erros podem ocorrer por:
  - Erro de quantidade remetida;
  - Erro de emissão de Nota Fiscal;
  - Conferência errada no fornecedor;

- Falhas nos processos produtivos do fornecedor;
- Extravio de materiais no fornecedor ou no transporte;

Em todos os casos citados acima haverá uma divergência entre o estoque físico e o contábil.

Constatamos principalmente na empresa em estudo, a falta de controle de saída e entrada do material, bem como erro nos documentos fiscais.

- **Erro em contabilização de sucata:**

A grande maioria das empresas trabalha com orçamento de sucata bastante apertado e normalmente com metas contínuas de redução. Não raro materiais são sucata fisicamente e não contabilmente. Isso faz com que haja divergência entre o estoque físico e contábil. Os itens mais comuns que sofrem este tipo de problema são aqueles que tem unidade de compra em metro, litro e kg.

Tomemos como exemplo um caso de polioli e isocianato usados na confecção de espuma de poliuretano para isolamento térmico. Um vazamento em qualquer um dos componentes fará com que o estoque físico seja alterado. Caso uma transação de sucata relativa a esta quantidade do vazamento não seja feita haverá uma divergência entre o estoque físico e contábil.

Encontramos na empresa em estudo, bobinas inteiras na área de sucateamento, sem qualquer apontamento sistêmico, causando um erro enorme no apontamento tanto de chapa para clientes, quanto apontamento de sucatas.

- **Desvio de estrutura:**

É bastante comum na fabricação de um produto surgir a necessidade de se alterar um item da estrutura. Variando de empresa para empresa, existe um documento que autoriza ou descreve esta modificação e serve para informar a área responsável pelo controle de matéria-prima que foi alterada a estrutura utilizando um outro material. Portanto deve haver uma alteração na estrutura do produto ou na ordem de fabricação para a correção.

Empresas que são certificadas pela ISO9001 normalmente tem um procedimento documentado para este tipo de situação.

Constatamos uma morosidade em alterações de engenharia. Não foi possível constatar fisicamente o erro na empresa em estudo, porém pelo depoimento do gerente da área de engenharia, esses erros acontecem.

- **Falha no processamento do ERP:**

Os ERP's normalmente demandam uma grande capacidade de processamento. Como todo software estão sujeitos a falhas.

Por exemplo, o ERP da SSA chamado BPCS pode apresentar falhas no processamento não baixando totalmente a quantidade de matéria-prima consumida em uma ordem de produção. Esta falha pode ser causada por problemas do próprio software ou do hardware. Normalmente existem relatórios de discrepância que informam problemas como esses. Porém, o volume de relatórios de discrepância é bastante grande pois, existem inúmeras discrepâncias possíveis e sua ocorrência no dia-a-dia é grande, dificultando a percepção de falhas.

Outra situação bastante comum é o uso de um ERP como base transacional e um outro software de apoio (normalmente mais amigável de se usar) como ferramenta de gestão. Nesses casos a transferência de dados do ERP para o software de apoio é uma causa de falhas de processamento.

A empresa em estudo usa o ERP BPCS da SSA e nos foi comentado que realmente esse erro em ordens de produção acontecem, esporadicamente, mas não foi possível constatar se o erro foi do software ou de hardware. A equipe de informática continua trabalhando para identificar o problema.

## 4 MODELO PARA A GESTÃO DE ESTOQUES DE MATÉRIA-PRIMA

A figura abaixo (Fig. 5) resume uma proposta de modelo para gestão de estoques de matéria-prima.

FIGURA 5 – PROPOSTA DE MODELO PARA GESTÃO



Na figura 5, está definido como base para a gestão da acurácia dos estoques o treinamento contínuo da mão-de-obra. Não é possível a manutenção de estoques sem a qualificação de pessoas envolvidas no processo. Em última instância toda a decisão sobre transações de estoque envolve pessoas e as mesmas precisam saber exatamente as conseqüências de cada decisão tomada. Mesmo com o uso de todo o aparato de tecnologia da informação hoje disponível em algum momento haverá operações manuais. Além disso, essas tecnologias informatizadas usadas na gestão dos estoques pressupõem que as mesmas sejam dominadas pelas pessoas que as operam, não no sentido de domínio da tecnologia mas sim do conhecimento do processo gerido pela tecnologia.

A necessidade de treinamento contínuo é hoje em dia ainda mais evidente devido ao emprego em larga escala de tecnologia da informação e a volatilidade dessa tecnologia que se renova em períodos muito curtos de tempo. Por exemplo, um ERP deve ser atualizado a cada 4 anos, substituindo uma versão antiga por uma mais atual como sugerem os próprios fabricantes.

Novas técnicas administrativas como o SCM obrigam a integração de vários fornecedores dentro de uma cadeia, o que por sua vez obriga a integração dos diferentes sistemas de tecnologia da informação utilizado em cada um deles, o que por sua vez implica em treinamento e qualificação da mão-de-obra.

Em síntese, o treinamento contínuo é o alicerce sobre o qual será construída a gestão da acurácia dos estoques.

Voltando a figura 5, a gestão da acurácia dos estoques está suportada por 12 pilares que juntamente com o treinamento contínuo darão sustentação ao processo.

Cada um desses pilares representa uma técnica a ser utilizada. Conforme o tipo de empresa, porte da operação, segmento que atua, grau de informatização, etc. pode-se ou não fazer uso conjunto de todas as técnicas, as quais também podem ser empregadas individualmente.

Abaixo detalhamos cada uma dessas técnicas.

- **Contagem Cíclica:**

Um dos grandes problemas no controle dos estoques é o grande período existente entre um inventário físico e outro. Isso ocorre porque a realização de um inventário pressupõe a parada de toda a operação e consome um grande número de recursos, conseqüentemente o custo da realização de um inventário é alto, portanto

a periodicidade dos mesmos ser usualmente anual, que é o caso da empresa em estudo. Num período de um ano o volume de transações de estoque que uma empresa faz é absurdamente grande, logo se houverem erros em algumas destas transações as divergências de estoque serão bastante grandes. Isso pode incorrer em paradas de fábrica por falta de materiais ou enormes ajustes de estoque que vão direto contra o resultado operacional da empresa.

Para resolver este problema foi criado o conceito de Contagem Cíclica. Nesse sistema são periodicamente inventariados grupos de itens que podem ser definidos aleatoriamente ou arbitrariamente por algum critério definido pela empresa.

Usualmente a frequência de contagem é diária ou semanal, dependendo de definições da empresa.

Uma técnica bastante comum é a classificação ABC dos itens e dentro desta classificação são definidas frequências de contagens. Por exemplo, podemos ter a seguinte situação:

- Itens A: Frequência diária
- Itens B: Frequência quinzenal
- Itens C: Frequência Bimestral.

A idéia básica da contagem cíclica é que durante um exercício contábil a grande maioria ou a totalidade dos itens seja inventariada.

Uma vantagem que a contagem cíclica representa é que as divergências são prontamente identificadas podendo ter suas causas imediatamente estudadas e corrigidas. Normalmente essas causas são extensivas a vários itens, permitindo a ação preventiva na correção das causas de divergência. Isso acelera o processo de correção de falhas e evita os altos custos de um inventário tradicional.

Todos os modernos ERP's tem sistemas de gestão de contagem cíclica. Conforme parametrizações definidas pela empresa os itens a serem submetidos à contagem cíclica podem ser automaticamente definidos pelo sistema, bem como as correções necessárias a serem realizadas. Planos de ação para correção de causas de divergências podem ser elaborados e terem sua eficácia verificada rapidamente minimizando os efeitos das divergências do estoques.

- **Conferência no Recebimento:**

O volume de matéria-prima recebida diariamente pela empresa em estudo é bastante alto e acreditamos se encaixar nessa solução. Citaremos um exemplo de caso de nosso conhecimento, a empresa Electrolux do Brasil S.A., produtora de bens de consumo duráveis recebe diariamente 1832 diferentes itens. Alguns destes itens têm frequência de entrega horária. Portanto o número de recebimentos é bastante grande. Num ambiente desses qualquer pequeno erro cometido terá um efeito cumulativo bastante grande devido à escala de entregas de materiais.

Fica evidente que é impossível a conferência física de 100% das quantidades recebidas, pois isso demandaria uma quantidade imensa de pessoas e recursos dedicados à atividade de conferência física no recebimento.

A solução para essa situação é a utilização de critérios amostrais para conferência. Esses critérios podem ter base em modelos estatísticos, histórico de fornecedores, classificação ABC de itens ou um outro critério qualquer definido pela empresa.

O que usualmente ocorre hoje é que a conferência no recebimento é dividida em duas etapas:

- Conferência de volumes: nessa etapa é conferido o número de embalagens recebidas. Normalmente isso é feito em 100% das entregas e serve como suporte para a verificação do frete pago nos casos de compra FOB.

- Conferência de quantidades: nessa etapa uma ou mais embalagens de um lote recebido são abertas e tem suas quantidades contadas e comparadas com a quantidade expressa no exterior da embalagem. Nessa etapa é que normalmente são empregadas técnicas estatísticas, classificação ABC de itens, histórico de fornecedores, etc.

Com o desenvolvimento e difusão de parcerias, KANBAN, JIT e alianças estratégicas o grau de confiança entre empresas de uma mesma cadeia de suprimento tem aumentado substancialmente e a conferência física no recebimento tem sido abandonada conforme o relacionamento entre as empresas vai se amadurecendo. Porém isso é ainda restrito a um pequeno número de empresas.

No que se refere a tratativa de divergências encontradas, as ações sobre os fornecedores podem variar de penalizações financeiras, administrativas e até a suspensão do contrato de fornecimento.

- **Divergência de Consumo:**

Os materiais que tem unidade de compra e consumo em Kg, metro e litro são normalmente passíveis de desvios de quantidade consumida em relação à especificada na estrutura de produto. Nesse trabalho foram dados exemplos de como podem ocorrer ou ocorrem tais divergências e foi mostrado que as mesmas são oriundas de oscilações naturais nos processos de produção. Partindo desta constatação, concluímos que as divergências de consumo para os itens comprados

e consumidos em Kg, metro e litro são inevitáveis dentro de uma tolerância que varia conforme o processo de produção em questão. Assim sendo essas divergências ocorreram de fato na execução das ordens de produção e devem portanto, ser incorporadas a estas mesmas ordens. Dessa forma a ordem de produção será a representação sistêmica do que de fato ocorreu na prática. A forma para a apuração dessas divergências é o inventário periódico dos itens comprados e consumidos em Kg, metro e litro.

Além de incorporar as divergências encontradas nas ordens de produção, um relatório contendo as mesmas deve ser enviado à engenharia industrial para tomada de possíveis ações corretivas e revisão de processos.

É importante definir com clareza quais as tolerâncias para estas divergências de consumo. Qualquer coisa fora dessas tolerâncias deve ter suas causas apuradas e corrigidas. As quantidades envolvidas nessa situação devem ter uma outra tratativa que não a incorporação às ordens de produção, pois se trata de um caso onde algo de anormal ocorreu. Além disso, a saída da região definida pelas tolerâncias de consumo pode funcionar como importante indicador de alguma anomalia no processo produtivo.

- **Material em poder de Terceiros:**

É comum nas empresas a operação em terceiros com transferência de matéria-prima do seu estoque para industrialização com posterior retorno em forma de produto acabado ou componente processado. A baixo destacamos os serviços mais comuns em terceiros:

Tratamento superficial: Galvanização, bicromatização, polimento, cromo, etc.

- Estampagem
- Usinagem
- Injeção de plásticos
- Pintura
- Funilaria

Este tipo de transferência de matéria-prima é muito comum, pois é uma maneira de evitar impostos em cascata como o Cofins e CPMF que incidiriam caso o material fosse vendido ao fornecedor e os componentes processados comprados.

Todas as causas de divergências citadas no capítulo 3 deste trabalho são passíveis de ocorrência dentro da instalação do fornecedor o que resultaria em divergência de estoque de matéria-prima.

Normalmente nem todos os fornecedores têm acesso ou recursos suficientes para manter um sistema de controle de acurácia de estoques como o mostrado neste trabalho. Logo, existem boas chances de que ocorram divergências de estoque.

O que deve se fazer nesse caso é definir um processo de controle de material em poder de terceiros. Isso pode abranger desde inventários periódicos na instalação do fornecedor até o uso de sistemas integrados de informação. O modelo a ser usado será função do porte do fornecedor, da empresa e do valor do material triangulado.

Existe também uma exigência legal de que um controle de todas as notas de matéria-prima enviadas seja cruzado com as notas de componentes recebidos, de forma a garantir o retorno do material enviado em prazo legal menor do que 180 dias.

- **Desvios de Especificação:**

Os desvios de especificação de matéria-prima são freqüentes em uma empresa. As principais causas são:

- Falta de uma matéria-prima e a necessidade de se usar uma alternativa;
- Solicitação do cliente para alteração de algum item em parte de um lote de produção;

Em situações como estas a estrutura do produto demandará um item, porém fisicamente será usado um outro. Caso nada seja feito, no momento da baixa no estoque de matéria-prima será usada a referência informada pela estrutura o que causará uma divergência no estoque.

A maioria das empresas adota algum tipo de documento para registrar e autorizar esta transação. Nesse caso uma alteração na ordem de produção deve ser feita para que no momento da baixa de estoque de matéria-prima o item não estruturado utilizado possa ser consumido no lugar do item estruturado.

Nos sistemas ERP's, a realização desse procedimento pode variar conforme o fabricante do ERP ou customizações feitas pelo usuário.

Empresas certificadas pela ISO9000 normalmente tem procedimentos específicos para situações de desvio de consumo e mantém registros desses desvios para controle de rastreabilidade de produtos. O importante e que existam controles físicos e sistêmicos dos desvios.

- **Controle de Novos Projetos:**

Toda a entrada de um novo produto em produção é um evento passível de falhas, sejam elas de projeto ou de processo.

Para o foco desse trabalho, acurácia de estoques, o principal ponto de interesse é a estrutura de produto.

É bastante comum ocorrerem falhas nas estruturas nos primeiros lotes de produção de um novo produto. Os erros mais comuns são:

- Erro de unidade de consumo
- Falta de um ou outro item
- Sobra de itens
- Narrativas de itens erradas

Todos estes tipos de falhas levaram a uma discrepância entre quantidades física e contábil. Sempre nos lotes piloto as estruturas devem ser fisicamente conferidas para evitar divergência de estoque.

Outro evento bastante comum no lançamento de um outro produto é o recebimento de itens em embalagens provisórias e com quantidades não uniformes por embalagem.

Dependendo do tipo de conferência no recebimento (conferência de volume e conferência de quantidade) pode-se fazer o recebimento contábil de forma errada, causando uma divergência de estoque. É aconselhável que nos lançamentos de novos produtos a conferência no recebimento seja bastante intensa para evitar erros.

Não existe uma receita pronta que diga como proceder no lançamento de novos produtos com intuito de evitar divergências de estoque. Cada empresa deve observar sua realidade e seus recursos e definir a melhor forma de proceder.

- **Controle de Sucata:**

Toda empresa fatalmente gerará sucata no seu processo industrial, pois não existe processo perfeito. O nível admissível de geração de sucata varia de empresa para empresa dependendo fortemente do segmento em que a empresa atua e da tecnologia empregada no processo produtivo.

São dois os grandes desafios no que tange a geração de sucata:

- Gerar o mínimo possível
- Controlar e contabilizar o material sucitado

Para fins desse trabalho abordaremos apenas o segundo item.

São basicamente dois os tipos possíveis de sucata de matéria-prima:

- Sucata planejada
- Sucata gerada por falhas no processo produtivo.

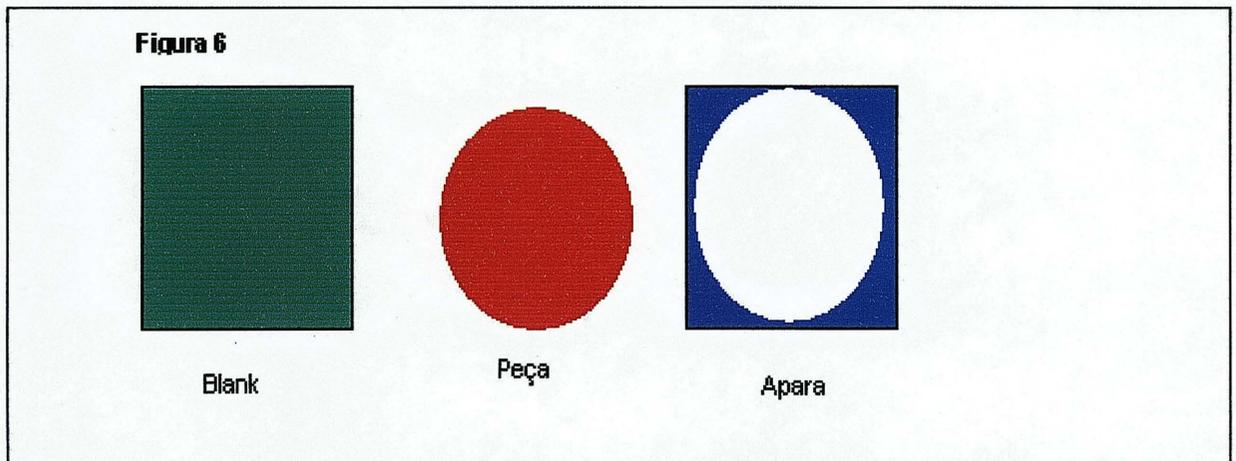
A sucata planejada é aquela prevista na estrutura do produto e que contempla a perda natural do processo produtivo. Como exemplo temos:

1 – processo de pintura a pó: por uma característica natural do processo de pintura, é impossível a aplicação de tinta somente sobre a peça. Por se tratar de uma aplicação via spray parte da tinta é perdida para o ambiente da cabine de pintura e para as gancheiras que suportam as peças. Portanto, nem toda a tinta que passa pelo bico da pistola é empregada na pintura da peça. Nesse caso a tinta perdida para o ambiente da cabine de pintura e para as gancheiras são perdas naturais do processo produtivo. Desse modo essas perdas constituem sucata planejada, que deve ser incorporada a estrutura do produto.

2 – processo de estampagem: tomemos uma peça de aço que deve ter a forma de um disco a ser obtido de uma bobina de aço laminado a frio. O processo de obtenção do disco será o de estampagem. Nesse caso devemos primeiro

desbobinar o aço e cortá-lo longitudinal e transversalmente para obtenção dos blanks que são as matérias-primas para a estampagem. Processo de desbobinamento e corte geram blanks retangulares que darão origem aos discos pós a estampagem. Obviamente é impossível a obtenção de um disco a partir de um retângulo sem a geração de aparas que constituirão a sucata planejada do processo de estampagem. A figura abaixo (fig. 6) ilustra isso.

FIGURA 6- PROCESSO DE DESBOBINAMENTO E CORTE



O retângulo verde é o blank e o círculo vermelho é a peça desejada. Sobrepondo ambas as figuras teremos o formato das aparas ilustrado em azul.

Nesse exemplo a peça azul constitui a sucata planejada.

A sucata gerada por falhas no processo produtivo, como o nome já diz, é gerada por alguma perturbação no processo fabril, por exemplo:

- Falha do operador
- Quebra do equipamento
- Ajuste de set up
- Falha de ferramental

- Qualidade de matéria-prima
- Falha de montagem
- Acidentes, etc.

Esse tipo de sucata não está previsto na estrutura do produto e é normalmente contabilizado como despesa de transformação.

Ambos os tipos de sucata (planejada e por falha produtiva), têm contabilização diferente. O primeiro não é uma despesa de transformação e sim um custo de matéria-prima. Já o segundo é custo de transformação e deve ser contabilizado de forma adequada.

Para fins de controle de acurácia de estoques ambos os tipos de sucata devem ser contabilizados na forma certa. É bastante comum em grandes empresas a existência de uma central de resíduos onde todo o material sucitado é recebido, contabilizado e enviado para destinação final. Não raro, por problemas de identificação ou gestão a sucata do processo é apontada como planejada e vice-versa. Também o envio de material sucitado no processo para a central de resíduos ou área afins é algumas vezes desprovido de identificação correta por falha humana ou de gestão. Logo para um bom controle da acurácia de estoques é necessário um rígido controle físico e contábil do material sucitado. Existem várias formas de se fazer isso e cada empresa deve encontrar seu próprio modelo.

- **Notas Fiscais Eletrônicas:**

Uma empresa de com grande capacidade ou produção seriada recebe uma infinidade de notas diariamente. Num sistema tradicional estas notas deverão ser

digitadas no sistema de controle da empresa. Pelo elevado volume de notas a probabilidade de um erro de digitação é alta.

Uma forma de se minimizar esse problema é o uso de notas fiscais eletrônicas, as quais dispensam a digitação. Os modernos ERPs têm cada um uma tratativa para recebimento eletrônico de notas. A forma de se fazer isso varia conforme a tecnologia de comunicação empregada e o modelo de negócios definido. Sistemas de EDI e B2B podem tratar envio eletrônico de notas de diferentes formas. Porém mais importante que a tecnologia empregada é o grau de integração entre o cliente e o fornecedor. Quanto mais integrada for a relação, mais chance de sucesso terá o processo. Não é viável um sistema eletrônico de envio de notas quando as quantidades apontadas na nota fiscal não são as mesmas que as enviadas fisicamente. Este tipo de falha causa um retrabalho bastante grande e que anula todo o ganho obtido com o envio eletrônico de notas.

- **Conferência de Estruturas de Produto:**

Por se tratar de uma fonte grande de divergências de estoque, as estruturas de produto devem ser periodicamente conferidas.

É bastante comum que durante sua vida em produção um produto sofra várias modificações e tenha diferentes versões. Em cada um desses casos uma adequação da estrutura deve ser feita e uma conferência da mesma deve ser realizada.

Usualmente o que se faz é copiar a antiga estrutura e fazer as modificações necessárias. Dependendo de como a estrutura está organizada e do número de

componentes da mesma o processo de copiar e ajustar pode ser uma fonte de erros de estrutura e como consequência uma divergência de estoque.

- **Armazéns Fechados:**

Existe uma diferença conceitual entre armazéns dentro de ERP.

Armazém fechado é aquele onde os materiais entram via recebimento ou transferências e saem via requisição/transferência. Logo não há baixa/consumo de matéria-prima dentro deste armazém.

Armazém aberto é aquele onde os materiais entram via recebimento ou transferência e saem via operações de consumo de matéria-prima. Como exemplo de operação de consumo de matéria-prima temos:

- Apontamento de produto acabado ou componente intermediário
- Apontamento de sucata de processo
- Revenda de material
- Remessa para assistência técnica, etc.

Portanto, a grande maioria dos problemas de consumo de matéria-prima ocorre no armazém aberto.

O procedimento usual de trabalho é que toda a matéria-prima esteja localizada no armazém fechado e que quantidades sejam transferidas para o armazém aberto conforme a demanda apontada pelas ordens de produção. Conforme o tipo de operação, escala de produção e tipo de item, variando de empresa para empresa, as transferências do armazém fechado para o aberto podem ser horárias, diárias ou semanais. Logo, o grande volume de matéria-prima estocada

estará no armazém fechado e imune a erros de consumo de matéria-prima. Isso fará com que grande parte do estoque tenha uma melhor acurácia.

Existem várias formas de se fazer a transferência contábil entre os armazéns aberto e fechado:

- Área produtiva requisita sua necessidade ao armazém fechado.
- ERP informa as necessidades de matéria-prima a serem transferidas via relatórios.

- KANBAN

- Dozadores e medidores para materiais usados em metro, litro e kg.

- Transferência com base em forecast de produção, etc.

Tecnologias como código de barras, DATA MATRIX, dozadores automáticos, etc., automatizam e dão velocidade e precisão às transferências.

- **Baixa Automática dos Estoques:**

Num ambiente de produção em larga escala o apontamento manual de ordens de produção se torna inviável e constitui uma fonte de erros, comprometendo a acurácia dos estoques de matéria-prima.

Nestes casos é aconselhável o uso de sistemas automáticos de apontamento de produto acabado e conseqüente baixa de matéria-prima.

Sistemas de códigos de barras, DATA MATRIX, dozadores e medidores automáticos e sistemas de reconhecimento de imagem podem ser usados como interface de coleta de informações de produção e transferência das mesmas ao sistema ERP da empresa, o qual fará o trabalho de contabilizar o produto acabado e o de baixar a matéria-prima. Dependendo do fabricante do ERP e da versão usada,

a integração com as tecnologias acima citadas pode ser mais fácil ou mais difícil de ser feita.

Neste tipo de ambiente, as estruturas de produto devem estar absolutamente corretas, pois são a base de todo o processo.

- **Identificação de Estoques:**

A toda transação contábil deve haver uma correspondente transação física e vice-versa. No caso da transação física a identificação precisa e de fácil entendimento de cada material no estoque deve ser assegurada. O que vai orientar a transação física é exatamente a identificação dos itens a serem movimentados.

É bastante comum empresas terem em estoque mais de 2 mil itens, o que torna impossível alguém conhecer todos eles. Logo a dependência de um sistema de identificação é bastante grande.

Dependendo do porte da empresa esse sistema pode variar um simples etiqueta feita manualmente até um armazém inteligente com sistemas de WMS com movimentação por trans-elevadores. O importante é que o sistema de identificação garanta que o que foi feito contabilmente possa ser feito fisicamente sem que haja divergências. Outro componente importante no sistema de identificação é a existência de um sistema de localização para facilitar o encontro do material a ser transacionado.

Normas como a ISO9000 demandam a existência de sistemas de identificação de matéria-prima no estoque. As informações a serem colocadas no sistema de informação variam conforme necessidade específica de cada empresa. Por exemplo,

um sistema de identificação que não contenha data de validade para uma indústria farmacêutica é certamente inadequado.

## 5 CONEXÃO DO MODELO DE GESTÃO DE ESTOQUES COM AS CAUSAS DE DIVERGÊNCIAS LEVANTADAS

Foram levantadas 14 causas para divergências de estoques de matéria-prima e gerado um modelo de gestão de acurácia de estoques sustentado por 12 diferentes atividades. Vale lembrar que este trabalho visa abranger a realidade da empresa em estudo. O modelo pode ser aplicado na sua totalidade ou parcialmente conforme as necessidades da empresa.

A tabela 2 abaixo sintetiza as causas das divergências.

TABELA 2 – CAUSAS DAS DIVERGÊNCIAS

<b>CAUSAS DAS DIVERGÊNCIAS</b>
Erro de estrutura do produto
Erro de digitação na entrada de matéria-prima
Erro na localização
Erro na identificação das peças em estoque
Erro na conversão de unidades de medida
Erro na contagem em inventários
Erro de conferência no recebimento
Erro de montagem do produto
Erro em itens consumidos em metro, litro e Kg
Erro de manutenção de ordens de produção
Erro causado por materiais em poder de terceiros
Erro de contabilização de sucata
Desvios de estrutura
Falha no processamento do ERP

Na tabela 3 estão listadas as atividades para controle conforme modelo proposto.

TABELA 3- ATIVIDADES PARA CONTROLE

<b>ATIVIDADES PARA CONTROLE</b>
Contagem cíclica
Conferência no recebimento
Divergências de consumo
Materiais em poder de terceiros
Controle de desvios
Controle de novos projetos
Controle de sucata
Notas fiscais eletrônicas
Conferência de estruturas
Armazéns fechados
Baixa automática de matéria-prima
Identificação de almoxarifados e itens

Na tabela 4 está o relacionamento entre as causas de divergências e as atividades de controle. Nessa figura podemos visualizar quais as atividades de controle são indicadas para cada uma das causas de divergência.

TABELA 4- TABELA DE CAUSAS DE DIVERGÊNCIAS X ATIVIDADES PARA CONTROLE

<b>CAUSAS DAS DIVERGÊNCIAS</b>	<b>ATIVIDADES PARA CONTROLE</b>
<b>Erro de estrutura do produto</b>	Contagem cíclica, divergências de consumo, materiais em poder de terceiros, Controle de desvios, controle de novos projetos, controle de sucata, conferência de estruturas.
<b>Erro de digitação na entrada de matéria-prima</b>	Contagem cíclica, divergências de consumo, material em poder de terceiros, notas fiscais eletrônicas.
<b>Erro na localização</b>	Contagem cíclica, divergências de consumo, material em poder de terceiros, controle de novos projetos, conferência de estruturas.
<b>Erro na identificação das peças em estoque</b>	Contagem cíclica, controle de sucata, identificação de almoxarifado e itens.
<b>Erro na conversão de unidades de medida</b>	Contagem cíclica, conferência no recebimento, divergências de consumo, materiais em poder de terceiros, controle de novos projetos, notas fiscais eletrônicas.
<b>Erro na contagem em inventários</b>	Contagem cíclica, divergência de consumo, materiais em poder de terceiros, controle de sucata, armazéns fechados, identificação de almoxarifados.
<b>Erro de conferência no recebimento</b>	Contagem cíclica, conferência do recebimento, divergência no consumo, materiais em poder de terceiros, controle de novos projetos, controle de sucata.
<b>Erro de montagem do produto</b>	Contagem cíclica, divergência de consumo, controle de desvios, controle de novos projetos, controle de sucata, conferência de estruturas, armazéns

	fechados, baixa automática de matéria-prima.
<b><i>Erro em itens consumidos em metro, litro e Kg</i></b>	Contagem cíclica, conferência de recebimento, divergência de consumo, material em poder de terceiros, controle de desvios, controle de novos projetos, controle de sucata, conferência de estruturas, armazéns fechados.
<b><i>Erro de manutenção de ordens de produção</i></b>	Contagem cíclica, divergência de consumo, material em poder de terceiros, controle de desvios, controle de novos projetos, controle de sucata, conferência de estruturas, armazéns fechados, baixa automática de matéria-prima.
<b><i>Erro causado por materiais em poder de terceiros</i></b>	Contagem cíclica, conferência de recebimento, divergência de consumo, material em poder de terceiros, controle de desvios, controle de novos projetos, controle de sucata, notas fiscais eletrônicas.
<b><i>Erro de contabilização de sucata</i></b>	Contagem cíclica, divergência de consumo, material em poder de terceiros, controle de desvios, controle de novos projetos, controle de sucata, conferência de estruturas, baixa automática de matéria-prima, armazéns fechados.
<b><i>Desvios de estrutura</i></b>	Contagem cíclica, divergência de consumo, material em poder de terceiros, controle de desvios, controle de novos projetos, controle de sucata, conferência de estruturas, baixa automática de matéria-prima.
<b><i>Falha no processamento do ERP</i></b>	Contagem cíclica, divergência de consumo, material em poder de terceiros, controle de desvios, controle de novos projetos, controle de sucata, conferência de estruturas, baixa automática de matéria-prima, armazéns fechados.

## 5.1 COMO AS ATIVIDADES DE CONTROLE CONTRIBUEM PARA A DETECÇÃO DAS CAUSAS DE DIVERGÊNCIAS DE ESTOQUES

A tabela 4 faz a correlação entre as causas de divergência e as atividades para controle, porém não diz como as atividades de controle auxiliam na solução e monitoramento das causas de divergências. Abaixo essa correlação será feita.

### **Erro de Estrutura de Produto:**

- *contagem cíclica*: auxilia na detecção de erros de estrutura, pois continuamente existirão itens sendo inventariados. As divergências encontradas deverão ter suas causas levantadas e ações corretivas deverão ser definidas e implementadas. Dentre as causas possivelmente estarão erros de estrutura de produto. A grande vantagem da contagem cíclica é que ela abrange uma pequena quantidade de itens a serem contados dentro da frequência de tempo especificada. Essa pequena quantidade de itens permite um estudo mais profundo das causas de divergência e a melhor geração de planos de ação corretiva e preventiva.

- *Divergência de consumo*: como já foi dito materiais consumidos em metro, litro e kg, estão sujeitos a desvios de consumo por oscilações naturais dos processos produtivos. Havendo um controle das divergências de consumo para esses materiais e conhecendo-se a oscilação natural do processo produtivo, pode-se isolar divergências de consumo cujas causas não estão relacionadas a oscilações naturais dos processos produtivos. Uma dessas causas pode ser erro de estrutura de produto.

- *Materiais em poder de terceiro:* com o controle de material em poder de terceiros sempre o consumo contábil e o físico estarão sendo confrontados. No caso de serem encontradas divergências estas podem ser qualquer uma das 14 listadas neste trabalho, sendo uma delas erro de estrutura de produto.

- *Controle de desvios:* para se gerar um desvio de consumo ou item é necessário especificar o valor de consumo ou item previsto na estrutura ou nas estruturas quando mais de uma estiver envolvida. Esse processo por si só obriga a uma conferência de estruturas e consumo real de materiais. Assim permite a detecção de erros de estrutura.

- *Controle de novos projetos:* parte da atividade de controle de novos projetos é conferir as estruturas nos lotes piloto de produção. Esse é o momento ideal para se detectar erros de estrutura.

- *Controle de sucata:* a sucata planejada é definida na estrutura de produtos, portanto o seu controle serve como ferramenta de detecção de erros de estrutura. No caso de sucata não planejada o seu controle pode funcionar como subsídio para verificação se o consumo físico e contábil estão iguais. Por exemplo, se o consumo contábil mais a quantidade sucata divergirem do consumo físico há indícios, além de outras coisas, de erro de estrutura.

- *Conferência de estrutura:* no momento de entrada de um novo produto ou ao longo de sua vida em linha é sempre interessante se fazer um cruzamento entre estrutura e produto físico. Isso permitirá a detecção de divergências. A maior ou menor dificuldade de se realizar essa atividade dependerá de características que variam de empresa para empresa. Dentre essas características podemos citar:

número de estruturas ativas, frequência de lançamentos de produtos, números de itens por produto, número de plantas fabris, custo dos itens, tipo de produto, etc.

### **Erro de digitação de entrada de matéria-prima:**

- *Contagem cíclica:* inventários cíclicos acusarão falta ou excesso de um determinado item se houver algum erro de digitação na entrada de matéria-prima. Esse tipo de erro não é de fácil detecção. No caso do erro ser de uma entrada contábil maior que a física existe o risco de parada de fábrica por falta de matéria-prima, já que o planejamento será feito pelo saldo contábil.

- *Divergências de consumo:* uma entrada errada de materiais consumidos em metro, litro e kg serão fatalmente encontrada na forma de divergência de estoque quando da apuração da quantidade a ser lançada nas ordens de produção. Facilmente será percebido que há uma divergência de consumo numa escala maior que a oscilação do processo produtivo. Não é fácil chegar-se a conclusão de que houve um erro de digitação na entrada de matéria-prima. Isso dependerá muito do sistema de controle e softwares utilizados pela empresa.

- *Material em poder de terceiros:* a todo material em poder de terceiros está associado um recebimento de notas fiscais de material processado e de notas fiscais de remessa para beneficiamento além de notas fiscais de recebimento. Portanto o número de notas que passam pelo processo de digitação é grande conseqüentemente a probabilidade de erro é alta. O controle desses materiais permitirá a detecção de divergências e dentre as causas das mesmas pode estar erro de digitação na entrada/saída de matéria-prima.

- *Notas fiscais eletrônicas*: nesse caso o processo de digitação no recebimento fiscal é eliminado e conseqüentemente a possibilidade de erro de digitação.

### **Erro na identificação das peças em estoque:**

- *Contagem cíclica*: o inventário cíclico obriga a contagem física que por sua vez implica em encontrar o item a ser contado. Logo é uma boa oportunidade de se auditar e verificar a identificação de peças no estoque e checar a extensão de eventuais falhas encontradas, bem como tomar as devidas ações preventivas e corretivas.

- *Controle de sucata*: controlar a sucata implica em identificá-la e segregá-la corretamente. Portanto cria-se uma oportunidade de se checar a identificação de peças no estoque. Além de sucatas é necessário identificar-se corretamente materiais segregados por problemas de qualidade para que os mesmos não sejam contabilizados como conformes ou utilizados como tal.

- *Identificação de almoxarifado e itens*: como o próprio nome diz, essa atividade quando bem implementada eliminará o problema de erro na identificação de estoque.

### **Erro na localização:**

- *Contagem cíclica*: normalmente as contagens cíclicas são realizadas em armazéns ou locais diferentes. Um erro bastante comum é que haja falta de um item

em um determinado local e sobra do mesmo item em outro local. A causa clássica para este tipo de problema é um erro no local de baixa de matéria-prima especificado na estrutura de produto.

- *Divergência de consumo*: na apuração de divergências de consumo pode ocorrer a mesma situação que a descrita no tópico acima.

- *Material em poder de terceiros*: nessa atividade podemos encontrar situações idênticas às descritas no tópico contagem cíclica.

- *Controle de novos projetos*: lotes piloto é o momento ideal para a detecção de erros do local de baixa de matéria-prima. Portanto a atividade de controle de novos projetos deve prever além da conferência de quantidades usadas também a conferência de local de baixas.

- *Conferência de estruturas*: como o próprio nome já diz, essa atividade quando bem implementada apontará os problemas de local de consumo de matéria-prima.

#### **Erro na conversão de unidades de medida:**

- *Contagem cíclica*: dentre as divergências apontadas pelo inventário cíclico uma das causas pode ser o erro de conversão de unidade de medida. Não raro as unidades de consumo e compra são diferentes podendo gerar um erro de conversão de unidade de medida.

- *Conferência de recebimento*: conferência física no recebimento pode servir como sinalizador de itens com possibilidade de erro de conversão de unidade de medida, pois as quantidades físicas e as constantes na nota fiscal são comparadas.

Quando a quantidade física e a constante na nota estiverem em unidades diferentes há a possibilidade de geração de divergência por erro de conversão de unidade de medida.

- *Divergência de consumo:* quando da apuração das divergências de consumo e as mesmas estiverem além das tolerâncias do processo podemos estar nos deparando com um erro de conversão de unidade de medida ocorrido em algum momento desde o recebimento até a baixa da matéria-prima. Um indício desse tipo de erro é quando a quantidade divergente é um múltiplo da quantidade que seria normalmente oriunda de tolerâncias naturais do processo.

- *Material em poder de terceiros:* quando encontrada uma divergência neste tipo de material podemos ter apenas um problema de unidade de medida e não um problema de divergência física. É bastante comum encontrarmos situações onde as quantidades física e sistêmica apresentam divergências que são múltiplos de dez. Isso é um indício de problema de conversão de unidade de medida.

- *Controle de novos projetos:* com essa atividade é possível a detecção de problemas de conversão de unidade de medida durante os lotes piloto onde as estruturas são conferidas, bem como as baixas de matéria-prima.

- *Notas fiscais eletrônicas:* essa atividade elimina necessidade de conversão de unidade de medida no momento do recebimento. O próprio sistema fará as conversões necessárias automaticamente. O grande risco está na parametrização do sistema. Uma parametrização errada pode causar um erro sistêmico e de grandes proporções num período muito curto de tempo.

### **Erro na contagem em inventário:**

- *Contagem cíclica:* uma das causas das divergências nas contagens cíclicas pode ser um erro de contagem de um inventário realizado anteriormente. Normalmente este tipo de erro é muito difícil de ser detectado e comprovado.

- *Divergência de consumo, material em poder de terceiros e controle de sucata:* estas atividades pressupõem uma conferência entre contábil e físico em algum momento. Portanto valem as mesmas considerações feitas acima.

- *Armazéns fechados:* por permitirem rígidos controles de entrada e saída, bem como registros dessas transações, os armazéns fechados permitem que um erro de inventário seja percebido em algum momento e que um histórico das transações seja recuperado. Isso permite a melhor identificação de um possível erro de contagem em inventário. A percepção do erro pode ocorrer, por exemplo, numa contagem cíclica de um item dentro do armazém.

- *Identificação de almoxarifados:* almoxarifados e itens bem identificados facilitam a localização e contagem dos mesmos durante o inventário, trabalhando desta forma na direção de minimizar as possibilidades de erro de contagem.

#### **Erro de conferência no recebimento:**

- *Contagem cíclica:* erros de conferência no recebimento serão fatalmente pegos no processo de contagem cíclica. Esse não é o melhor mecanismo para tratar este tipo de problema, porém pode ajudar bastante no sentido de se verificar a extensão de problemas encontrados.

- *Conferência no recebimento*: existem basicamente dois tipos de conferência como já foi descrito neste trabalho: volumes e quantidades. Conferências de volumes podem apontar grandes problemas e a conferência de quantidades revelará problemas mais específicos. Fazer a conferência de quantidades em 100% do que é recebido numa empresa de alta produção ou produção seriada tem um custo proibitivo. O que usualmente se faz é a conferência amostral apoiada por algum modelo estatístico. Tecnologias como, por exemplo, código de barras, podem agilizar as operações de conferência.

- *Divergências de consumo, materiais em poder de terceiros, controle de sucatas*: estas atividades por realizarem conciliações de saldos físicos e contábeis podem detectar problemas de divergência no recebimento. A finalidade dessas atividades não é a de apontar problemas de recebimento, porém as mesmas podem auxiliar na detecção de problemas ou verificação de eficácia na conferência de recebimento.

- *Controle de novos projetos*: é bastante comum a entrada em linha de novos produtos, que problemas como:

1. Embalagens não padronizadas
2. Problemas de cadastramento de itens
3. Falhas de identificação por parte do fornecedor
4. Notas fiscais com códigos errados
5. Problemas com unidade de medida, etc.

Esses tipos de problemas são causados devido ao grande número de novos itens na entrada de um novo produto. A atividade controle de novos projetos tem

exatamente a função de fazer todas as conciliações para que esses problemas sejam detectados e solucionados. Existem várias formas de se fazer isto e dependendo do tipo de software corporativo utilizado essas conciliações podem ser ou não feitas com maior facilidade. O importante é que as pessoas envolvidas nesta atividade sejam bastante experientes e conheçam a fundo os processos da empresa.

### **Erro de montagem de produto:**

- *Contagem cíclica, divergência de consumo, controle de novos projetos, controle de sucata, conferência de estruturas:* essas atividades pressupõem conferências físicas de matéria-prima e cruzamento com informações contábeis. As divergências encontradas podem ter como origem erros de montagem de produto. Portanto além de se prestarem ao seu foco original as atividades funcionam como importante indicador da existência de erros de montagem.

- *Controle de desvios:* é muito difícil uma empresa operar sem que em algum momento seja necessário o uso de algum material não contemplado na estrutura ou de alguma quantidade diferente da especificada na estrutura. Variando de empresa para empresa e de sistema da qualidade para sistema da qualidade esse tipo de evento tem uma tratativa documentada e um processo de autorização e aprovação, bem como de documentação. O importante é que as alterações feitas no produto físico sejam devidamente contempladas no sistema contábil. Não há receita pronta para a implementação dessa atividade, tendo a da empresa que avaliar dentro de sua realidade organizacional a melhor forma de fazer isso.

- *Armazéns fechados:* por não sofrerem as conseqüências da baixa de matéria-prima dentro dos seus limites, os armazéns fechados não têm possibilidade de terem seus saldos afetados por erros de montagem. Como normalmente a maior parte do estoque está dentro do armazém fechado ela estará conseqüentemente protegida de erros de montagem.

- *Baixa automática de matéria-prima:* este processo evita a operação manual de consumo de matéria-prima e conseqüentemente elimina as possibilidades de falha humana no processo. Além disso, a baixa automática dá bastante velocidade e segurança ao processo de consumo de matéria-prima em produtos acabados. Isso faz com que qualquer ocorrência de erro na montagem de produto seja rapidamente percebida ou por falta ou por excesso de materiais nas áreas produtivas. É importante que associado ao uso de armazém fechado exista um sistema que automaticamente informe a este as necessidades de materiais a serem transferidas. Isso tornará ainda mais fácil a detecção de erros de montagem de produto.

#### **Erro em itens consumidos em metro, litro e kg:**

- *Contagem cíclica, conferência no recebimento, material em poder de terceiro, controle de desvios, controle de novos projetos, controle de sucata, conferência de estruturas:* apesar destas atividades terem um escopo que não é especificamente o de controlar itens consumidos em metro, litro e kg elas podem funcionar como indicadores da existência de desvios de consumo nestes tipos de

materiais ou ainda indicar a necessidade de um sistema específico de controle para os mesmos.

- *Divergência de consumo*: os itens consumidos em metro, litro e kg estão sujeitos a oscilações naturais dos processos produtivos, portanto sempre apresentarão algum tipo de divergência de consumo em relação aos valores estruturados. A atividade de controle de divergência de consumo tem por objetivo incorporar às ordens de produção essa oscilação natural do processo.

- *Armazéns fechados*: por sua natureza estão imunes a este tipo de problema e preservarão a maior parte do estoque do mesmo problema. Uma prática bastante comum em algumas empresas é deixar os materiais consumidos em metro, litro e kg em armazéns abertos, pois a transferência dos mesmos entre armazéns não é fácil de controlar. Dependendo do quão expressivo é o custo desses materiais no custo total de matéria-prima, esta prática pode implicar em grandes ajustes de inventário, que podem comprometer o resultado contábil da empresa.

#### **Erro de manutenção de ordem de produção:**

- *Contagem cíclica, divergência de consumo, material em poder de terceiros, controle de desvios, controle de novos projetos, controle de sucata, conferência de estruturas*: estas atividades podem apontar algum tipo de divergência cuja causa seja um erro de manutenção de ordem de produção. Normalmente este tipo de problema não é simples de ser detectado. Um bom indicador de problemas de manutenção de ordens de produção, além dos aqui citados, é a análise de custo de ordens de produção. Uma distorção no custo pode ser um indicativo de algum

erro de manutenção de uma ordem de produção. Principalmente na atividade *controle de desvios* é importante o treinamento das pessoas que tenham acesso aos sistemas para realização de manutenção de ordens de produção.

- *Armazéns fechados*: erros de manutenção de ordem de produção não afetam os armazéns fechados. Havendo um sistema que defina as quantidades a serem transferidas ao armazém aberto, o erro de manutenção de ordem de produção pode ser detectado pela falta ou excesso de matéria-prima nas áreas produtivas. É muito importante que as pessoas que tenham acesso a manutenção de ordens sejam muito bem treinadas e conheçam a forma como sua atividade pode afetar os saldos em estoque.

- *Baixa automática de matéria-prima*: este tipo de atividade elimina bastante a necessidade de interferência manual no apontamento de ordens de produção, que não deixa de ser um tipo de manutenção de ordem. Portanto a baixa automática contribui para a redução dos erros de manutenção de ordens de produção.

### **Erro causado por materiais em poder de terceiros:**

- Todas as atividades para controle de divergência do modelo apresentado neste trabalho também devem ser implementadas nos terceiros que tenham em seu poder materiais para beneficiamento. Isso se faz necessário por que todos os erros levantados nesse trabalho também podem ocorrer nos terceiros.

É importante que a empresa que possui os materiais em poder de terceiros tenha uma sistemática para controle desses materiais. Isso inclui sistemas de

controle de notas enviadas e recebidas, bem como conciliação das mesmas para assegurar que todo o material remetido retorne na forma de peças.

### **Erro de contabilização de sucata:**

- *Contagem cíclica, divergência de consumo, material em poder de terceiros, controle de desvios, controle de novos projetos, conferência de estruturas.*

Essas atividades eliminam boa parte dos problemas de divergência, deixando um universo de problemas bastante pequeno. Isso facilita que algum erro de contabilização de sucata seja detectado com mais facilidade.

- *Controle de sucata:* é necessário que uma conciliação entre as quantidades sucata física e sistemicamente seja feita, bem como todo o item sucata fisicamente seja amparado por um documento que permita o registro contábil do fato. A forma de fazer isso varia de empresa para empresa. As variáveis que definirão o controle de sucata são:

1. Tamanho da empresa
2. Desenho do sistema da qualidade
3. Controles da portaria
4. Existência ou não de central de resíduos
5. Destinação final de itens sucata
6. Valores totais de itens sucata
7. Tipos de processos fabris
8. Risco ambiental dos itens sucata

## 9. Sistema ambiental da empresa, etc.

A maioria das empresas tem metas de redução contínua de sucata, pois o custo daquela é alto. Portanto, normalmente existem rígidos controles e metas orçamentárias para custos de sucata. Dessa forma a tentação de não contabilizar ou adiar a contabilização de sucata é grande. É importante que todos na empresa estejam bastante conscientizados da importância do apontamento de sucata no momento de sua geração. A não observação dessa regra pode causar paradas de produção por falta de matéria-prima, já que dentro de um ERP o planejamento de materiais leva em conta o estoque contábil.

- *Baixa automática de matéria-prima:* esse processo reduz bastante o número de apontamentos manuais, tornando mais fácil o rastreamento dos apontamentos de sucata já que os mesmos normalmente são feitos manualmente. Também os apontamentos de sucata planejada serão feitos de forma automática.

- *Armazéns fechados:* as transações de sucata não ocorrem dentro dos armazéns fechados, portanto boa parte do estoque estará imune a erros e contabilização de sucata.

### **Desvios de estruturas:**

- *Contagem cíclica, divergência de consumo, material em poder de terceiros, controle de sucata, controle de novos projetos, conferência de estruturas, baixa automática de matéria-prima:* essas atividades prestarão auxílio na detecção de desvios de estruturas não devidamente executados. A divergência causada pela

má execução de desvios de estrutura pode aparecer como causa de divergência em qualquer uma das atividades.

- *Controle de desvios*: normalmente cada empresa tem um procedimento específico para tratar necessidades de consumo de matéria-prima diferente do previsto na estrutura do produto. Esses procedimentos variam conforme o sistema da qualidade da empresa, cultura, hierarquia de aprovações, urgência, etc. para fins de controle de estoques é vital a documentação de qualquer desvio de estrutura para permitir a contabilização dos mesmos. Essa documentação pode existir em meio físico ou digital. Também é importante que exista um sistema de follow-up para certificar que os desvios foram devidamente contabilizados. A regra básica é que quanto menos desvios de estrutura melhor.

#### **Falha no processamento do ERP:**

- *contagem cíclica, divergência de consumo, material em poder de terceiros, controle de desvio, controle de novos projetos, controle de sucata, conferência de estruturas, baixa automática de matéria-prima, armazéns fechados*: todas essas atividades funcionam como possíveis identificadores de falhas de processamento do ERP. Na maioria das vezes a falha de processamento ocorre na interface entre o ERP e um sistema satélite, como por exemplo, código de barras ou EDI. Os ERP's existentes no mercado são extremamente confiáveis do ponto de vista de falhas de processamento. Todos eles geram registros e históricos de transações que podem elucidar ou corrigir possíveis falhas de processamento.

O uso de um ERP como base transaccional da empresa e a conexão do mesmo a vários sistemas satélites é cada vez mais comum. Esses sistemas normalmente introduzem ou retiram informações do ERP e as tratam de forma mais amigável ao usuário. Nem sempre estes sistemas satélites têm a mesma tecnologia e confiabilidade de um ERP, estando aqueles muito mais suscetíveis a falhas de processamento ou problemas de interface. Dessa forma na maioria das vezes as falhas de processamento atribuídas ao ERP são na realidade falhas nos sistemas satélites.

Outra fonte de erros é o cadastramento e parametrização de itens dentro do ERP. Cadastramentos ou parametrizações erradas podem gerar resultados que não raro são atribuídos a uma falha do ERP.

## 6 CONCLUSÕES E COMENTÁRIOS FINAIS

O modelo tratado neste trabalho tem caráter abrangente e pode ajudar a empresa em estudo a sanar os problemas de acurácia de estoques. A empresa deve ajustar o modelo a suas condições de realidade e focar esforços nas principais causas de divergências. Porém, a aplicação do modelo aqui proposto bem como o conhecimento das causas de divergências pode colaborar muito na detecção de problemas e jogar luz sobre a forma de administrá-los ou resolvê-los.

As causas de divergências podem ser desdobradas em mais detalhes, combinadas para reduzir o número das mesmas ou priorizadas para definição de onde atuar primeiro. O importante é que cada uma das causas de divergência aqui tratadas seja estudada no contexto da realidade da empresa para que todos os possíveis desvios no processo de gestão de estoques sejam conhecidos e avaliados.

É importante salientar que o modelo proposto é gerencial, logo ele não se propõe a eliminar as causas de divergência e sim conhecê-las e administrá-las para garantir a acurácia dos estoques, mesmo porque não existe sistema de controle de estoques que seja infalível.

Concluindo, o modelo de gestão de acurácia de estoques aqui proposto bem como as causas de divergência estudadas compõem uma boa ferramenta para controle de acurácia, estudo de divergências e treinamento de pessoal envolvido com controle de estoques, para a empresa H do Brasil Ltda que poderá aplicar todo ou parte desse estudo para melhorar sua gestão de estoques.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOWERSOX, J. DONALD E CLOSS, J. DAVID. **Logística Empresarial**. São Paulo: Editora Atlas S.A – 2001.

CHRISTOPHER, Martin. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. São Paulo: Editora Pioneira, 1997.

\_\_\_\_\_ **O Marketing da Logística**. São Paulo: Editora Futura, 1999.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; HARLAND, Cristine. **Administração da Produção**. São Paulo: Edição Compacta: Atlas – 1999.

NOVAES, Antônio Galvão. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição**. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

DORNIER, Philippe-Pierre; ERNST, Ricardo; FENDER, Michel; KOUVELIS, Panos. **Logística e Operações Globais**. São Paulo: Atlas, 2000

RASOTO, Armando. FAE Business: **Estratégia Focada No resultado**. Curitiba, n. 5, p.18-21

MARTINS, Petrônio Garcia e CAMPOS ALT, Paulo Renato. **Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais**. São Paulo: Saraiva, 2003.