

Marcos R. R. Campos

Faculdade Anhanguera de Taubaté

marcos.campos@unianhanguera.edu.br

Anhanguera Educacional S.A.

Correspondência/Contato
*Alameda Maria Tereza, 2000
Valinhos, São Paulo
CEP. 13.278-181
rc.ipade@unianhanguera.edu.br*

Coordenação
*Instituto de Pesquisas Aplicadas e
Desenvolvimento Educacional - IPADE*

Artigo Original
*Recebido em: 30/05/2008
Avaliado em: 20/07/2008*

Publicação: 28 de novembro de 2008

GESTÃO DE ESTOQUES COM RASTREABILIDADE DE MATERIAIS – ESTUDO DE CASO DE IMPACTOS NO INVENTÁRIO FÍSICO DE UMA INDÚSTRIA ELETROELETRÔNICA

RESUMO

Com a evolução das exigências dos consumidores, as empresas buscaram organizar sistemas que pudessem gerar informações confiáveis sobre os materiais utilizados durante seus processos de fabricação. O surgimento dos sistemas informatizados de gestão integrada, viabilizou o aperfeiçoamento destes sistemas e ofereceram condições adequadas para o atendimento desta exigência. Analisada isoladamente no contexto da gestão de estoques, é possível verificar que as ações para manter o sistema de rastreabilidade podem produzir efeitos sobre a produtividade gerando custos adicionais. O uso de um lote para cada material armazenado define uma identidade única no sistema de gestão integrada mas também gera um volume de dados que podem provocar dificuldades na organização e recuperação, requerendo um cuidado especial sobretudo em atividades de muita importância e de curta duração como é o inventário físico.

Palavras-Chave: Gestão de estoques, inventário físico, lotes, rastreabilidade.

ABSTRACT

With the evolution of the requirements of the consumers, the companies had searched to organize systems that could generate trustworthy information on the materials used during its processes of manufacture. The sprouting of the computerized systems of integrated management made possible the perfecting of these systems and had offered conditions adjusted for the attendance of this requirement. Analyzed separately in the context of the management of supplies, it is possible to verify that the actions to keep the rastreabilidade system can produce effect on the productivity generating incidental costs. The use of one crowd for each stored material defines an only identity in the system of integrated management but also it generates a volume of data that can over all provoke difficulties in the organization and recovery, requiring a special care in activities of much importance and short duration as it is the physical inventory.

Keywords: Management of supplies, physical inventory, lots, traceability.

1. INTRODUÇÃO

Quando o consumidor necessita adquirir um produto, pesquisa opções disponíveis no mercado, e supondo poder ter essa necessidade satisfeita quando reconhece os requisitos desejados em um determinado modelo de produto, efetua a opção de compra.

Como as necessidades dos clientes são um alvo móvel, ou seja, estão constantemente mudando (JURAN, 1997) e valorizando o atendimento desta de satisfação sendo até mesmo possível à reposição do produto ou do valor pago conforme os casos previstos na lei de defesa do consumidor, (BRASIL, 2000).

Para avaliar o motivo desta insatisfação e agir sobre ele, é importante que as empresas disponham de um sistema de rastreabilidade ágil e confiável, pois seu principal objetivo é de preservar a identidade do produto e suas origens (JURAN, 1992).

A questão é definir de que forma esse sistema deve funcionar para atingir seus objetivos, sem afetar sensivelmente a produtividade da gestão de estoques, e armazenagem que são todas as atividades de um ponto destinado à guarda temporária e a distribuição de materiais em depósitos, almoxarifados, e centros de distribuição (MOURA, 1997).

No contexto das atividades de gestão de estoques insere-se o inventário físico e sua importância está relacionada com ao grande controle que pode ser feito em qualquer organização para auxiliar o fluxo de caixa conforme Martins (2003, p. 156).

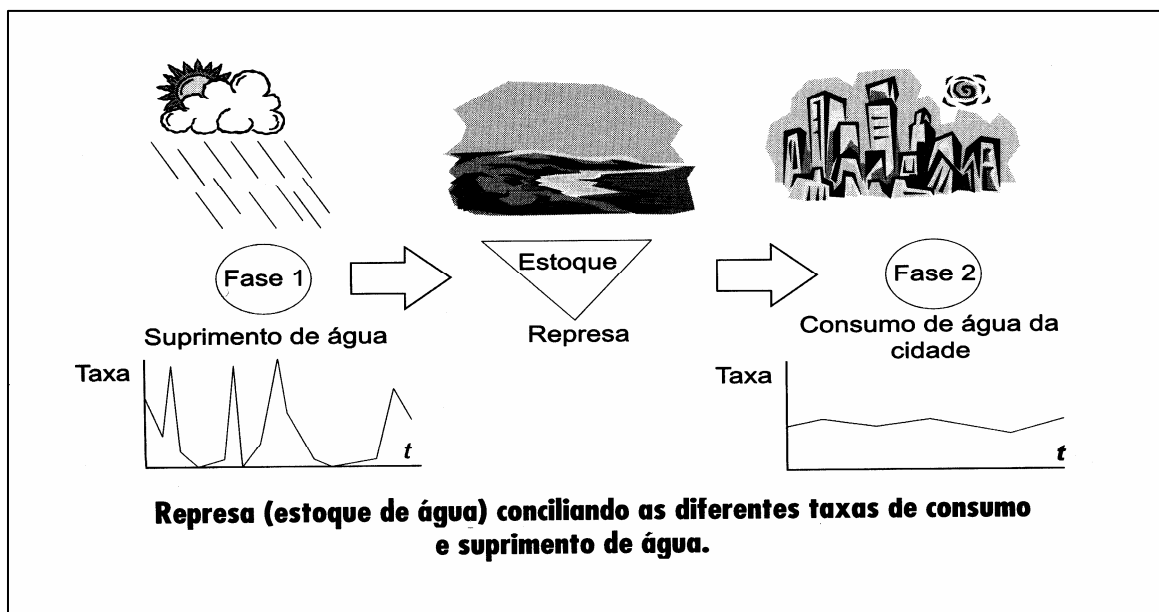
Uma questão fundamental diz respeito à quantidade de itens armazenados e suas divisões em lotes de recebimento ou de fabricação, essenciais para manter o sistema de rastreabilidade em funcionamento, e o mesmo tempo um sério problema a analisar quando cada novo lote de um mesmo produto, matéria prima ou produto intermediário é considerado um item a ser contado em um reduzido espaço de tempo.

A análise dos impactos do sistema de rastreabilidade no inventário físico ocorrido em uma empresa eletroeletrônica é o objetivo deste artigo, que será desenvolvido basicamente com uma revisão bibliográfica sobre o assunto, focando o impacto e a importância do tema, prosseguido com a especificação da metodologia do estudo e apresentação das características do inventário físico da empresa que foi estudada, finalizando com a apresentação de dados da situação antes e após implementações das ações com as considerações finais do artigo, que apresenta um resultado satisfatório.

2. GESTÃO DE ESTOQUES

Estoques são considerados por Slack et al. (1997, p. 381) como sendo a acumulação de recursos materiais em um sistema de transformação, e pode em alguns casos ser usado para descrever qualquer recurso armazenado.

Para Corrêa et al. (2000, p. 43), estoques são acúmulos de recursos materiais entre fases específicas de processos de transformação e possuem uma propriedade fundamental que é uma arma, podendo ser usada para o bem ou para o mal. E em sua concepção os autores mencionam que quanto maior os acúmulos de estoques entre duas fases de um processo de transformação, mais independentes eles são entre si, já que a interrupção de uma não acarreta a interrupção na outra conforme Figura 1.



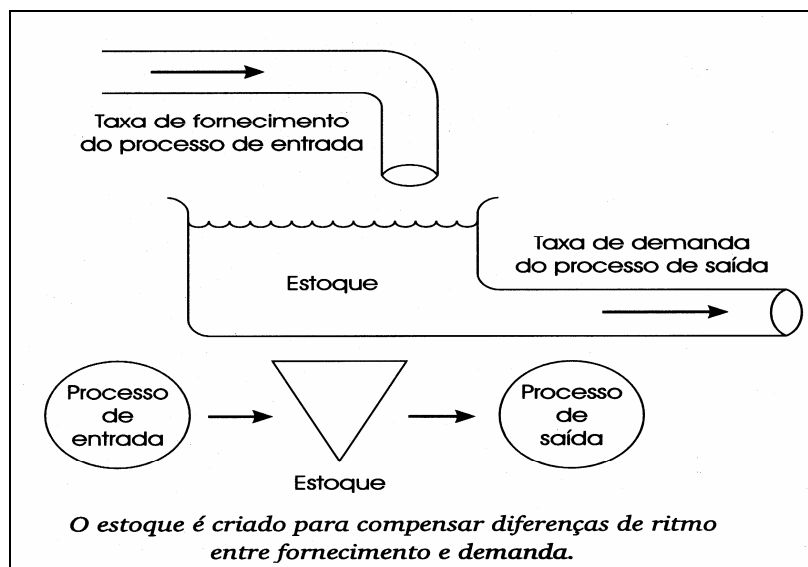
Fonte: Corrêa et al. (2000, p. 46).

Figura 1. Independência entre duas fases de um processo.

Os estoques também podem ser classificados como, todos os bens e materiais mantidos por uma organização para suprir demandas futuras, podendo ser encontrados na forma de (tipos de estoques): matéria-prima, produto em processo (em elaboração/produção), produto acabado, materiais e embalagens e produtos necessários para manutenção, reparo e suprimentos de operações (ORTOLANI, 2002).

Ainda segundo o autor o controle ou gestão de estoques, compreende todas as atividades, procedimentos e técnicas que permitem garantir a qualidade correta, no tempo correto, de cada item do estoque ao longo da cadeia produtiva: dentro e fora das organizações.

Segundo Slack et al. (1997, p. 383) se o fornecimento de qualquer item ocorrer-se exatamente quando fosse demandado, o item nunca seria estocado. Uma analogia pode ser considerada com a Figura 2.



Fonte: Slack et al. (1997, p. 383).

Figura 2. Compensação de diferenças de ritmo entre fornecimento e demanda.

Corrêa et al. (2000, p. 49-51) citam quatro razões para o surgimento e manutenção dos estoques:

- Impossibilidade ou inviabilidade de coordenar as taxas de suprimento e demanda;
- Incerteza de previsões de suprimento ou da demanda;
- Especulação para criação de valor e realização de lucro;
- Disponibilidade no canal de distribuição (*pipeline inventory*).

Quanto à classificação segundo Ballou, (2001, p. 251-252) os estoques podem ser classificados como:

- Estoque no canal de distribuição: estoque em trânsito entre os pontos de estocagem ou de produção;
- Estoque de antecipação: estoque é gerado em antecipação às vendas sazonais;
- Estoque de ciclo ou regular: é o estoque necessário para satisfazer a demanda média durante o tempo entre reabastecimentos sucessivos;
- Estoque de segurança: adicional ao estoque regular necessário para satisfazer a demanda média e as condições de prazo de entrega; e
- Estoque obsoleto ou morto: estoque que se deteriora, tem a sua validade vencida ou é roubada ou perdida quando armazenado por um período de tempo.

Para Slack et al. (1997, p. 383) há quatro tipos de estoques:

- Estoque isolador, também chamado de estoque de segurança;
- Estoque de ciclos ou de lotes mínimos;
- Estoque de antecipação, usado quando as flutuações da demanda são significativas, mas relativamente previsíveis;
- Estoques no canal ou de distribuição.

Na visão de Oliveira (2001, p. 35) a gestão de estoques é parte vital na logística, pois esta pode absorver de 25 a 40% dos custos totais da empresa, por isso têm um papel muito importante na atividade logística.

Ainda segundo ele o grande problema da administração de estoques é manter ou não os estoques, pois existem vários custos para mantê-los:

- Custos de capital (juros, depreciação);
- Custos com pessoal (salários, encargos sociais);
- Custos com edificação (aluguel, imposto, luz, conservação).

Além desses há os custos de manutenção que se referem aos custos necessários para manter certa quantidade de mercadorias por um período de tempo. São geralmente definidos em termos monetários por unidade, por período. Incluem componentes como os custos de armazenagem, custo de seguro, custo de deterioração e obsolescência e custo de oportunidade de empregar o capital em estoque.

E sendo os estoques uma parcela significativa dos ativos das empresas, seu processo de gestão assume também importância fundamental na consecução de objetivos possibilitando constituir-se em uma vantagem competitiva ou em custos adicionais.

Corrêa et al. (2000, p. 45) citam por exemplo que anos 80, muitas empresas tiveram problemas estratégicos por acharem que deveriam, a todo custo, baixar a zero seus estoques, seduzidas por uma leitura equivocada das mensagens passadas pela superioridade incontestável dos sistemas de gestão japoneses daquela época, hoje entendemos que não devemos ter estoques maiores ou menores que a quantidade necessária estrategicamente.

Oliveira (2001, p. 36) menciona que sem estoque é impossível uma empresa trabalhar, pois ele é o amortecedor entre os vários estágios da produção até a venda final do produto e quanto maior o investimento nos vários tipos de estoque, tanto maior é a capacidade e a responsabilidade de cada departamento da empresa. Porém, para a gerência financeira, a minimização dos estoques é meta principal e o objetivo, é otimi-

zar o investimento em estoques aumentando o uso eficiente dos meios internos da empresa, minimizando as necessidades de capital investido.

O processo de gestão de estoques demanda meios para acomodar adequadamente os materiais e garantir aspectos importantes como a conservação da qualidade e da quantidade armazenada.

Para isso é preciso dispor de controles envolvendo o domínio de espaços ocupados e disponíveis, uso de equipamentos de movimentação compatíveis com os materiais armazenados, controle de acesso e monitoração de áreas sensíveis, processamento de requisições e transferências de materiais e outras atividades importantes que devem gerenciadas através de sistemas informatizados em razão da complexidade dos cálculos e volume de dados (SLACK et al., 1997).

Uma síntese sobre as atividades de armazenagem deve conter cinco fases (VIANA, 2006):

- Verificação das condições do material recebido (proteção e embalagem) e identificação dos materiais;
- Guarda na localização adequada;
- Informação da localização física de guarda ao controle;
- Verificação periódica das condições de proteção e armazenamento;
- Separação para distribuição.

3. RASTREABILIDADE DE MATERIAIS

A rastreabilidade é a habilidade de traçar o caminho da história, aplicação, uso e localização de uma mercadoria individual ou de um conjunto de características de mercadorias, através da impressão de números de identificação conforme descreve a Associação Brasileira de Normas Técnicas – NBR ISO 8402 (1994). E que pode ser aplicada sobre itens individuais de ferramenta ou sobre lotes de peças, ou podem ser códigos de datas para materiais de produção contínua ou uma combinação disto (JURAN; GRINA, 1991).

Em um sistema de rastreabilidade o fator mais valioso é a informação, que deverá ser agregada aos produtos, seja no lote, ou em alguma unidade física específica. É fundamental que o processo de rastreabilidade seja transparente e seja um hábito da empresa, cuja aplicação não seja vista apenas como uma obrigatoriedade, mas principalmente como uma ferramenta de gestão. Sendo assim, a rastreabilidade funciona

como um complemento no gerenciamento da qualidade e quando aplicado isoladamente não traduz segurança ao produto, nem ao processo.

Neste sentido existem várias finalidades da rastreabilidade, tais como (JURAN; GRINA, 1991):

- Assegurar que apenas materiais e componentes de qualidade entrem no produto final;
- Identificar clara e explicitamente produtos que são diferentes, mas que se parecem a ponto de serem confundidos entre si;
- Permitir o retorno de produto suspeito numa base precisa; e
- Localizar falhas e tomar medidas corretivas a preço mínimo.

No entanto, do ponto de vista operacional, os procedimentos para implantação de um sistema de rastreabilidade são complexos. Segundo Smyth e Phillips (2002), a arquitetura do sistema de rastreabilidade está diretamente relacionada com a estrutura do sistema de produção, armazenamento, distribuição e comercialização; visto que é demandado maior nível de controle e monitoramento de informações durante diferentes etapas da cadeia produtiva.

Com o sistema de rastreabilidade, a identificação dos materiais assume uma importância maior já que a cada lote recebido será atribuída uma identificação específica que deve acompanhar física e sistemicamente o material a ela associado para ser possível dispor da informação quando necessário.

Um sistema de rastreabilidade, seja ele informatizado ou não, permite seguir e rastrear informações de diferentes tipos (referente ao processo, produto, pessoal e ou serviço) a jusante e ou montante de um elo de cadeia ou de um departamento interno de uma empresa (VINHOLIS, 2000). A rastreabilidade permite ter um histórico do produto, sendo que a complexidade do conteúdo deste histórico dependerá do objetivo a que se pretende alcançar. Esse objetivo pode ser influenciado pelas estratégias adotadas e pelo ambiente externo em que a empresa está inserida.

Para a identificação física dos materiais a empresa deve contar com meios que possam preservar a identificação através de etiquetas, gravações em alto ou baixo relevo ou qualquer outra forma compatível com o ambiente de armazenamento e processo de produção.

Quanto à inserção dos dados nos sistemas informatizados os cuidados devem ser direcionados ao processo de automatização, fazendo com toda movimentação desde a entrada do material no recebimento, até sua efetiva utilização no produto possa

ser acompanhada pelo sistema informatizado se possível de forma automática, como por exemplo, o uso de códigos de barras.

4. INVENTÁRIO FÍSICO

Martins e Campos (2003, p. 156) definem inventário físico como sendo a contagem física dos itens em estoque e Viana (2006, p. 381) o define como sendo uma contagem periódica dos materiais existentes para efeito de comparação com os estoques registrados e contabilizados em controle da empresa, a fim de se comprovar sua existência e exatidão.

Martins e Campos (2003, p. 156-157) citam ainda que o inventário físico pode ser realizado de duas formas: periódico e rotativo, sendo o primeiro realizado em determinados períodos, normalmente próximo do encerramento do exercício fiscal, usando uma equipe como força tarefa para realizar a contagem no menor espaço de tempo, geralmente entre um e 3 dias, já que neste caso o processo de produção está quase sempre parcial ou totalmente interrompido. A segunda forma é realizada permanentemente ao longo do ano, através de um plano elaborado pela empresa seguindo suas prioridades de tal forma que todos os itens sejam contados pelo menos uma vez dentro do período fiscal.

Nesta direção Bertaglia é possível obter algumas vantagens ao se optar pela contagem cíclica (citada por Martins e Campos como periódica) em vez do inventário físico (citada por Martins e Campos como rotativo):

Identificação das causas dos problemas, correção dos erros, eliminação dos inventários físicos, concentração de esforços em áreas críticas, redução dos erros de contagem, pessoal mais especializado envolvido, planejamento mais confiável e estoques em níveis adequados. (BERTAGLIA, 2003).

A combinação das duas técnicas também pode ser empregada, cabendo ao inventário rotativo ao longo do ano fiscal, identificar e resolver eventuais divergências que só seriam detectadas no inventário periódico gerando provavelmente um acréscimo de tempo no cronograma de atividades para resolvê-las.

Ballou (2001, p. 503) menciona que auditorias são essenciais no sistema de estocagem que muitos ajustes nos registros de estoques são realizados devido ao esgotamento da demanda, ao reabastecimento, às devoluções e a obsolescência dos produtos, mas também que outros eventos também podem provocar disparidade entre os re-

gistros no sistema e os estoque reais, tais como: roubo, devoluções de clientes, produtos danificados, erros em relatórios, erros de lançamento entre outros.

Como maneira de atenuar o problema é citada a importância da realização de uma contagem periódica nos estoques antes do inventário propriamente dito como forma de obter melhor posicionamento da situação a tempo de identificar as causas dos erros providenciando ações para solucioná-las.

Também neste sentido Viana (2006, p. 382) destaca que a origem das divergências constatadas nos inventários, tem como base falhas durante a movimentação de materiais, extravios, furtos e perdas por deterioração e que diante disso não há sistema de inventário que suporte e garanta a exatidão das informações sendo necessário realização de inventários periodicamente além do aperfeiçoamento das atividades de gestão de estoques.

5. METODOLOGIA

O artigo elaborado foi desenvolvido em um estudo de caso que conforme Acevedo e Nohara (2006, p. 50) caracteriza-se pela análise em profundidade de um objeto ou um grupo de objetos que podem ser indivíduos ou organização.

Para Yin (1989, p. 23) o estudo de caso é uma forma de se fazer pesquisa empírica que investiga fenômenos contemporâneos, dentro de seu contexto de vida real, em situações em que as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não são claramente estabelecidas, onde se utiliza múltiplas fontes de evidência.

A empresa pesquisada possui seu sistema de gestão de estoques com informações centralizadas em um sistema informatizado *ERP (Enterprise Resource Planning)* e utiliza o controle de lotes sobre os materiais que aplica em seu processo de produção, sendo que cada item recebido no almoxarifado recebe uma numeração seqüencial acrescida dos dígitos correspondentes ao mês e ano conforme o seguintes exemplo:

- 0074560208 que corresponderia ao lote 007456 do mês de fevereiro de 2008.

Este número de lote é impresso em uma etiqueta contendo outros dados de identificação do material e é colada na embalagem do material recebido sendo mantida até o efetivo abastecimento na linha de produção e na medida outros materiais são recebidos, de fornecedores ou produzidos internamente gera uma nova entrada inde-

pendentemente de sua aplicação, código, ou descrição e um novo lote também é gerado.

Após sua identificação, cada material recebido no almoxarifado, seja matéria prima, produto intermediário ou produto acabado, é encaminhado para o seu local de estocagem, de acordo com a disponibilidade de espaço físico.

Viana (2006, p. 383) enfatiza que a correta atribuição do local ao material é muito importante, pois se não é possível localiza-lo, o resultado será semelhante ao de uma falta no estoque, podendo inclusive provocar a necessidade de aquisição ou produção do material, provocando custos adicionais.

Com os dados do código e descrição do material, associados ao lote e a localização o saldo em estoque pode ser consultado no *ERP* com três tipos de informações:

- O saldo por material armazenado, contendo a quantidade de itens independentemente dos lotes e dos locais onde estejam armazenados;
- O saldo por localização, contendo a quantidade de cada item armazenado em local específico independente dos lotes;
- O saldo por lote e localização, contendo a quantidade de cada item armazenado de acordo com os lotes individuais em cada local específico.

O exemplo Tabela 1 apresenta os três tipos de informações:

Tabela 1. Tipos de informações de saldo em estoque no *ERP*.

Saldo por Material			Saldo por Localização				Saldo por lote e localização				
Código	Descrição	Qde	Código	Descrição	Local	Qde	Código	Descrição	Local	Lote	Qde
M-140	Parafuso 3/8	110	M-140	Parafuso 3/8	F16	100	M-140	Parafuso 3/8	F16	124549	90
M-230	Arruela 5/16	22	M-140	Parafuso 3/8	D43	10	M-140	Parafuso 3/8	F16	124560	10
			M-230	Arruela 5/16	F12	11	M-140	Parafuso 3/8	D43	125660	5
			M-230	Arruela 5/16	G45	11	M-140	Parafuso 3/8	D43	126760	5
							M-230	Arruela 5/16	F12	126778	10
							M-230	Arruela 5/16	F12	126779	1
							M-230	Arruela 5/16	G45	126789	5
							M-230	Arruela 5/16	G45	126789	6

Fonte: Autor.

No exemplo da Tabela 1 podemos ver que dois itens armazenados geram dois registros de dados na informações no saldo por materiais, quatro registros no saldo por localização e oito registros no saldo por lote e localização.

Para a atividade de inventário, o *ERP* da empresa pesquisada, considera a informação de saldo de lotes por localização, emitindo uma etiqueta de conferência para

cada registro existente no sistema na ocasião do inventário, que deverá ser afixada ao item armazenado, que será contado após checagem das contagens sua informação deve ser digitada no *ERP* para posterior avaliação de resultado.

A empresa pesquisada não adota o sistema de contagem cíclicas (inventário rotativo) antes da realização do inventário geral, que é realizado segundo seus procedimentos uma vez ao ano no período entre dezembro e janeiro, verificando a quantidade de todos os itens armazenados através de no mínimo duas contagens podendo haver uma nova contagem caso haja divergências entre elas, até que os dados apresentem confiabilidade.

Ainda segundo estes procedimentos, a cada inventário é constituído uma equipe de gestão que se encarrega do planejamento das ações necessárias, elaboração dos cronogramas, programa de treinamento e demais ações necessárias, além da interface que é feita com a empresa de auditoria independente, contratada pela diretoria para acompanhamento e validação ou não das atividades de inventário.

Tabela 2. Tempo médio de contagem.

Tempo médio de contagem por item (lote/localização)		
Atividades	Tempo (min.)	%
Contagem	3	70
Digitação	0,5	30
Organização Análises	0,8	
Total	4,3	100

Fonte: Autor.

Ainda sobre os dados dos últimos três inventários foi detectado a incidência de uma terceira contagem em cerca de 32% dos lotes inventariados.

Com planejamento de realização do inventário em Janeiro de 2008, foi estimada levando em consideração compromissos de vendas, produção e aquisições até aquela data a emissão de 38.123 etiquetas de inventário correspondentes aos materiais que estariam no estoque no período planejado.

Também foi informado pela diretoria sobre a disponibilidade de no máximo quatro dias corridos para a realização do inventário, com um dia adicional para análise das divergências, processamento dos ajustes e liberação do *ERP* para uso.

Em função de janeiro ser considerado um mês em que muitos funcionários solicitam férias, foi realizada com aprovação da diretoria uma verificação prévia sobre a disponibilidade de mão-de-obra para as atividades e obtido a informação de que no máximo dois turnos de 60 funcionários estariam disponíveis.

Os dados recebidos foram ordenados conforme Tabelas 3 e 4 e comparados no gráfico da Figura 3.

Tabela 3. Tempo estimado para contagens do inventário.

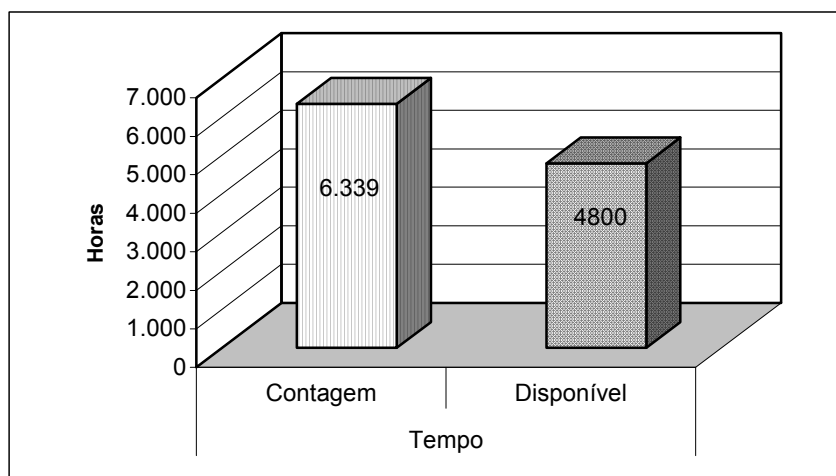
Tempo estimado por contagem			Tempo estimado geral			
Qde Itens	Tempo (minutos)		Tempo (horas)	Tempo (horas)	Qde Contagens	Tempo Total (horas)
	Médio	Total				
38.123	4,3	163.929	2.732	2.732	2,32	6.339

Fonte: Autor.

Tabela 4. Tempo disponível para contagens do inventário.

Tempo disponível (em hh)				
Funcionários	hh/dia	Dias	Turnos	Total
60	8	5	2	4.800

Fonte: Autor.



Fonte: Autor.

Figura 3. Dados do Inventário 2007.

Conforme a análise dos dados, apresentados o inventário não poderia ser realizado em cinco dias e a análise foi conduzida para os dados coletados, no sentido de prover ações de melhorias que viabilizasse a realização do inventário dentro do cronograma proposto pela diretoria.

Inicialmente foi constatado que a estimativa de lotes apresentada baseava-se na existência de 4.235 itens que estariam armazenados no período do inventário, o que resultaria na média de 9 lotes por item, considerada uma média alta demais.

Como esta estimativa estava baseada em compromissos já firmados, este valor não poderia ser alterado, sendo considerado objeto de ação de melhoria para o próximo inventário em 2008.

Em seguida foi analisado o tempo médio coletado nos três últimos inventários, constatando-se que 30% dele correspondiam ao processamento das informações (digitação, organização e análises) que poderiam ser melhoradas através de um novo estudo das atividades, e o mesmo foi feito para o tempo de contagem, que correspondia a 70%, conforme Tabela 2.

6. PROPOSTAS DE MELHORIA

Com base nos dados analisados, foram propostas as seguintes ações de melhorias com os seguintes objetivos:

Ação 1 - Modificação do formato da etiqueta de inventário inserindo código de barras com as informações do código do material, lote e localização permitindo o uso de coletores do tipo *scanner* para o transporte dos dados entre a área de armazenagem para área onde seria feita a coleta dos dados nas planilhas de controle de contagem. Ainda com referência ao formato da etiqueta, foi aumentado o tamanho das fontes das letras e números e adicionado cores para identificar visualmente cada contagem.

Objetivo da ação 1 - Reduzir o tempo de contagem e digitação, além de minimizar a possibilidade de erros com a identificação visual destacada e a inserção da leitura dos dados através do leitor de código barras (*scanner*).

Ação 2 - Elaborar programa de computador capaz de receber os dados dos coletores de códigos de barras (*scanners*), comparar os dados recebidos por contagem e informar a existência ou não de lotes (etiquetas) que ainda não retornaram a base de dados (portanto ainda não foram contadas pelo sistema), fazer a comparação entre a primeira e segunda contagem, indicando terceira contagem para quantidades divergente e transportar os dados para o *ERP* de forma segura.

Objetivo da ação 2 - Extinguir o tempo de digitação dos dados coletados nas etiquetas de inventário pela leitura do código de barras, reduzir o tempo de organização e elaboração de relatórios analíticos, minimizando também a ocorrência de erros.

As ações de melhoria foram participadas à diretoria e à empresa de auditoria que acompanharia a realização do inventário, para as devidas aprovações e o acompanhamento das atividades de testes antes da implementação.

7. RESULTADOS OBTIDOS

Com o acompanhamento da empresa de auditoria, a equipe de gestão do inventário deu encaminhamento para obtenção dos recursos necessários para a realização de 31 testes completos com 50 lotes armazenados ($31 \times 50 = 1550$ lotes -cerca de 4% da estimativa de lotes para o período do inventário) com recomendação da diretoria de não interferir nas atividades em andamento na empresa, podendo ser executada em regime de horas extras.

Os resultados com o novo tempo médio por item/localização estão apresentados na Tabela 5.

Tabela 5. Tempo médio de contagem com melhorias.

Tempo médio de contagem por item (lote/localização)		
Atividades	Tempo (min.)	%
Contagem	2,5	83
Scanner	0,1	17
Organização Análises	0,4	
Total	3	100

Fonte: Autor.

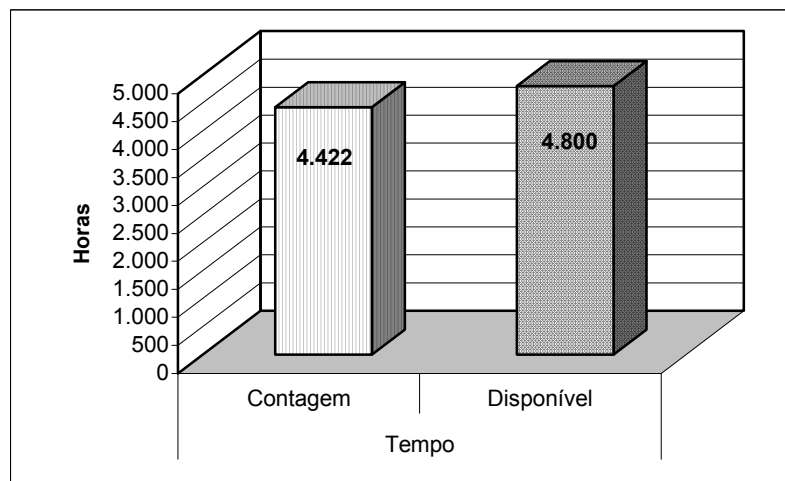
Conforme a Tabela 5, com a implementação das ações de melhoria houve uma redução de 30,23% no tempo médio das atividades de inventário, passando de 4,3 minutos para 3 minutos e a atividade de digitação foi substituída pela atividade de leitura dos códigos de barras, representada pela palavra “scanner”. Com isso a nova estimativa de tempo geral foi novamente calculada, com os dados apresentados na Tabela 6.

Tabela 6. Novo tempo estimado para contagens do inventário.

Novo tempo estimado por contagem			Novo tempo estimado geral			
Qde Itens	Tempo (minutos)		Tempo (horas)	Tempo (horas)	Qde Contagens	Tempo Total (horas)
	Médio	Total				
38.123	3	114.369	1.906	1.906	2,32	4.422

Fonte: Autor.

Com os novos dados para a estimativa de tempo geral, e sabendo-se da disponibilidade de 4.800 horas (Tabela 4) foi possível representar a possibilidade de realizar o inventário dentro do cronograma especificado pela diretoria conforme o gráfico da Figura 4.



Fonte: Autor.

Figura 4. Novos dados do Inventário 2007.

Através do gráfico da Figura 4 é possível verificar que com a nova estimativa de tempo geral seria possível realizar o inventário dentro dos 5 dias autorizados pela diretoria e haveria ainda uma sobra de 378 horas-homem.

Com estes dados a equipe de gestão de inventário, reduziu o número de funcionários participantes do inventário de 60 para 56 por turno (6,7% de redução na quantidade de hora-homem aplicada), permitindo ainda uma sobra de 58 horas-homem reservadas para ações de contingências, conforme demonstra a Tabela 6.

Tabela 7. Novo tempo disponível para contagens do inventário.

Novo tempo disponível (em hh)					Tempo inventário	Sobra de h/h
Funcionários	hh/dia	Dias	Turnos	Total		
56	8	5	2	4.480	4.422	58

Fonte: Autor.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As ações de melhoria implantadas pela equipe de gestão do inventário indicaram que o evento poderia ser realizado dentro do cronograma estabelecido, gerando ainda uma economia de 6,7% na quantidade de mão-de-obra planejada (hh) em relação com a média de dados dos três últimos inventários.

Levando em consideração que a empresa pesquisada já dispunha dos equipamentos utilizados na implementação das ações de melhoria e o desenvolvimento do software foi executado pela sua área de tecnologia da informação e que ainda a maior parte dos funcionários participantes pertencem ao quadro de funcionário do departamento da produção cujo custo médio sem encargos (hh) é de R\$ 15,17 por hora, a redução de custo estimada foi de R\$ 4.854,40 (4 funcionários x 2 turnos x 8 hh x 5 dias = 320 hh), conforme Tabela 8.

Tabela 8. Redução de custo inventário 2007.

Condição	HH	Valor (R\$) HH	Valor Total	%
Antes	4800	15,17	72.816,00	100
Depois	4480	15,17	67.961,60	93,33
Redução	320	15,17	4.854,40	6,67

Fonte: Autor.

Na estimativa de análise de redução de custo verificada neste inventário não foram considerados os encargos e outros custos associados (transportes, alimentação, etc.) à utilização da mão-de-obra e equipamentos. A princípio, os valores podem parecer pouco significativos se analisado isoladamente o inventário de 2007.

Conforme observado anteriormente empresa pesquisada, adotou como ação de melhoria para 2008, a redução do número de lotes armazenados e decidiu esta redução em pelo menos 35% para o inventário de ano, o que resultaria, sem considerar possível aperfeiçoamento das ações de melhorias de 2007, em uma nova estimativa de redução de custos conforme a Tabela 9 e 10.

Tabela 9. Novo tempo estimado para contagens do inventário de 2008.

Novo tempo estimado por contagem			Novo tempo estimado geral			
Qde Itens	Tempo (minutos)		Tempo (horas)	Tempo (horas)	Qde Contagens	Tempo Total (horas)
	Médio	Total				
24.780	3	74.340	1.239	1.239	2,32	2.874

Fonte: Autor.

Tabela 10. Redução de custo inventário 2008.

Condição	hh	Valor (R\$) hh	Valor Total	%
ano 2007	4480	15,17	67.961,60	100,00
ano 2008	2900	15,17	43.993,00	64,73
Redução	1.580	15,17	23.968,60	35,27

Fonte: Autor.

Portanto, como é possível visualizar nas Tabelas 9 e 10, uma redução do número de lotes armazenados, de 38.123 para 24.780 (35% de redução) resultaria em uma redução de custo estimada em R\$ 23.968,60 sem considerar demais custos já mencionados anteriormente.

Para esta ação de melhoria ser atingida é recomendável fazer uma revisão dos lotes econômicos de compra (LEC) e de produção (LEP), rever as dimensões físicas dos espaços de armazenagem (localização), e avaliar a possibilidade de criar de um novo critério do sistema de rastreabilidade por grau de importância do material em relação ao possibilidade de falhas do produto, complementando com um novo estudo de tempos das atividades de inventário, armazenagem e rastreabilidade.

Como este estudo de caso demonstrou os impactos operacionais do sistema de rastreabilidade sobre as atividades de inventário físico (gestão de estoques) refletindo em custos e produtividade em uma empresa eletroeletrônica, é recomendável a sua continuidade em um novo estudo de forma mais abrangente, estendendo a análise em relação aos processos de manuseio e movimentação de materiais que podem oferecer uma nova possibilidade de ações de melhorias.

REFERÊNCIAS

- ACEVEDO, C. R.; NOHARA, J. J. **Monografia no curso de administração**: guia completo de conteúdo e forma. 2. ed. São Paulo: 2006. 193 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Gestão da qualidade garantia da qualidade** - Terminologia - NBR ISO 8402. Rio de Janeiro, 1994. 22 p.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**: planejamento, organização e logística empresarial. 4. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2001. 503 p.
- BERTAGLIA, P. R. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2003. 509 p.
- BRASIL. **Código de defesa do consumidor**. Lei 8.078 de 11 de setembro de 1990. 13. ed. São Paulo: Atlas, 2000. 208 p.
- CORRÊA, H. L., GIANESI, I. G. N., CAON, M. **Planejamento, programação e controle da produção**: MRP II / ERP, conceitos, uso e implantação. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2000. 411 p.
- JURAN, J. M. **A qualidade desde o projeto**: novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços. 3. ed. São Paulo: Pioneira, 1997. 551 p.
- JURAN, J. M.; GRZYNA, F. M. **Controle da qualidade**: handbook. v. 1. São Paulo: Makron Books, 1991. 326 p.
- JURAN, J. M.; GRZYNA, F. M. **Controle da qualidade - ciclo dos produtos**: do projeto à produção. 4. ed. São Paulo: Pearson, 1992. 225 p.
- MARTINS, P. G.; CAMPOS, P. R. **Administração de materiais e recursos patrimoniais**. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2003. 353 p.

MOURA, R. A. **Manual de logística** – Armazenagem e distribuição física. v. 2. 1. ed. São Paulo: IMAN, 1997. 356 p.

OLIVEIRA, A. M. **Divergências entre o projeto e a produção**: causas e conseqüências na cadeia logística da FIAT automóveis S.A. 2001. Dissertação. (Mestrado em Engenharia de Produção) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

ORTOLANI, L. F. B. **Logística, gestão de estoques e sistemas de informação**: instrumentos imprescindíveis para eficiência nas organizações públicas e privadas. 2002. Disponível em: <<http://www.pr.gov.br/batebyte/edicoes/2002/bb121/logistica.htm>>. Acesso em: 19 maio 2008.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 1. ed. São Paulo: Ed. Atlas. 1997. 726 p.

SMYTH, S.; PHILLIPS, P. W. B. **Product differentiation alternatives**: identity preservation, segregation, and traceability. *AgBioforum*, v. 5, n. 2, p. 30-42, 2002. <<http://www.agbioforum.org/v5n2/v5n2a01-smyth.htm>>. Acesso em 13 nov. 2005.

VIANA, J. J. **Administração de materiais**: um enfoque prático. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2006. 448 p.

VINHOLIS, M. B.; AZEVEDO, P. F. **Efeito da rastreabilidade no sistema agroindustrial da carne bovina brasileira**. X World Congress of Rural Sociology, 2000. Rio de Janeiro. V. 1, p. 1-14. Disponível em: <<http://www.gepai.dep.ufscar.br/gepai28.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2006.

YIN, R. K. **Case study research**: design and methods. Newbury Park, CA: Sage Publications, 1989.