

# O IMPACTO DOS PROCESSOS DE CONTROLE DE INVENTÁRIO NA ACURACIDADE DE ESTOQUE: MÚLTIPLOS CASOS EM EMPRESAS INDÚSTRIAS DA GRANDE CURITIBA

**Everton Drohomeretski (Estácio)**

profeverton.d@hotmail.com

**Fábio Favaretto (PUCPR)**

professor.favaretto@gmail.com



*O controle efetivo dos estoques é um requisito para o bom andamento dos processos operacionais, para isso os dados dos estoques devem ser confiáveis. Caso contrário, podem gerar efeitos indesejáveis nos diversos ambientes organizacionais, ppor exemplo, a redução do nível de serviço e a queda da eficiência operacional por paradas imprevistas da produção ou reprogramações da produção. O presente artigo objetiva identificar o impacto dos processos de controle de inventário na acuracidade de estoque. Para alcançar o objetivo proposto, escolheu-se o estudo descritivo e como estratégia de pesquisa foi adotada a aplicação de múltiplos casos (sete estudos de caso em empresas industriais da região da grande Curitiba). Como instrumento de coleta de dados utilizou-se a entrevista semi-estruturada com base em um roteiro pré-estabelecido, a observação direta e a análise de registros e documentos das empresas pesquisadas. Como principais resultados, a pesquisa contribui com um método para a classificação do nível de controle dos processos estudados, tornando possível a classificação das empresas em três categorias: alto, médio e baixo. Além disso, a pesquisa correlaciona o nível de controle dos processos com o índice de acuracidade de estoque coletado em cada uma das sete empresas, demonstrando a relação entre o nível de controle e o índice de acuracidade obtido.*

*Palavras-chaves: Inventário, acuracidade de estoque, processo de controle de inventário*

## 1. Introdução

Em ambientes empresariais competitivos, a pressão para a redução dos níveis de estoques é uma necessidade. Tendo em vista o percentual elevado de custos que os estoques oneram. Com isso, há uma crescente necessidade pelo aperfeiçoamento no controle dos níveis de estoque nas cadeias de suprimentos e nas empresas em geral, pois a baixa qualidade nas informações relativas aos saldos de estoque pode ocasionar atrasos nos fornecimentos, paradas de produção, entre outros. Desta forma, a manutenção de um nível adequado e confiável de estoque pode possibilitar a obtenção de diferencial competitivo e, acima de tudo, a sobrevivência no mercado.

Um nível adequado de confiabilidade nos registros de estoques depende diretamente de um sistema adequado dos processos de controle de inventário que vão desde o recebimento até o processo de expedição e devolução de materiais. A utilização de tecnologias, como o sistema código de barras, pode auxiliar no desempenho destes processos. Já o contínuo acompanhamento dos saldos dos estoques possibilita a identificação de eventuais desvios e subsidiam a tomada de ações corretivas.

O problema de pesquisa do presente artigo está voltado à acuracidade de estoque, que é um dos requisitos para o eficiente controle dos estoques, além de permitir uma maior confiabilidade em diversas atividades operacionais das empresas e auxiliar no gerenciamento da cadeia de suprimentos por meio do aumento da qualidade da informação dos saldos de estoque dos membros da cadeia. De acordo com Sheldon (2004), a acuracidade de estoque é a mensuração da quantidade de materiais encontrada fisicamente pela quantidade registrada no sistema de informação.

Nesse sentido, a compreensão dessa problemática está ligada diretamente à resposta para a seguinte pergunta de pesquisa: Como os processos de controle de inventário impactam na acuracidade de estoque?

Baseado nisso, o objetivo principal desta pesquisa é: identificar o impacto dos processos de controle de inventário na acuracidade de estoque.

Várias são as causas e os efeitos da falta de acuracidade de estoque nas organizações e na cadeia de suprimentos. Um relevante efeito ocasionado pela falta de acuracidade de estoque é a dificuldade no gerenciamento do estoque (WALLER, *et al.*, 2006). São diversas as formas de atacar as causas da falta de acuracidade, partindo desde ações que oneram alto investimento em tecnologia até ações de menor investimento como o treinamento da equipe e a melhoria nos processos.

Uma das formas de eliminar as causas da falta de acuracidade que podem ser destacadas é o controle dos processos de inventário. Um alto nível de controle no recebimento de materiais, por exemplo, auxiliam na melhoria do índice de acuracidade de estoque (BROWN *et al.*, 2001; WALLER *et al.*, 2006). Atualmente vários pesquisadores e empresas têm dedicados esforços pesquisando alternativas para melhorar a acuracidade de estoque.

Dentro do contexto internacional, estão sendo realizadas, atualmente, várias pesquisas relacionadas à acuracidade de estoque e aos efeitos ocasionados, como por exemplo, as pesquisas realizadas por Basinger (2006), Rekik (2006), Shain e Dellery (2007) e Uckun *et al.* (2008). Um exemplo é a pesquisa de *Benchmarking* focada em boas práticas de controle de inventário realizada em 16 operadores logísticos (OL) americanos. Nesta pesquisa Collins *et*

al. (2001) apresentam que os OL com Índice de Acuracidade de Estoque (denominado a partir deste momento como IAE) acima de 99,9% são considerados com desempenho de classe mundial, essas empresas adotam a contagem cíclica e o RFID como forma de controle de inventário, dedicam cerca de 3.600 horas/homem por ano e cerca de 5% do orçamento anual no processo de inventário. Já no Brasil verifica-se uma carência em estudos que analisem o problema da acuracidade de estoque e apresentem caminhos para que as empresas implementem ações visando aumentar a acuracidade de estoque.

O artigo está estruturado em 6 seções, incluindo esta introdução. Na segunda seção, apresentam-se o método de pesquisa. Na terceira seção apresentam-se a revisão bibliográfica, enfocando os conceitos das pesquisas de acuracidade de estoque e processos de controle de inventário. Na quarta seção, é apresentada a descrição dos casos. Já na quinta seção, é realizada a análise dos casos. Por fim, na sexta seção são relatadas as considerações finais da pesquisa.

## 2. Método de pesquisa

A base do trabalho constitui-se basicamente em duas partes: revisão bibliográfica acerca dos tópicos associados ao tema e pesquisa de campo.

Optou-se pela pesquisa qualitativa que possibilita entre outros a proximidade do pesquisador com os dados a serem coletados. A abordagem qualitativa apresenta um potencial para pesquisas na área de logística (NÄSLUND, 2002). Embora, apenas cerca de 13% das pesquisas publicadas nos anos de 1998 a 2002, em três dos principais periódicos internacionais da área de logística, utilizaram a abordagem qualitativa (SPENS e KOVÁCS, 2006). Já em relação ao propósito da pesquisa, ela é descritiva. A pesquisa descritiva objetiva o relacionamento entre as variáveis (CAUCHICK MIGUEL, 2007). A pesquisa de campo foi realizada por meio de estudos de caso, foram então realizados estudos de caso em sete empresas industriais de segmentos variados localizadas no estado do Paraná, fundamentados em entrevistas semi-estruturadas que duraram cerca de uma hora e meia cada e visitas *in loco* para a realização da observação direta.

A escolha da realização dos estudos de caso em sete empresas industriais justifica-se pela necessidade de um número de dados que possibilite a comparação entre eles e o referencial teórico. Já a unidade de análise para o estudo de caso é o setor industrial. O foco industrial é motivado pelo baixo número de pesquisas de acuracidade na área de manufatura, pois boa parte das pesquisas relacionadas a esse tema é direcionada ao segmento varejista e centros de distribuição.

Em relação ao segmento de mercado, a presente pesquisa não visa identificar características em um segmento de mercado específico, com isso, os critérios para a escolha das empresas a serem pesquisadas são:

- Ser uma empresa manufatureira;
- Ter processos de recebimento, apontamento da produção e expedição.

Nas empresas, as pessoas entrevistadas foram preferencialmente àquelas ligadas a controle de estoque. O número de entrevistados variou conforme a empresa, mas em média foram realizadas duas entrevistas por empresa.

O roteiro de coleta de dados utilizado na entrevista semi-estruturada buscou identificar quatro características:

- a) Características dos respondentes;
- b) Caracterização da empresa;
- c) Identificação das características gerais do controle de estoque;
- d) Descrição dos processos de controle de inventário.

Os principais pontos do protocolo de pesquisa utilizado para coletar os dados específicos sobre a contagem cíclica são apresentados abaixo:

- a) Enfoque: Identificar a sistemática de realização da contagem cíclica;
- b) Questões a serem levantadas: Identificar as atividades realizadas nos processos de controle de inventário;
- c) Dados coletados: Entrevista, análise de procedimentos, indicadores de acuracidade de estoque e registros dos processos de controle de inventário;
- d) Análise dos dados: Comparação do IAE com o nível de controle de cada processo das empresas pesquisadas.

Além das entrevistas, outro instrumento importante utilizado na presente pesquisa foi a observação direta, realizada a partir de visitas às empresas. A observação direta visou identificar características físicas das áreas de recebimento, estocagem, produção e expedição, além de verificar os meios de embalagem e identificação dos materiais. Além disso, foram pesquisados dados secundários como registros de controle de estoque, indicadores e procedimentos. Estas fontes forneceram importantes informações complementares.

A presente seção objetivou elucidar a estratégia de pesquisa adotada para a execução e análise do estudo. O referencial teórico foi uma importante base para o desenvolvimento do roteiro de entrevista e para a identificação das atividades dos processos de controle de inventário, além de suportar a análise dos dados coletados.

### **3. Referencial teórico**

A presente seção objetiva abordar sobre acuracidade de estoque e a respeito dos processos de controle de inventário, mais precisamente os processos de recebimento, apontamento de produção e expedição.

#### **3.1 Acuracidade de estoque**

A acuracidade traz em seu significado a idéia de precisão. A acuracidade de estoque pode ser definida pela mensuração (em percentual) da quantidade de materiais encontrada fisicamente pela quantidade registrada no sistema de informação (SHELDON, 2004).

O trabalho realizado por Rinehart (1960) pode ser considerado a literatura inicial sobre acuracidade de estoque. Este trabalho apresenta uma pesquisa em que seu autor analisa os efeitos e as causas das divergências de estoque em uma agência do governo federal americano. Outros autores pioneiros no estudo da acuracidade foram Iglehart e Morley (1972) que, em uma pesquisa realizada no depósito naval americano de Rhode Island, analisaram o impacto da inacuracidade no nível de estoque gerado pela insegurança da informação.

A falta de acuracidade é, atualmente, alvo de inúmeras pesquisas. DeHoratius e Raman (2004) examinaram aproximadamente 370.000 registros de estoque em 37 lojas e 2 centros de distribuição, encontrando 65% de inexatidão dos registros. As diferenças nos saldos de estoque escondem normalmente altos custos gerados por erros operacionais e até por roubos. Esses custos podem chegar a cifras de bilhões dependendo do segmento e porte da

organização. Uma pesquisa realizada pelo Grupo Nacional de Pesquisa de Supermercados Americano apresentou que os supermercados daquele país perderam no ano 2001 aproximadamente 2,30% do valor total das vendas com roubos internos e externos, recebimento incorreto, danos dos produtos e erros nos preços (SHAIN, 2004). Isso gerou, por consequência, a queda no IAE.

Uma pesquisa, que objetivava apresentar a atual aplicação dos conceitos de gestão de estoque nas empresas brasileiras de médio porte, conduzida pelo instituto IMAM em 2003, investigou cerca de 96 empresas e chegou a conclusão que em relação ao IAE, 31% delas apresentam os dados de acuracidade razoavelmente confiáveis e somente 24% informaram que o IAE que está dentro do planejado (IMAM, 2003).

Com a crescente pressão de reduzir custos e melhorar o atendimento aos requisitos dos clientes, várias organizações têm reduzido os seus níveis de estoque, isso pode ser evidenciado no aumento de implantações de sistemas de manufatura enxuta em indústrias dos diversos segmentos. Para que isso não gere risco nos processos internos e no abastecimento dos clientes, as informações geradas pela organização devem ser confiáveis. Assim, quanto menor for o nível de estoque mantido na operação maior deverá ser o IAE, de maneira a não prejudicar o nível de serviço e consequentemente impactar de forma negativa nas vendas da organização (DEHORATIUS e RAMAN, 2008).

A falta de acuracidade de estoque pode impactar de várias formas nas operações das empresas industriais. Uma pesquisa realizada por Drohomerecki (2009) apresenta as cinco principais causas da falta de acuracidade de estoque, conforme pode ser verificado na Figura 1.



Fonte: Drohomerecki (2009)

Figura 1 – Principais causas da falta de acuracidade de estoque

A falta de acuracidade nos saldos de estoque pode ocorrer quando ocorre um dos fatores citados na Figura 1 ou um conjunto deles. Uma das formas de tratar os fatos geradores da falta de acuracidade de estoque é por meio da melhoria nos processos operacionais que movimentam o estoque da empresa seja de forma física ou eletrônica, neste trabalho denominado de processos de controle de inventário.

### 3.2 Processos de controle de inventário

Muitos dos erros encontrados no estoque podem ser resolvidos sem a necessidade de grandes investimentos, tais como o controle dos processos de recebimentos e saída e, principalmente, com o treinamento e conscientização dos funcionários, melhorando, assim, o nível de acuracidade de estoque (BROWN *et al.*, 2001; WALLER *et al.*, 2006).

Entre as principais ações identificadas na pesquisa de Rinehart (1960) para a redução das divergências de estoque, destaca-se a criação de um procedimento de inventário, constante ajuste do procedimento e sistematização do processo de transação de documentos. O autor conclui que, naquela época, para a realização de inventário era necessário um tempo de paralisação das operações, de forma que não fossem realizados ajustes incorretos em virtude da pressão do tempo; que o índice de discrepância tem relação direta com o número de itens armazenados e o volume de movimentação de cada item. Ou seja, quanto maior o número de SKU's armazenados, maior é a tendência de o IAE estar abaixo do esperado (DEHORATIUS e RAMAN, 2008).

Os processos apresentam uma grande influência no resultado final das operações que envolvem estoque. Processos bem claros e operacionalizáveis aliados com uma equipe de pessoas qualificadas para executar as atividades, auxiliam significativamente na melhoria da acuracidade de estoque (REGANS *et al.*, 2005 *apud* DEHORATIUS e RAMAN, 2008).

Dos processos de controle de inventário, destacam-se os de recebimento, de registros de produção (apontamento) e de expedição de materiais. Esses processos geram um impacto direto na acuracidade de estoque, tendo em vista o fluxo contínuo de materiais e informações que transitam nesses processos. Abaixo seguem alguns pontos importantes a serem verificados em cada um dos três processos:

- a) Recebimento: de acordo com Piasecki (2003), o processo de recebimento, de controle do número de recebimentos por dia, de conferência das especificações do pedido com o físico e nota fiscal, de número de peças por embalagem, de identificação dos materiais, de formulários de controle (*check-list*), entre outros;
- b) Apontamento: para Bauer *et al.* (1991), o processo de apontamento pode ser manual (registrado por meio de formulários específicos e lançado no sistema manualmente após o final da produção ou turno), por meio de equipamentos coletores de dados (os registros de produção são realizados com o apoio de leitores de código de barras) e, por fim, o sistema de apontamento automático (os dados da produção são transmitidos automaticamente da máquina para o sistema de informação). A última forma garante maior confiabilidade nas informações de estoque, visto que a velocidade das informações é bem maior, além da menor manipulação dos dados pelos funcionários;
- c) Expedição: segundo Piasecki (2003), o processo de expedição deve verificar a lista de separação (*packing list*), número de peças por embalagem, a etiqueta de identificação, a conferência da nota fiscal com a lista de separação e utilizar formulários de controle (*check-list*), entre outros.

Além da análise dos processos, outros meios são necessários para melhorar a acuracidade de estoque: treinamento dos funcionários, aumento dos salários dos envolvidos com o estoque, contagem cíclica dos materiais e implantação de código de barras (BROWN *et al.*, 2001).

#### 4. Descrição dos casos

Esta seção relata as características gerais do processo de coleta de dados nos estudos de caso realizados em sete indústrias brasileiras. Os estudos de caso foram executados com base no roteiro de entrevista, na análise de documentos, nos registros e na observação direta. No período de abril a agosto de 2009 foram consultadas um total de 15 indústrias que atendiam as características necessárias para a pesquisa. Das 15 indústrias, 7 aceitaram a aplicação dos estudos de caso, denominadas neste trabalho por motivos de sigilo como FP (Fabrica Pesquisada). A Tabela 1 sintetiza as principais características das empresas pesquisadas.

Empresa	Segmento	Tipo de Produto	Número de Funcionários	Número de Itens Produtivos	Volume Mensal de Produção
FP1	Autopeças	Sistemas de Direção	280	2.900	60.000 un
FP2	Autopeças	Levantadores de Vidros e Ajustadores	500	1.700	528.000 un
FP3	Autopeças	Estamparia	400	500	480.000 un
FP4	Componentes Eletrônicos	Chicotes	800	5000	720.000 un
FP5	Autopeças	Calotas	40	100	104.000 un
FP6	Ambientes Bancários	Ambientes Bancários e Sistemas de Elevação	100	3000	50 un
FP7	Circuitos Impressos	Circuitos Impressos	120	500	2.500 m <sup>2</sup>

Fonte: Dados coletados nas empresas (2009)

Tabela 1 – Características das empresas pesquisadas

Ao longo das entrevistas e observações diretas foram pesquisados oito processos que impactam diretamente no controle de inventário em cada uma das empresas, sendo eles:

- Recebimento;
- Controle da qualidade;
- Armazenamento;
- Abastecimento de linha;
- Apontamento;
- Armazenamento de produto acabado;
- Expedição;
- Devolução.

Dos processos analisados foram escolhidos os três principais, que, segundo a literatura e os entrevistados, geram maior diferença de inventário – recebimento, apontamento e expedição.

Para tornar-se possível a identificação dos processos, foi realizada a classificação por atividades: 6 atividades para o processo de recebimento; 3 atividades para o processo de apontamento; 6 atividades para o processo de expedição. O critério para a seleção dos processos está baseado nos relatórios das entrevistas semi-estruturadas e nas observações diretas realizadas ao longo dos 7 estudos de caso. O Quadro 1 identifica quais atividades as empresas pesquisadas realizam em cada um dos três processos.

Processo	Atividade	FP1	FP2	FP3	FP4	FP5	FP6	FP7
Recebimento	Conferência física	X	X		X	X	X	X
	Conferência do Pedido	X	X				X	X
	Formulário de controle	X	X	X		X		X
	Identificação	X	X	X		X	X	X
	Leitura com Código de Barras		X					
	Tratativa das divergências	X	X		X		X	
Apontamento	Manual		X		X	X	X	X
	Semi-Automático	X		X				
	Automático							
Expedição	Formulário de controle	X	X	X			X	X
	Conferência física	X	X	X	X	X	X	X
	Embalagem	X	X	X				X
	Identificação	X	X	X		X	X	X
	Leitura com Código de Barras	X	X					
	Baixa reclamação dos clientes	X	X			X		X

Quadro 1 – Identificação dos processos por atividades

Para a classificação das atividades de controle de inventário dos processos citados no Quadro 1, foram desenvolvidas três categorias de identificação – baixo, médio e alto – para a identificação de cada processo em uma das três categorias foi utilizado o critério apresentado no Quadro 2. Os processos de recebimento e de expedição foram separados pela contagem do número de atividades identificadas, por exemplo: se for identificado que a empresa realiza somente três atividades de recebimento ela está localizada na segunda classe, com isso é identificada como nível médio de controle para este processo. Já o processo de apontamento foi categorizado como manual, semi-automática e automática, baseado em Bauer *et al.* 2001.

Categoria	Atividade					
	Recebimento		Apontamento		Expedição	
	Categoria	Número de Atividades	Categoria	Número de Atividades	Categoria	Número de Atividades
1	Baixo	0 — 2	Baixo	Manual	Baixo	0 — 2
2	Médio	3 — 4	Médio	Semi-Automático	Médio	3 — 4
3	Alto	5 — 6	Alto	Automático	Alto	5 — 6

Quadro 2 – Escala de categoria de processos e controle de inventário

Com a aplicação da escala apresentada no Quadro 2 e a análise do número de atividades identificadas nas empresas (Quadro 1), foi possível pontuar os três processos de cada empresa. Para a identificação final de cada uma das empresas foi utilizado o cálculo da moda entre os três processos para identificar o nível de controle nos processos estudados nas FP's,

conforme ilustrado na Tabela 2. A classificação das categorias foi calculada utilizando a moda em virtude do tamanho da amostra coletada (7 estudos de casos) e por os dados serem discretos.

Empresa	Processo			Nível geral de controle	IAE médio
	Recebimento	Apontamento	Expedição		
FP1	Alto	Médio	Alto	Alto	99,99%
FP2	Alto	Baixo	Alto	Alto	99,40%
FP3	Baixo	Médio	Médio	Médio	85,00%
FP4	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	70,90%
FP5	Médio	Baixo	Médio	Médio	97,20%
FP6	Médio	Baixo	Médio	Médio	65,00%
FP7	Médio	Baixo	Alto	Médio	95,42%

Fonte: Dados coletados nas FP's (2009)

Tabela 2 – Identificação dos processos de controle de inventário

O IAE foi coletado ao longo das visitas às FP's e foi adicionado à Tabela 2, para tornar possível a análise do nível de controle dos processos de cada empresa pesquisada com o indicador de IAE que representa a acuracidade média dos estoques produtivos das empresas em questão.

## 5. Análise dos dados

A presente seção apresenta a análise e a discussão dos casos relatados na seção anterior, divido-se na análise do processo de recebimento, apontamento, expedição e por fim retrata o exame do nível geral de controle dos processos de cada empresa com IAE médio.

### 5.1 Análise do processo de recebimento

Em relação ao processo de recebimento as empresas FP1 e FP2 foram identificadas com alto nível de controle. Neste processo, a única empresa que foi identificada com todas as atividades de controle foi a FP2, que apesar do grande número de itens recebidos diariamente mantém um rígido processo de controle de recebimento. Esta empresa utiliza fortemente os recursos do sistema WMS, do leitor de código de barras e de uma área específica para conferência e identificação dos materiais. Outro ponto de destaque no processo de recebimento nas empresas FP1 e FP2 é o lançamento da nota fiscal de entrada, que é realizado logo após a conferência física, atualizando os saldos de estoque com maior velocidade.

As empresas FP5, FP6 e FP7, embora não utilizem o sistema de código de barras no processo de recebimento, foram identificadas na categoria de controle médio, pois, de certa forma, apresentaram uma boa organização da área, pessoal qualificado e específico para o processo, uma boa sistemática de conferência entre a quantidade solicitada.

A FP5 apresentou uma sistemática mais falha em relação ao processo de tratamento de divergências no recebimento, o que, algumas vezes, gera o recebimento de quantidades acima ou abaixo do identificado na nota fiscal. Essa deficiência não tem impactado diretamente na acuracidade de estoque em virtude do baixo número de itens recebidos, no entanto se aumentar o volume se recebimentos o IAE por ser afetado negativamente. Outro ponto identificado foi a demora no lançamento dos dados da nota fiscal, o que é feito pelo setor de contabilidade no dia seguinte do recebimento físico, gerando, com isso, uma constante

desatualização dos saldos de estoque. Já a FP6 apresenta uma boa organização da área de recebimento, no entanto não foi identificada a padronização da sistemática de recebimento por meio de *check-list*, ficha de processo, entre outros.

A FP7 pode apresentar maiores divergências de estoque por causa do processo de recebimento. Caso haja um aumento expressivo no número e no volume de itens a serem recebidos, pois o espaço físico de recebimento é pequeno e foi verificado na observação direta que ocorre certa incidência de recebimentos emergenciais (inclusive no momento da observação direta). Os recebimentos emergenciais são realizados normalmente fora das regras de inspeção e recebimento adotadas pela empresa, com isso, mais passíveis a falhas.

Por fim, as empresas FP3 e FP4 foram as que apresentaram maior fragilidade no processo de recebimento, com nível baixo de controle. A FP3, embora tenha uma série de certificações de sistemas da qualidade e auditorias de controle, apresenta, normalmente, várias divergências de estoque por erros no recebimento. Parte dessas divergências é justificada pelo crescimento exponencial que a empresa teve no volume de produção nos últimos anos, sem a devida adequação dos recursos no processo de recebimento – pessoal, equipamentos e espaço físico –, com isso, muitas vezes, os materiais são recebidos sem a devida conferência, causando o recebimento de quantidades ou especificações divergentes aos da nota fiscal.

Já a FP4, teve o seu processo de recebimento classificado como frágil, pois o processo produtivo da empresa exige um grande número de componentes, o setor de recebimento recebe diariamente um grande número de itens – muitos deles importados – com isso, o recebimento incorreto de material traz, muitas vezes, sérios efeitos na programação da produção e conseqüente cumprimento dos prazos de entrega. Vale ressaltar que a empresa está em fase de reestruturação do setor de logística. O espaço físico do recebimento está sendo redimensionado, os registros de controle de recebimento estão sendo readequados e um novo sistema de identificação está sendo implantado. Além disso, a empresa está em fase de implantação de um sistema de código de barras, o que trará maior agilidade e confiabilidade no processo de recebimento.

## 5.2 Análise do processo de apontamento

Em relação ao processo de apontamento, as empresas que apresentaram melhor desempenho foram as FP1 e FP3, porque utilizam código de barras no processo, o que aumenta a confiabilidade no processo de apontamento.

A empresa que apresentou maior fragilidade no processo de apontamento foi a FP4, que realiza o apontamento somente na hora da emissão da nota fiscal. Dessa forma, a empresa só consegue controlar os saldos dos materiais no *status* de matéria-prima, trazendo dificuldades no controle de produto acabado e no ressuprimento de materiais. Apresentando assim, um maior nível de controle manual e por conseqüência uma maior probabilidade de divergências de estoque.

## 5.3 Análise do processo de expedição

As empresas FP1, FP2 e FP7 tiveram o processo de expedição identificado como alto nível de controle. As FP1 e FP2 utilizam o sistema de código de barras no processo de expedição. Além disso, elas demonstraram uma boa organização da área de armazenagem, um bom sistema de controle da saída das mercadorias, sistemática motivada pelo rígido controle adotado pelos seus clientes, que gera punições para o envio incorreto de materiais.

A FP7 apresenta uma sistemática rígida de inspeção no que tange a identificação, embalagem

dos materiais, da atividade de conferência da quantidade e especificações dos materiais em relação à quantidade e especificações dos pedidos. Além disso, a empresa conta com uma área organizada de inspeção antes do embarque e expedição.

Já a FP3, FP5 e FP6 foram classificadas na categoria de controle médio. Pois apresentam somente 3 ou 4 atividades de expedição das apresentadas. A FP3, embora tenha formulários e procedimentos claros para o processo de expedição, apresenta um espaço físico inadequado para o volume atual de expedições, dificultando a conferência das embalagens a ser expedidas, o que tem ocasionado o envio incorreto de produtos para os clientes.

A FP5 e FP6, mesmo apresentando, segundo os entrevistados, um número não muito elevado de reclamações por envio incorreto de produtos para os clientes, o processo de expedição depende da experiência já adquirida pelo pessoal da área, algo muito evidente na etapa de observação direta, principalmente da FP6. Na observação direta realizada na FP5 foi observado que um fator que diminui o nível de controle no processo de expedição são as embalagens de produto acabado que dificultam a conferência do número de itens de peças por embalagem, pois são passíveis de acondicionar um número de itens diferentes da quantidade da etiqueta de identificação.

Por fim, a FP4 foi a única empresa que foi identificada na categoria de baixo nível de controle. A empresa não possui formulários e procedimentos para o processo de expedição. Além disso, como os saldos de produto acabado são gerados somente na hora do faturamento, dificulta a conferência do material e da quantidade material enviado *versus* as especificações do pedido. Isso pode ser evidenciado quando o entrevistado afirmou que recebe reclamações por envios com divergência de pedido.

#### **5.4 Síntese da análise das categorias**

Com base na Tabela 2 verifica-se que as empresas com maior nível de controle dos processos foram a FP1 e a FP2, que apresentaram os processos com menores possibilidades de ocorrer diferenças de estoque no recebimento, apontamento e expedição. Ou seja, torna possível um maior IAE, principalmente pela utilização do sistema de código de barras, presença de controle rígido dos processos, sistemática de organização das áreas físicas e do método de identificação dos materiais, o que pode ser comprovado verificando o IAE das duas empresas (99,99% para a FP1 e 99,40% para a FP2).

Já a FP4 e a FP5 apresentam o menor nível de controle dos processos, dado evidenciado ao longo das entrevistas e na observação direta, pois a empresa não tem critérios claros para tratar divergências no recebimento, não utilizam formulários específicos para a inspeção, apresentam com frequência problemas no apontamento pelo processo de entrega de materiais, entre outros.

#### **6. Considerações finais**

O presente trabalho permitiu identificar os processos de controle de inventário que mais impactam na acuracidade, classificando os processos em três categorias – alto, médio e baixo. Os processos analisados foram os de recebimento, apontamento e expedição, sendo utilizada para a classificação, a divisão em atividades específicas para cada operação. Esta classificação possibilitou identificar em qual categoria cada uma das sete empresas estão posicionadas. A classificação demonstrou a influência direta que os processos de recebimento, apontamento e expedição têm na acuracidade de estoque. Fato que identificou os processos analisados como uma importante forma de controle de inventário e como um requisito fundamental para melhorar e manter um índice satisfatório de acuracidade de estoque.

Relacionando o IAE com a identificação do nível de controle dos processos, é possível identificar que um alto nível de controle dos processos analisados influencia diretamente no IAE. Isso pode ser verificado na Tabela 2, pois a FP1 e FP2 apresentam a identificação de alto controle e alto IAE.

Pode-se concluir que melhorar a confiabilidade das informações dos estoques é sem dúvidas um grande desafio para as empresas industriais. Pois, a acuracidade de estoque é um requisito para uma série de melhorias nas áreas de produção e logística. Com processos de controle de inventário com alto nível de controle, as empresas industriais poderão eliminar as principais causas da falta de acuracidade. O advento da tecnologia sem dúvida tem um forte impacto positivo na acuracidade dos estoques. No entanto, com a pesquisa, pôde-se verificar que algumas ações de baixo investimento contribuem no aumento da confiabilidade das informações geradas nos movimentos de estoque. Dentre as ações, destaca-se a necessidade de modelar os processos que impactam no estoque, de forma a atingir um alto nível de controle. Outra ação fundamental está relacionada ao maior capital das empresas – o humano – que é uma peça importante na manutenção do controle de inventário.

Por fim, verifica-se que a escolha de múltiplos casos, como estratégia de pesquisa, se mostrou como válida e necessária para se atingir o objetivo principal da pesquisa, demonstrando que o estudo de caso é um instrumento importante para a coleta de dados na Engenharia de Produção, desde que se utilize o rigor metodológico necessário. Pois dados importantes para a pesquisa foram coletados na observação *in loco* dos processos de controle de inventário e na análise dos documentos e registros disponibilizados pelas empresas.

## Referências

- BASINGER, K. L. **Impact of Inaccurate Data on Supply Chain Inventory Performance**. 2006, 207 p. Tese (doutorado) - Programa de Engenharia de Produção e Sistemas. The Ohio State University, Ohio, 2006.
- BAUER, A., BOWDEN, R., BROWNE, J., DUGGAN, J. & LYONS, G.J. **Shop Floor Control Systems: From design to implementation**. London: Chapman and Hall, 1991.
- BROWN, K. L; INMAN R. A. & CALLOWAY J. A. Measuring the effects of inventory inaccuracy in MRP inventory and delivery performance. **Production Planning & Control**, v. 12, v. 1, p. 46-57, 2001.
- CAUCHICK MIGUEL, P. A. Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução. **Produção**, v. 17, n. 1, p. 216-229, jan-abr., 2007.
- COLLINS, T. *et al.* “Benchmarking for Best Practices in Inventory Integrity”, **The Proceedings of the 2001 Industrial Engineering Research Conference**, Dallas, Texas, 2001.
- DEHORATIUS, N. & RAMAN, A. Inventory record inaccuracy: An empirical analysis. **Working Paper, University of Chicago, Graduate School of Business**. Supply Operations, 2004.
- DEHORATIUS, N. & RAMAN, A. Inventory record inaccuracy: An Empirical Analysis. **Management Science**, v. 54, n. 4, p. 627–641, 2008.
- DROHOMERETSKI, E. **Um estudo do impacto das formas de controle de Inventário na acuracidade de Estoque**. 2009. 157 f. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Paraná, 2009.
- IGLEHART, D.L. & MOREY, R.C. Inventory systems with imperfect asset information. **Management Science**, v.18, n. 8, p. 388-394, 1972.
- IMAM. **Pesquisa IMAM 2003 sobre Gestão de Materiais**. Disponível em: <[www.imam.com.br/logistica/arquivos/PDF\\_PESQUISAS/GESTÃO%20DE%20MATERIAIS2003.PDF](http://www.imam.com.br/logistica/arquivos/PDF_PESQUISAS/GESTÃO%20DE%20MATERIAIS2003.PDF)> Acessado em 28/02/2009.
- NÄSLUND, D. Logistics needs qualitative research – especially action research. **International Journal of**

**Physical Distribution & Logistics Management**, v. 32, n. 5, p. 321-338, 2002.

PIASECKI, D. J. **Inventory Accuracy: People, Processes, & Technology**. Kenosha: Ops Publishing, 2003.

REKIK, Y. **The Impact of the RFID Technology in Improving Performance of Inventory Systems subject to Inaccuracies**. 2006, 178 p. Tese (doutorado) - Programa de Engenharia Industrial. École Centrale des Arts et Manufactures - École Centrale Paris, Paris, 2006.

RINEHART, R.F. Effects and causes of discrepancies in supply operations. **Operations Research**, v. 8, n. 4, p. 543-564, 1960.

SHAIN, E. **A qualitative and quantitative analysis of the impact of Auto ID technology on the performance of supply chains**. 2004, 224 p. Tese (doutorado) - Programa de Engenharia Industrial. École Centrale des Arts et Manufactures - École Centrale Paris, Paris, 2004.

SHAIN, E. & DALLERY, Y. A Literature Review on the Impact of Inventory Data Record Inaccuracies on Inventory Management and the Potential of the Rfid Technology to Tackle this Issue. **RFID Eurasia**, 1st Annual, p.1 - 7, 2007.

SHELDON, D. H. **Achieving Inventory Accuracy: A Guide To Sustainable Class A Excellence In 120 Days**. Hardcover: J. Ross Publishing, 2004.

SPENS, K. M & KOVÁCS, G. A content analysis of research approaches in logistics research. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 36, n. 5, p. 374-390, 2006.

UCKUN, C; KARAESNEN, F & SAVAS, S. Investment in improved inventory accuracy in a decentralized supply chain. **International Journal of Production Economics**, jun, n. 113, p. 546-566, 2008.

WALLER, M. A., *et al.* Measuring the impact of inaccurate inventory information on a retail outlet. **The International Journal of Logistics Management**, v. 17 n. 3, p. 355-376, 2006.