

UM LEVANTAMENTO DAS CAUSAS E EFEITOS DA FALTA DE ACURACIDADE NOS ESTOQUES: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO

A RISING OF THE CAUSES AND EFFECTS OF THE LACK OF ACCURACY IN THE STOCKS: AN EXPLORATORY STUDY

Everton Drohomerecki¹; Fábio Favaretto²

¹Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR – Curitiba – Brasil
profeverton.ctba@hotmail.com

²Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR – Curitiba – Brasil
fabio.favaretto@pucpr.br

Resumo

O controle efetivo dos estoques é um requisito para o bom andamento dos processos operacionais, para isso, os dados dos saldos dos estoques devem ser confiáveis. Caso contrário podem gerar efeitos indesejáveis nos diversos ambientes organizacionais. Baseado nessa premissa, o presente artigo objetiva identificar, com base na literatura, os principais efeitos e as principais causas da falta de acuracidade de estoque. Para alcançar o objetivo proposto, escolheu-se o estudo exploratório e foi adotado como procedimento técnico a pesquisa bibliográfica. As conclusões demonstram o impacto no nível de serviço como principal efeito da falta de acuracidade, já em relação às causas, o erro nos registros de materiais destaca-se como o maior nível de ocorrência.

Palavras-chave: estoque; acuracidade; causa; efeito.

1. Introdução

Em ambientes considerados competitivos, operar com baixo custo é uma questão de sobrevivência. O estoque tem sido alvo crescente de estudos e práticas para o seu efetivo gerenciamento, principalmente em ambientes que exigem uma operação de baixo custo. A preocupação com essa atividade representou um crescimento no número de pesquisas e publicações na área de estoque: a média de publicações nos principais periódicos internacionais de logística, entre os anos de 1976 a 1995, era de 0,95 por ano, passando para uma média de 3,5 artigos anuais no período de 1996 a 2007 (WILLIAMS e TOKAR, 2008). Lima (2006) diz que no Brasil os custos relativos à manutenção do estoque na cadeia de suprimentos representam cerca de 3,90 % do PIB brasileiro (Produto Interno Bruto). Este dado justificaria, portanto, a crescente necessidade pelo

aperfeiçoamento no controle dos níveis de estoque nas organizações.

A redução nos níveis de estoque sem um nível satisfatório da qualidade da informação dos saldos de estoque pode acarretar uma série de agravantes para os processos internos e externos da organização, além dos respectivos custos relacionados. A falta de acuracidade de estoques interfere no tamanho do lote e na certeza do atendimento da demanda (UCKUN *et al.*, 2008). Nesta mesma linha, Basinger (2006) mostra que a baixa acuracidade de dados do estoque acarreta na redução do nível de serviço e aumenta os custos relacionados às operações logísticas.

As diferenças de estoque são alvos de inúmeras pesquisas. DeHoratius e Raman (2004) examinaram aproximadamente 370.000 registros de estoque em 37 lojas e 2 centros de distribuição e encontraram 65% de inexatidão dos registros. Em relação a dados da acuracidade de estoque no Brasil, em pesquisa realizada pelo instituto IMAM em 162 empresas de diversos segmentos, é demonstrado que a média da acuracidade de estoque entre as empresas pesquisadas no ano de 2003 era de 92,75%.

O método aplicado neste artigo parte da definição de um problema colocado na seguinte questão: quais são os principais efeitos e as principais causas da falta de acuracidade de estoque nas organizações? O objetivo deste artigo é identificar, com base na literatura especializada, os principais efeitos e as principais causas da falta de acuracidade de estoque nas organizações. Será apresentado um estudo exploratório com base em uma pesquisa bibliográfica sobre a falta de acuracidade de estoque.

O presente artigo está estruturado em 5 seções, incluindo esta introdução. Na seção seguinte, apresentam-se o método de pesquisa. Na seção subsequente é apresentado o conceito de acuracidade de estoque, além de analisar os principais efeitos e as causas da falta de acuracidade de estoque. Em seguida, é apresentada a classificação das principais causas da falta de acuracidade de estoque. Por fim, são relatadas as considerações finais e sugestões para a continuidade dos estudos relacionados à acuracidade de estoque.

2. Método de pesquisa

Visando explorar os efeitos e causas da falta de acuracidade de estoque, a presente pesquisa, de base exploratória, se organiza a partir de abordagem qualitativa que, segundo Näslund (2002), é uma abordagem potencial para estudos na área de logística.

O instrumento utilizado foi a pesquisa bibliográfica e a coleta de dados feita através de um estudo realizado em artigos de periódicos e eventos nacionais e internacionais, dissertações, teses, sites especializados e livros. A análise dos dados, apresentada nas seções seguintes, permitiu a identificação dos principais efeitos e causas da falta de acuracidade de estoque nos processos intra-

organizacionais e no gerenciamento da cadeia de suprimentos.

Com a análise apresentada, espera-se problematizar e desenvolver uma classificação das principais causas da falta de acuracidade de estoque, de forma a provocar pesquisas futuras que tragam para o cenário das discussões e das ações práticas significativas voltadas diretamente sobre as causas mais relevantes das divergências de estoque.

3. Referencial teórico

Nesta seção será apresentada a revisão bibliográfica em relação à acuracidade de estoque, aos efeitos da falta de acuracidade e às causas das divergências dos saldos de estoque.

3.1 Acuracidade de estoque

A acuracidade provém do termo em inglês *accuracy* e traz em seu significado a idéia de precisão. Aplicando o conceito da acuracidade no estoque, verifica-se que quanto mais precisas forem as informações dos estoques, mais seguras serão as decisões de seu gerenciamento (WALLER *et al.*, 2006). O trabalho realizado por Rinehart (1960) pode ser considerado a literatura inicial sobre acuracidade. Este autor apresenta uma pesquisa em que analisava os efeitos e as causas das divergências de estoque em uma agência do governo federal americano. Rinehart relata que na época não era dedicado muito esforço para analisar as causas das divergências de estoque, acreditava-se que o custo para identificar e corrigir o erro era maior que o custo do próprio material. Outros autores pioneiros no estudo da acuracidade foram Iglehart e Morley (1972), que analisaram o impacto da acuracidade de estoque no nível de estoque gerado.

A falta de um acompanhamento efetivo da acuracidade de estoque pode gerar efeitos indesejáveis no funcionamento das atividades citadas acima. Com isso, a manutenção de registros de estoque precisos - registros que refletem a realidade física - é crucial para o desempenho de organizações de varejo, tendo em vista a integração de cadeia de suprimentos (DEHORATIUS e RAMAN, 2004).

Raman *et al.* (2001), em uma pesquisa realizada em um grande varejista, mostraram que mais de 65% dos registros de estoque eram inexatos, assim identificaram diferença em aproximadamente 370.000 registros, evidenciando uma diferença absoluta de 35% de estoque. É interessante registrar que a empresa pesquisada utilizava alto grau de tecnologia nas suas lojas e centros de distribuição. Uma pesquisa conduzida pelo instituto IMAM em 2003, em empresas brasileiras de médio porte, mostrou que 31% das empresas pesquisadas apresentavam os dados de acuracidade razoavelmente confiáveis e somente 24% informaram que o índice de acuracidade de

estoque está dentro do planejado.

As divergências de estoque escondem normalmente altos custos gerados por erros operacionais e até 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 demonstrou que aqueles supermercados 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 a queda no índice de acuracidade de estoque.

O controle efetivo dos estoques, por consequência um maior índice de acuracidade, é, para muitas empresas, um objetivo a ser alcançado. A falta de acuracidade de estoque gera uma série de efeitos indesejáveis para os processos internos e externos das organizações.

3.2 Efeitos da falta de acuracidade

Os erros de registro de estoque são normalmente denominados de inacuracidade de estoque. Ou seja, apresenta diferenças entre o saldo registrado no sistema de controle de estoque em relação à quantidade física verificada. A falta de acuracidade de estoque é um problema grave para as organizações, no entanto o impacto dependerá do contexto envolvido (WALLER *et al.*, 2006). Por exemplo, em uma organização onde se opera com níveis reduzidos de estoque, uma baixa acuracidade pode causar a interrupção de fornecimento.

Iglehart e Morley (1972), em um estudo que tinha por objetivo estabelecer um nível de estoque que protegesse das divergências e ainda determinasse uma frequência ótima de contagens de estoque, de forma a permitir melhorar a sua acuracidade a analisar o impacto das divergências dos registros, utilizaram-se dos dados de uma pesquisa realizada em 1965 no depósito naval americano de Rhode Island, em que foram analisados 714 itens dos 20.000 armazenados e identificado que a divergência de estoque representava um custo cerca de 0,50 % do valor do estoque. Um dos efeitos gerados pelas divergências era o aumento do nível de estoque, podendo representar somente as perdas por roubo em torno de 2,00 % de seu nível (KANG e GERSHWIN, 2004).

De acordo com Arnold (1999), a imprecisão dos registros de estoque pode gerar uma série de efeitos indesejáveis para as organizações, dentre eles o autor destaca:

- a) Baixa produtividade;
- b) Baixo nível de serviço;
- c) Expedição excessiva: envios emergenciais com frequência;
- d) Excesso de estoque;

- e) Falta de material e programas com frequentes alterações;
- f) Perda de vendas.

Conforme elencado por Arnold (1999), os efeitos apresentados podem ser vitais para a boa performance das operações das organizações. Pois, além de reduzir a receita, podem acarretar o aumento dos custos. Um dos custos diretamente impactado é em relação ao desempenho operacional, influenciado pela dificuldade de planejar materiais e de programar a produção sem a certeza de um saldo correto dos estoques. Isso gera, muitas vezes, pedidos urgentes para os fornecedores e frequentes alterações nos programas de produção, provocando, por exemplo, um número maior de troca de ferramentas do que o programado.

Em um estudo voltado para a análise dos efeitos que a inacuracidade pode gerar no planejamento de materiais por MRP (*material requirement planing*), Brown *et al.* (2001) simulam uma operação de planejamento de materiais, considerando uma operação sem nenhum tipo de controle de estoque e demonstraram que inconsistências nas decisões tomadas no planejamento de materiais e da produção impactam a performance de entrega dos produtos, além do aumento dos custos de estoque.

Ainda em relação a efeitos relacionados a planejamento da produção, Castro (2005), em um *survey* realizado com 44 empresas fornecedoras do segmento automotivo brasileiro e 2 montadoras, identificou que a acuracidade de estoque neste segmento está aproximadamente em 95% para a maioria das empresas entrevistadas, a pesquisa também demonstra que os índices mais baixos de acuracidade estão nos estoques de matéria-prima, apresentando como principais efeitos: paradas na produção, atrasos na entrega e trocas de produção fora do planejado, impactando na eficiência operacional do processo.

Também em uma pesquisa realizada no segmento automotivo, Fernandes e Pires (2005) identificaram como principais efeitos da inacuracidade de estoque:

- a) Dificuldade na programação de materiais;
- b) Conflitos internos com as áreas de produção e marketing;
- c) Reclamação dos clientes, possibilitando dificuldades na participação de novos projetos dos clientes;
- d) Imagem corporativa diante dos clientes.

Como principais efeitos da baixa acuracidade de estoque, Shain (2004) apresenta: a ineficiência na operação, ou seja, atrasos nos processos; movimentações desnecessárias; custos extras com transporte; perda dos produtos no armazém, possibilitando a obsolescência do mesmo; custos adicionais relacionados ao estoque e com outros custos com impactos indiretos como uma possível interferência na qualidade da previsão de demanda; além de efeitos intangíveis, como a

perda de crédito junto aos clientes gerada pelo atraso na entrega ou falta de itens em virtude da informação incorreta do estoque.

Por meio da aplicação de simulação, utilizando dois elos da cadeia de suprimentos - um fornecedor e um varejista -, Waller *et al.* (2006) identificam que o principal impacto da baixa acuracidade de estoque é a queda no nível de serviço. O que evidencia como um ponto dificultador na adoção de práticas de gerenciamento da cadeia de suprimentos. Ainda Waller *et al.* (2006) relatam que o impacto da acuracidade de estoque no nível de serviço do varejista vai depender do volume de vendas deste varejista. Ou seja, quanto maior for o volume de materiais movimentados na organização, maior será o impacto da inacuracidade de estoque.

Uma das práticas de gerenciamento da cadeia de suprimentos é a gestão colaborativa na rede. Esta prática utiliza-se normalmente de tecnologia da informação como ferramenta de apoio. Uma ferramenta muito utilizada nas redes colaborativas é o VMI (*vendor management inventory*), outra é o CPFR (*Collaborative Planning, Forecasting, and Replenishment*). Raman (2001) apresenta que a inacuracidade de estoque afeta diretamente a eficácia do sistema de reposição contínua e por consequência a adoção da gestão colaborativa.

Sari (2008) utiliza em seu artigo a simulação de Monte Carlo para demonstrar os diferentes efeitos na cadeia de suprimentos. O autor fez duas simulações, uma em que o distribuidor controla o estoque do varejista e outra onde a cadeia é colaborativa. As conclusões apontam que os erros nos registros de estoque impedem a implantação de práticas colaborativas como o VMI e o CPFR. Nessa mesma linha, DeHoratius e Raman (2004) apontam que a falta de precisão dos registros de estoque dificultam a integração da cadeia de suprimentos.

A perfeita sincronização entre o fluxo físico associando dados, o qual é registrado em um sistema de informações, possibilita o planejamento e o acompanhamento das atividades (SHAIN e DALLERY, 2007). Os autores afirmam que a baixa qualidade da informação dos estoques interfere diretamente na performance das operações em vários segmentos, principalmente em segmentos onde se fazem necessárias respostas rápidas ao cliente, como por exemplo, o varejo.

Waller *et al.* (2006) apresentam que a baixa qualidade da informação nos estoques gera o aumento de custos e a perda de vendas como fatores de maior relevância. Neste mesmo sentido, Basinger (2006) apresenta em sua tese que a baixa acuracidade de dados do estoque acarreta na redução do nível de serviço e aumenta os custos relacionados às operações logísticas. Ainda em relação à perda de vendas, Shain *et al.* (2008) analisam os efeitos econômicos dos erros de inventário em uma varejista e em um armazém, identificando que os custos relacionados à perda de venda são maiores no varejista que no armazém.

Outros efeitos também podem ser verificados com a falta de acuracidade de estoque, como uma interferência no tamanho do lote e na certeza do atendimento da demanda (UÇKUN *et al.*,

2008). Ou seja, a informação de um saldo incorreto de estoque pode, por exemplo, gerar a necessidade de interromper a produção antes do previsto, impossibilitando, assim, que a quantidade programada na ordem de fabricação seja cumprida. Causando perda na eficiência da produção, necessidade de reprogramação da produção e conseqüente aumento nos custos relacionados ao processo produtivo.

O resumo dos principais efeitos da inacuracidade de estoque pode ser verificado no quadro 1, que demonstra a classificação dos autores que estudam/estudaram a temática apresentada neste artigo. Esta classificação está organizada em relação: às dimensões de desempenho; à área de impacto; e ao efeito verificado.

Quadro 1 – Síntese dos efeitos da inacuracidade de estoque

Efeito	Autor
Aumento nos custos de estoque (oportunidade de capital, armazenagem, seguro, etc.).	Iglehart e Morley (1972) Arnold (1999) Kang e Gershwin (2004) Shain (2004)
Aumento nos custos de distribuição (transporte, administrativo, etc.).	Shain (2004) Basinger (2006)
Conflitos internos	Fernandes e Pires (2005)
Entregas emergenciais	Arnold (1999)
Dificuldades no planejamento de materiais e da produção	Arnold (1999) Castro (2005) Fernandes e Pires (2005) Uçkun <i>et al.</i> (2008)
Gestão colaborativa	Raman <i>et al.</i> (2001) DeHoratius e Raman (2004) Sari (2008)
Imagem corporativa	Fernandes e Pires (2005) Shain (2004)
Nível de serviço	Arnold (1999) Shain (2004) Castro (2005) Basinger (2006) Waller <i>et al.</i> (2006) Shain <i>et al.</i> (2008) Uçkun <i>et al.</i> (2008)
Perda de eficiência operacional	Arnold (1999) Castro (2005) Shain e Dallery (2007) Uçkun <i>et al.</i> (2008)
Previsão de demanda	Shain (2004)
Relacionamento com os clientes	Fernandes e Pires (2005)

Fonte: Elaborado pelos autores

Nesta seção foi possível verificar os diversos efeitos ocasionados pelas divergências de registro de estoque. Dos diversos efeitos elencados no quadro 1, pode-se destacar o aumento nos custos, impacto no nível de serviço e perda de eficiência operacional como os mais citados pelos autores. No entanto, para pesquisar possíveis caminhos para a melhoria da acuracidade de estoque, faz-se necessário identificar as causas fundamentais da sua inacuracidade.

3.3 Causas da falta de acuracidade

Tão importante quanto identificar os efeitos e impactos ocasionados pela imprecisão dos registros de estoque, é identificar as possíveis causas das divergências. Esta seção dedica-se a apresentar, com base na literatura especializada, as principais causas da inacuracidade de estoque.

No caso estudado por Rinehart (1960), de uma amostra de 6.000 itens, 2.000 apresentavam divergência entre o saldo físico e os registros, ou seja, em torno de 33,00% dos itens apresentavam divergência em relação às causas da inacuracidade. O mesmo autor demonstra que o índice de discrepância tem relação direta com o número de itens armazenados. Já para Wilson (1995), os principais fatores que geram as divergências de estoque são os erros nas contagens e nos ajustes durante os inventários, identificação incorreta do material e a localização incorreta. Essa última impossibilita que o material seja encontrado no momento desejado, podendo causar a perda de venda ou problemas de programação de produção em um momento e, em outro, excesso de estoque.

A imprecisão dos registros de estoque resulta, na maioria das vezes, de um sistema de registros ineficiente e da baixa qualificação da mão-de-obra (ARNOLD, 1999). O autor aponta alguns fatores que causam os erros nos registros de estoque, sendo eles:

- a) Falta de segurança no armazém;
- b) Falta de regularidade na realização dos inventários: não ter um programa de contagem contínua dos itens de estoque (inventário cíclico, por exemplo);
- c) Falta de treinamento;
- d) Retirada de material sem autorização;
- e) Sistema de registros de estoque com inconsistência: muitos erros nos registros de estoque ocorrem no momento do lançamento no sistema informatizado, no qual o operador, muitas vezes mal treinado, realiza a operação incorretamente.

Uma importante causa da inacuracidade de estoque pode ser apontada pelo erro de escaneamento do produto no caixa, outra é a localização incorreta do material (RAMAN *et al.*, 2001). Em pesquisa realizada em um varejista que utiliza alto grau de tecnologia nas suas lojas e centros de distribuição, Raman *et al.* (2001) identificaram que 16% dos itens em estoque não puderam ser encontrados por estar em localização incorreta, fato que ocasiona a perda de venda, além da dificuldade na realização de inventário. Os autores ainda destacam alguns aspectos que favorecem a inacuracidade de estoque no varejo:

- a) Localização de material: material acondicionado em local incorreto em relação ao endereçamento do sistema;

- b) Erros no escaneamento dos produtos no caixa: cobrar dois itens diferentes como um único item, ou seja, por exemplo, dois produtos com sabores diferentes – laranja e morango – serem cobrados somente com o sabor de laranja;
- c) Processo de reabastecimento: processos não claros permitem recebimentos e expedições incorretas;
- d) Variedade de itens: quanto maior for a variedade de itens, menor é a acuracidade de estoque;
- e) *Turnover* de funcionários: quanto maior é o *turnover* de funcionários ligados à operação, menor é a acuracidade de estoque.

Sheppard e Brown (1993) relatam que a inacuracidade dos registros de estoque está relacionada ao custo do item, frequência de contagens e número de localizações de itens. Dessa forma, verifica-se que o preço do produto apresenta uma interferência direta na acuracidade de estoque. Itens mais caros apresentam melhor acuracidade de estoque em relação aos itens de menor valor, pois normalmente demandam maior controle (RAMAN *et al.*, 2001).

Já Brown *et al.*, (2001), analisando o ambiente industrial, destacam como principais causas da inacuracidade: a falta de treinamento, a baixa remuneração dos envolvidos no estoque, a não utilização do inventário cíclico e a falta de implantação de tecnologia como o código de barras. Também em relação ao segmento industrial, Fernandes e Pires (2005) demonstram que as principais causas das divergências estão relacionadas aos erros no recebimento, identificação incorreta, baixo nível de controle no armazém, procedimento de estoque inadequado, erros no processo e faturamento e de erros no processo de devolução de materiais.

Por meio de um estudo realizado em 37 lojas e 2 centros de distribuição de um varejista americano, 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. Com base nessa pesquisa, esses autores relacionaram a imprecisão dos registros de inventário (IRI) a diversos fatores, podendo ser classificados como:

- a) Volume de vendas: quanto maior o volume de venda do produto maior é a imprecisão dos registros de inventário;
- b) Registro de saída incorreta de produto: por exemplo, dois produtos similares serem baixados como um único produto;
- c) Valor do produto: produtos mais baratos tendem a apresentar menor acuracidade do que produtos mais caros, tendo em vista que os produtos mais caros têm normalmente maior controle;

- d) Fonte de fornecimento: produtos recebidos de centros de distribuição próprios têm maior chance de ser entregue com erro do que materiais recebidos de terceiros;
- e) Variedade de produtos: os erros nos registros de estoque aumentam conforme aumenta a variedade de produtos, podendo ocasionar erros na expedição e movimentação de materiais;
- f) Intervalo de tempo para realização do inventário físico: quanto maior for o intervalo de tempo, maior será a divergência de estoque.

DeHoratius e Raman (2004) concluem que, para amenizar essa problemática, os gerentes precisam identificar a causa de raiz dos erros de registros de estoque e determinar o impacto disso nas atividades da organização, partindo, assim, para a realização de um plano para melhorar o índice de acuracidade de estoque.

Shain (2004) apresenta como principais causas da inacuracidade de estoque o roubo, obsolescência de materiais, danos aos produtos por movimentação inadequada, registros incorretos de entrada e saída dos materiais, localização incorreta dos materiais, falta de procedimentos claros para a movimentação e alteração do endereçamento dos materiais. Esse autor ainda diz, com base em pesquisas realizadas em varejistas e na indústria alimentícia americana nos anos de 2001 e 2002, que 0,25% dos itens são expedidos incorretamente, 1,50% dos itens são roubados no armazém e 0,20% dos itens são recebidos incorretamente.

As perdas por roubo é uma importante causa das diferenças encontradas no inventário. Conforme pesquisa do ECR Europa, os produtos roubados representam cerca de 1,75% das vendas dos varejistas europeus (KANG e GERSHWIN, 2004). Outro fator que também influencia a acuracidade de estoque são os danos ocorridos nos materiais, pois produtos com longo tempo de estocagem podem ser danificados em virtude de uma brusca variação negativa da demanda e a dificuldade de encontrar os produtos, possibilitando que o mesmo fique guardado por longo tempo até que se deteriore (SHAIN, 2004).

Kang e Gershwin (2004) analisam, por meio de simulação, as causas da inacurácia e os impactos que ocasionam no sistema de desempenho de estoque. Esses autores apresentam as seguintes causas da inacurácia de estoque:

- a) Perdas de estoque: neste grupo contemplam-se as perdas por roubo externo e roubo interno (feito pelos funcionários); consumo indevido do produto dentro da empresa pelos funcionários e pelos clientes; nessa classe ainda fazem parte das diferenças de estoque causadas pela obsolescência dos produtos tornando-os indisponíveis para venda;
- b) Erro de transação: os erros de transação podem ocorrer no processo de recebimento

durante o processo interno e no processo de expedição, por exemplo, registrar uma quantidade diferente a quantidade física real recebida ou expedida;

- c) Estoque inacessível: este problema ocorre quando o produto não é encontrado no seu devido lugar e posteriormente ele é encontrado em um local diferente do seu;
- d) Identificação incorreta: ocorre principalmente quando o produto não vem identificado com código de barras pelo fornecedor e o mesmo é identificado no recebimento.

Em um estudo realizado no varejo, Waller *et al.* (2006) apresentam como possíveis causas de divergência os erros no recebimento de materiais, atualizações incorretas no nível de estoque, processo de expedição incorreto, roubos no processo de saída, frequência de movimentação dos materiais. Já por meio de simulação de uma cadeia de suprimentos centralizada com a empresa focal, um fornecedor e um cliente, Rekik (2006), em sua tese, aponta várias causas para a inacuracidade de estoque. Algumas causas mais significativas, segundo o seu estudo, são:

- a) Danos e Desperdícios: Os danos ocorridos nos materiais e não detectados pelo gestor do estoque podem causar a inacuracidade de estoque;
- b) Erros de transação: Os erros de transação estão relacionados às discrepâncias ocorridas por meio de erros sem intenção em algum processo que envolva material. Os erros podem surgir por diversas maneiras, por exemplo, pela contagem errada do estoque, ajustando o estoque com o saldo incorreto. As discrepâncias ocasionadas nas transações de estoque ocorrem desde o recebimento de material até o processo de devolução do cliente;
- c) Roubo: O roubo, nesse aspecto pode ter várias causas, dentre elas o roubo por parte dos funcionários, furtado por terceiros, fraudes com vendedores ou fraude de fornecedores.

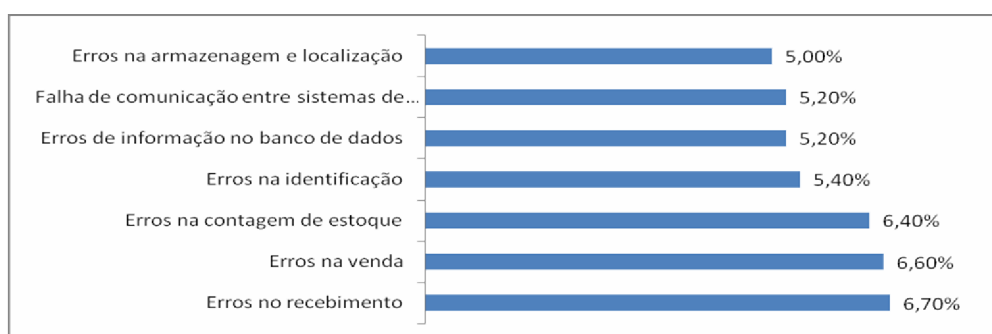
Dentre as causas mais evidenciadas na literatura, o roubo e os erros na transação dos registros de estoque são as mais comuns. Shain e Dallery (2007) apontam que além dessas duas causas o setor varejista também enfrenta dificuldades em relação à incerteza do saldo de estoque em virtude da obsolescência de produtos – principalmente para itens perecíveis – já, segundo os mesmos autores, grande parte dos erros de transação no varejo é motivada pela leitura incorreta do produto no caixa. Parte desses erros acontecem por falha do leitor ou do código de barras no produto e a outra grande parte em virtude do operador ler dois produtos similares como se fosse somente um item.

Shain *et al.* (2008) analisaram o impacto da falta da qualidade da informação na acuracidade de estoque, por meio de uma simulação em um sistema de produção tipo *NewsVendor*, utilizando uma cadeia de suprimentos com três elos, sendo o fabricante, o atacadista e o varejista, focando os

resultados no armazém do atacadista. Os mesmos autores identificaram as causas da inacuracidade de estoque como sendo: produtos recebidos do fornecedor em quantidade maior ou menor, produtos roubados no transporte, produtos roubados no armazém, produtos vencidos, produtos colocados em local incorreto e produtos extraviados.

Uma pesquisa realizada pela empresa de consultoria Accenture no ano de 2008 aponta as principais dificuldades em se manter um nível ideal de acuracidade de estoque (conforme pode-se identificar na figura 1. Destaca-se entre os fatores dificultadores os erros no processo de recebimento e expedição e erros no processo de contagem do estoque (VALENTE NETO, 2008).

Figura 1 – Maiores obstáculos para manter a integridade dos estoques



Fonte: Adaptado de Accenture apud Valente Neto (2008)

Com base na literatura especializada, pode-se verificar que as causas reais da inacuracidade de estoque são diversas. Envolvem questões relacionadas desde processos e mão-de-obra até a falta de investimento em tecnologia. O quadro 2 apresenta uma síntese das principais causas da inacuracidade de estoque, com base nos autores presentes nesta revisão de literatura.

Quadro 2 – Síntese das causas da falta de acuracidade de estoque

Causa	Autor
Atualização incorreta do inventário	Wilson (1995) DeHouratius e Raman (2004) Waller <i>et al.</i> (2006) Accenture (2008)
Baixa remuneração da mão-de-obra	Brown <i>et al.</i> (2001)
Danos aos materiais	Shain (2004) Rekik (2006) Shain e Dalery (2007)
Erros no registro de movimentação de materiais (entrada, apontamento, saída e devolução)	Arnold (1999) Raman <i>et al.</i> (2001) DeHouratius e Raman (2004) Kang e Gershwin (2004) Shain (2004) Fernandes e Pires (2005) Rekik (2006) Waller <i>et al.</i> (2006) Shain e Dallery (2007) Accenture (2008) Shain <i>et al.</i> (2008)

Causa	Autor
Falta de implantação do código de barras	Brown et al. (2001)
Falta de implementação do inventário cíclico	Arnold (1999) Brown <i>et al.</i> (2001)
Falta de procedimentos claros	Shain (2004) Fernandes e Pires (2005)
Falta de treinamento	Brown <i>et al.</i> (2001)
Fontes de fornecimento	Raman <i>et al.</i> (2001)
Frequência de contagem dos materiais	Sheppard e Brown (1993)
Frequência na movimentação de materiais	DeHouratius e Raman (2004) Waller <i>et al.</i> (2006)
Identificação incorreta	Wilson (1995) Kange Gershwin (2004) Fernandes e Pires (2005) Accenture (2008)
Intervalo de tempo na realização de inventário	Raman <i>et al.</i> (2001)
Localização incorreta do material	Wilson (1995) Raman <i>et al.</i> (2001) Kang e Gershwin (2004) Shain (2004) Accenture (2008) Shain <i>et al.</i> (2008)
Número de itens armazenados	Rinehart (1960) Sheppard e Brown (1993)
Obsolescência	Kange Gershwin (2004) Shain (2004) Shain e Dallery (2007) Shain <i>et al.</i> (2008)
Roubo	DeHouratius e Raman (2004) Kang e Gershwin (2004) Shain (2004) Waller (2006) Shain e Dallery (2007) Shain <i>et al.</i> (2008)
Sistema de registro de estoque com inconsistências	Arnold (1999) Accenture (2008)
<i>Turnover</i> de funcionários	Rekik (2006)
Valor do produto	Sheppard e Brown (1993) Raman <i>et al.</i> (2001)
Variedade de produtos	Raman <i>et al.</i> (2001) Rekik (2006)

Fonte: Elaborado pelos autores

Nesta seção foi possível verificar várias causas da falta de acuracidade de estoque. No entanto, é importante identificar as causas que ocorrem com maior frequência, indicando a prioridade para a elaboração de planos de ação.

4. Distribuição de frequência das causas da falta de acuracidade

Com base no quadro 2, foi aplicado a distribuição de frequência para identificar o maior número de citações dos autores em relação à causa da inacuracidade de estoque, com o objetivo de identificar as principais causas da falta de acuracidade. A tabela 1 apresenta a distribuição de

frequência das causas, ordenando as causas das mais citadas pelos autores até as menos citadas, ou seja, por ordem decrescente.

Tabela 1 – Distribuição de frequência das causas da falta de acuracidade de estoque

Causa	N. de Citações	% Representatividade	% Acumulado
Erros no registro de movimentação de materiais	11	18,64%	18,64%
Roubo	6	10,17%	28,81%
Localização incorreta do material	6	10,17%	38,98%
Obsolescência	4	6,78%	45,76%
Atualização incorreta do inventário	4	6,78%	52,54%
Identificação incorreta	4	6,78%	59,32%
Danos aos materiais	3	5,08%	64,41%
Falta de implementação do inventário cíclico	2	3,39%	67,80%
Falta de procedimentos claros	2	3,39%	71,19%
Frequência na movimentação de materiais	2	3,39%	74,58%
Número de itens armazenados	2	3,39%	77,97%
Valor do produto	2	3,39%	81,36%
Variedade de produtos	2	3,39%	84,75%
Sistema de registro de estoque com inconsistências	2	3,39%	88,14%
Baixa remuneração da mão-de-obra	1	1,69%	89,83%
Falta de implantação do código de barras	1	1,69%	91,53%
Falta de treinamento	1	1,69%	93,22%
Fontes de fornecimento	1	1,69%	94,92%
Frequência de contagem dos materiais	1	1,69%	96,61%
Intervalo de tempo na realização de inventário	1	1,69%	98,31%
<i>Turnover</i> de funcionários	1	1,69%	100,00%

Fonte: Elaborado pelos autores

Dentre as principais causas das divergências de estoque, pode-se verificar na tabela 1 que as causas mais citadas pelos autores são os erros nos registros de movimentação de materiais (que envolvem basicamente operações recebimento, apontamento de produção, transferência de localização, saída e devolução de materiais), além disso, destacam-se duas causas: os erros por localização incorreta de material e o roubo. Com a distribuição da frequência das citações, torna-se possível tomar ações efetivas para a solução das causas mais comuns que impactam na falta de acuracidade.

5. Conclusão

Com a realização desta revisão da literatura, pode-se concluir que a falta de acuracidade de estoque gera, como principais efeitos, o aumento nos custos logísticos, impacta negativamente no nível de serviço, dificulta a programação de materiais e da produção e gera perda de eficiência operacional. Ou seja, impacta diretamente no desempenho da organização. Em relação às causas

geradas pela falta de acuracidade, destacam-se os erros nos registros de materiais - grande parte pela coleta incorreta dos dados -, o roubo e a localização incorreta de materiais.

Então, a partir disso, pode-se dizer que este estudo atingiu o seu objetivo principal, pois identificou, com base na literatura especializada, os principais efeitos e as principais causas da falta de acuracidade de estoque nas organizações. Assim, contribui na classificação dos principais efeitos e causas da falta de acuracidade, o que torna possível o direcionamento para estudos futuros sobre o controle de estoque. Sugere-se que sejam pesquisadas ações para melhorar os índices de acuracidade, principalmente a influência da utilização do código de barras e da identificação por RFID na melhoria da coleta de dados relacionados aos apontamentos de estoque, além da influência da utilização do inventário cíclico no índice de acuracidade de estoque.

Abstract

The effective control of the stocks is a requirement for the good course of the operational processes, for that, the data of the stocks balances should be reliable. Otherwise they can generate undesirable effects in the several organizational atmospheres. Based on that premise, the present article aims at to identify, with base in the literature, the main effects and the main causes of the lack of stock acuracidade. To reach the proposed objective, it was chosen the exploratory study and it was adopted as technical procedure the bibliographical research. The conclusions demonstrate the impact in the service level as main effect of the acuracidade lack, already in relation to the causes, the mistake in the registrations of materials stands out as the largest occurrence level.

Key-words: stock; accuracy; cause; effect.

Referências

ARNOLD, J.R.T. **Administração de materiais: uma introdução**. São Paulo: Atlas, 1999.

BASINGER, K.L. **Impact of Inaccurate Data on Supply Chain Inventory Performance**. 2006, 207 f.. Tese (Doutorado em Engenharia Industrial e Sistemas) - Graduate School, The Ohio State University, Ohio, 2006.

BROWN, K.L; INMAN R. A. & CALLOWAY J.A. Measuring the effects of inventory inaccuracy in MRP inventory and delivery performance. **Production Planning & Control**, Vol. 12, n. 1, p. 46-57, 2001.



CASTRO, R.L. **Planejamento e Controle da Produção e Estoques: um survey com fornecedores da cadeia automotiva brasileira**. 2005. 109 f.. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

DEHORATIUS, N. & RAMAN, A. **Inventory record inaccuracy: An emprical analysis**. Working Paper, University of Chicago, Graduate School of Business. Supply Operations, 2004.

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> Acessado em 28/02/2009.

LIMA, M.P. Custos Logísticos na economia brasileira. **Revista Tecnológica**, n.122, p.64-70, jan. 2006.

NÄSLUND, D. Logistics needs qualitative research – especially action research. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 32, n. 5, p. 321-338, 2002.



KANG, Y. & GERSHWIN, S.B. **Information inaccuracy in inventory systems – stock loss and stockout**. Technical Report, Department of Mechanical Engineering, Massachusetts Institute of Technology, 2004. Disponível em: <<http://cell1.mit.edu/papers/kang-gershwin-autoid04.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2009.

RAMAN, A.; DEHORATIUS, N. & TON, Z. Execution the missing link in retail operations. **California Management Review**, v. 43, n. 3, p. 136-52, 2001.

REKIK, Y. The Impact of the RFID Technology in Improving Performance of Inventory Systems subject to Inaccuracies. 2006. 178 f.. Tese (Doutorado em 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.



SARI, K. Inventory inaccuracy and performance of collaborative supply chain practices. **Industrial Management & Data Systems**, v. 108, n. 4, p. 495-509, 2008.



SHAIN, E. A qualitative and quantitative analysis of the impact of Auto ID technology on the performance of supply chains. 2004. 224 f.. Tese (Doutorado em 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**, 2007 1st Annual, p.1 – 7, 2007.

SHAIN, E.; BUZACOTTI, J. & DALLERY, Y. Analysis of a newsvendor which has errors in inventory data records. **European Journal of Operational Research**, v. 188, p. 370–389, 2008.



SHEPPARD, G. & BROWN, K. Predicting inventory record keeping errors with discriminant analysis: A field experiment. **International Journal of Production Economics**, v. 32, n. 1, p. 39-51, 1993.



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

VALENTE NETO, E. Acuracidade na Gestão de Inventário. **Revista MundoLogística**, v. 1, n. 6, p. 6-9, 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.



WILSON, J. M. Quality control methods in cycle counting for record accuracy management. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 15 n. 7, p. 27-39, 1995.



WILLIAMS, B. D & TOKAR, T. A review of inventory management research in major logistics journals: Themes and future directions. **The International Journal of Logistics Management**, v. 19, n. 2, p. 212-232, 2008.



Dados dos autores

Nome completo: **Everton Drohomeretski**

Filiação institucional: Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR

Departamento: Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas

Função ou cargo ocupado: Mestrando

Endereço completo para correspondência (bairro, cidade, estado, país e CEP):

Rua Daisy Luci Berno, n. 2550. Curitiba, Paraná, Brasil. CEP: 80630-065

Telefones para contato: 41-3329-2944 / 41-8822-9661

e-mail: profeverton.d@hotmail.com

Nome completo: **Fábio Favaretto**

Filiação institucional: Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR

Departamento: Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas

Função ou cargo ocupado: Professor Titular

Endereço completo para correspondência (bairro, cidade, estado, país e CEP):

Rua Imaculada Conceição, n 1155, Parque Tecnológico, Curitiba, Paraná, Brasil. Cep. 80215-901

Telefones para contato: 41- 3271-2579

e-mail: fabio.favaretto@pucpr.br