

Gerenciamento de estoques orientado a rastreabilidade: um estudo de caso em uma empresa do segmento eletrônico

Rodrigo Ulisses Garbin da Rocha (Universidade Federal de Santa Catarina) eng.garbin@gmail.com

Daniel Rodrigues de Oliveira (Universidade Federal do Paraná) daniel19.rodrigues@gmail.com

Maria do Carmo Duarte Freitas (Universidade Federal do Paraná) carmemk2@gmail.com

Nelson Casarotto Filho (Universidade Federal de Santa Catarina) ncasarottofilho@gmail.com

Resumo:

Num cenário internacional cada vez mais competitivo, constantemente as organizações se vêem obrigadas a reduzir custos ao mesmo tempo em que procuram formas de se diferenciar de seus concorrentes. Organizações que conseguem controlar e gerenciar seus custos relacionados a estoques de forma estratégica possuem uma grande vantagem competitiva. Na teoria a rastreabilidade confere muitas vantagens tanto na gestão de estoques quanto na imagem positiva que o consumidor tem de determinada empresa. Assim, questiona-se quanto a real percepção dessas vantagens segundo a ótica de uma organização do setor eletrônico. Tendo isso em foco, o objetivo desse estudo consiste em investigar a existência de vantagens competitivas na gestão de estoques orientada por um sistema de rastreabilidade, em empresas do setor eletrônico. A fim de compreender o impacto do sistema de rastreabilidade da empresa no controle e gerenciamento dos estoques realizou-se uma observação direta das atividades desenvolvidas no almoxarifado da empresa. Do ponto de vista dos seus objetivos, a pesquisa caracteriza-se por ser uma pesquisa exploratória experimental. Já quanto aos seus procedimentos metodológicos, trata-se de um estudo de caso, que foi realizado em uma empresa localizada na região metropolitana de Curitiba. Assim como era esperado pela revisão de literatura, observou-se que de fato a rastreabilidade e as tecnologias de armazenamento de dados conferem uma grande vantagem competitiva ao orientar de forma estratégica o departamento de compras no planejamento e a aquisição de materiais.

Palavras chave: Gestão de Estoque, Rastreabilidade, Tecnologia de Armazenamento de Dados.

Traceability-oriented inventory management: a case study at an electronics company

Abstract

In a world increasingly competitive, companies are constantly forced to reduce their general costs meantime they seek ways to differentiate themselves from their closer competitors. Companies which are able to manage and control their inventory cost in a strategic way have a great competitive advantage on their hands. In theory at the same time traceability provides many advantages for inventory management it constructs a positive image which the consumer has of the particular company. That being said we question ourselves about the real perception of these advantages from the viewpoint of an electrical company. The main objective of this study is to investigate the existence of competitive advantages in an inventory management guided by a traceability system in electronics companies. In order to understand the impact of the company's traceability system in the inventory management and control a direct observation was held on the developed activities related to the warehouse. From its objectives points of views, the research is classified as an exploratory trial. From its methodological procedures, it's classified as a case study which was held in a company installed over the suburbs the city of Curitiba. As expected by the literature review, the study found that traceability and data storage technologies really provides the company a competitive advantage as it strategically guides the sales department in planning and purchasing materials activities.

Key-words: Inventory Management; Traceability, Traceability System

1. Introdução

A área de produção e operações, quando gerenciada de forma eficiente, transforma-se em uma ferramenta com o potencial de criar meios para a organização alcançar vantagens competitivas sustentáveis. Por outro lado, quando não gerenciada, cria entraves no caminho do desenvolvimento estratégico da organização. A globalização, o desenvolvimento acelerado da tecnologia, a concorrência cada vez mais acirrada, clientes continuamente mais exigentes, novas leis mais restritivas, comunidades mais participativas e influentes são alguns fatores que promovem constantes mudanças no ambiente operacional (CORREA; CORREA, 2009).

Num cenário internacional cada vez mais competitivo, adquirir novas vantagens competitivas é fundamental para o sucesso das organizações. Atualmente, as organizações levam em consideração cinco aspectos quando buscam se diferenciar das demais: qualidade, velocidade, confiabilidade, flexibilidade e custo (MENEZES, 2008).

Os custos empresariais, sobretudo os custos fixos, são impactados pelo dinamismo do ambiente empresarial. O marketing junto ao consumidor, a redução do ciclo de vida dos produtos, o impacto das novas tecnologias na produção e a influência da globalização, são atividades que resultam no aumento dos custos fixos. Ao considerar que a margem de lucro está diretamente relacionada a esses custos e a forma com que o mercado assimila o repasse desses custos nos produtos, a gestão adequada dos custos organizações apresenta uma importância estratégica ao assumir a responsabilidade de tornar a empresa mais competitiva. (MARANHO, 2007).

Reduzir custos e aumentar a eficiência da cadeia de suprimentos tem sido o foco das organizações em função da alta competitividade. O desafio de realizar ações aliando a necessidade de disponibilizar produtos no tempo certo e no local desejado, impõe altos investimentos organizações na busca por novas tecnologias (ROEHRING, 2005).

Ponçano, Carvalho e Makia (2004) defendem que a simples afirmação de que o produto é confiável, ao mesmo tempo em que atende as exigências sócio-ambientais não é suficiente para o consumidor. É necessário que a todo o momento o consumidor perceba essas garantias e que seja comprovado que o processo produtivo é controlado por métodos validados e rastreáveis.

O conhecimento sobre quando e em que quantidade comprar os insumos necessários à operação, de forma a repor seu estoque para que seja evitado sua falta, reduzir o custo de aquisição bem como a minimização do risco de obsolescência é fundamental para garantir a saúde financeira de qualquer organização (OLIVEIRA, 2010).

A ideia de manter níveis de estoques justifica-se devido à dificuldade em se conhecer a demanda futura. Fazendo uso de estoques, não só se minimizam custos de produção e movimentação como também se garante o atendimento da demanda, por mais incerta que ela possa ser (POZZO, 2004).

Na teoria a rastreabilidade confere vantagens a gestão de estoques, por exemplo: auxilia o monitoramento e o controle de produtos e processos, facilita o rastreamento e o recolhimento de produtos não-conformes (*recall*), previne contra impactos negativo além de permitir saber de onde vieram, para onde foram e para quem foram produzidos determinados produtos.

Tendo em vista os diferenciais estratégicos gerados pela rastreabilidade, convém questionar-se quanto a real percepção dessas vantagens segundo a ótica de uma organização do setor eletrônico. Nesse caso, quais os impactos gerados por um sistema de rastreabilidade na gestão de estoques? Quais as vantagens competitivas na utilização de uma tecnologia de armazenamento de dados para controle de estoque em uma empresa do setor eletrônico?

2. Referencial teórico

Esta seção visa estabelecer o referencial teórico relacionado aos principais assuntos abordados no presente artigo. Para tal, julgou-se necessário tratar os seguintes temas: rastreabilidade, gestão de estoques e tecnologias para identificação e captura automática de dados.

2.1 Rastreabilidade

O conceito de rastreabilidade é amplo. A origem da palavra é inglesa – *trace ability* – recompilar a informação. Sob o enfoque administrativo, é considerada como um sistema de informação necessário para encontrar a história de um produto ou processo, desde a origem até o fim (WILSON; CLARKE, 1998).

Juran e Gryna (1970) são destaques na conceituação de rastreabilidade, na literatura sobre qualidade. Passaram a incluir o termo em suas obras depois de terem identificado o conceito em um artigo publicado em 1960, acerca do controle de qualidade de sistemas espaciais da *National Aeronautics and Space Administration* (NASA), escrito por Morry K. Dyer.

Rastreabilidade é a capacidade de traçar o caminho da história: aplicação, uso e localização de um determinado material por meio da impressão de números de identificação. A identificação pode ser utilizada em itens de forma individuais ou em lote de peças. Os códigos podem ser compostos por datas ou dígitos alfanuméricos (DYER, 1966 apud JURAN; GRZYNA, 1970).

Na essência, rastreabilidade é a capacidade de preservar a identidade do produto, bem como suas origens (GRZYNA, 1992). De forma mais abrangente, a rastreabilidade pode ser entendida como a capacidade de rastrear o histórico, uso ou localização de uma entidade por meio de informação documentada (FOOD STANDARD AGENCY, 2002).

Pallet (2003) define rastreabilidade como a gestão da informação pela sincronização permanente dos fluxos de mercadorias e informações. Classifica a rastreabilidade quanto à logística do produto, como a capacidade de segui-lo no tempo e no espaço e quanto ao conteúdo, como a capacidade de dar todas as informações sobre a vida do produto.

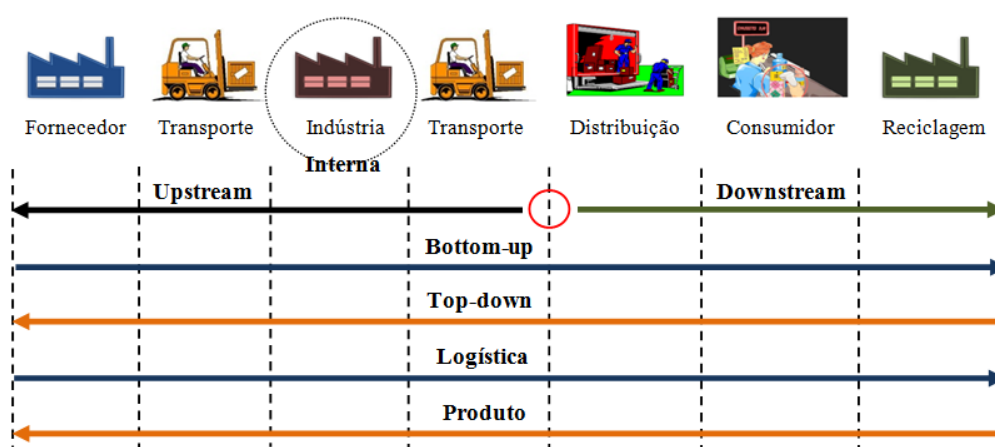
A rastreabilidade não é um fim em si mesmo, é uma ferramenta que é utilizada para buscar informação ou garantir veracidade delas quando necessário (BARCOS, 2004). Rastreabilidade é um grupo de ações técnicas e medidas, da produção até o final da cadeia de comercialização, que passa pelos processos intermediários de obtenção do produto.

O guia GENCOD – “Traceability in the Supply Chain” (GENCOD, 2001) define as seguintes formas de rastreabilidade:

- a) bottom-up (de baixo para cima) – capacidade de localizar produtos, a partir de qualquer ponto da cadeia, utilizando um ou mais critérios previamente definidos – usado em casos de recall ou retirada;
- b) top-down (de cima para baixo) – capacidade de encontrar a origem e as características de um produto, a partir de qualquer ponto da cadeia de suprimento, utilizando um ou mais critérios – usado quando é necessário encontrar a causa de um problema de qualidade;
- c) upstream (a montante) – descreve procedimentos e ferramentas implementadas com a finalidade de localizar um evento que já tenha ocorrido, antes que o agente que tenha percebido o problema seja responsabilizado pelo produto;
- d) downstream (a jusante) – descreve procedimentos e ferramentas implementadas com a finalidade de localizar um evento que tenha ocorrido após a transferência do produto para um terceiro;

- e) interna – descreve a rastreabilidade implementada em todo processamento ou transformação realizada por parceiros em um determinado produto;
- f) produto – descreve o follow-up qualitativo dos produtos – facilita o descobrimento de causas de uma falha de qualidade;
- g) logística – descreve o follow-up quantitativo dos produtos – facilita a localização de produtos, determina origem e destino relativos à recall ou retiradas.

A rastreabilidade compreendida nas dimensões apresentadas vai além de um mero conceito relacionado a um procedimento de garantia da qualidade. Trata-se de uma abordagem organizacional, que agrega valor ao longo de toda a cadeia produtiva. A Figura 1 apresenta as formas de rastreabilidade ao longo da cadeia.



Fonte: Adaptado de GENCOD (2001).

Figura 1 – Rastreabilidade ao longo da cadeia produtiva.

Vinholis e Azevedo (2000) afirmam que um sistema de rastreabilidade, seja ele informatizado ou não, permite seguir e rastrear informações de diferentes tipos (processo, produto, pessoal e ou serviço) de uma organização. Tais informações podem estar diretamente relacionadas com o lote, identificadores de grupos de produtos ou ligadas ao número da ordem de produção, desde que criem uma ligação com o lote produtivo.

Para assegurar a continuidade do fluxo da informação, cada agente deve comunicar as informações relacionadas a rastreabilidade, lote ou identificadores de grupos de produtos, ao próximo agente da cadeia produtiva. Dessa forma, permite que cada integrante da cadeia produtiva tenha acesso as informações anteriores e registre novas informações ao sistema. O fator mais importante em um sistema de rastreabilidade é a informação que será agregada ao produto, seja por meio de lote, indivíduo ou alguma unidade física específica.

A rastreabilidade é um processo crescente, irreversível e necessário. É fator de segurança ao produto, identificação de causas de reclamações e/ou desvios, gerenciamento de crise, controle estatístico de processo, competitividade e internacionalização. Permite medidas preventivas no controle de perigos, marketing e melhoria contínua na cadeia de produção. Gera maior confiabilidade e segurança ao consumidor.

Rodrigues e Silva (2005) destacam que não existem imposições sobre o uso de sistemas informatizados para a execução do processo de rastreabilidade. No entanto, a adoção de tecnologia é crucial para integração e distribuição da informação, uma vez que auxilia as organizações na coleta, no tratamento, na filtragem e na difusão das informações.

2.2 Gestão de estoques

A gestão de estoque envolve a tomada de decisão em inúmeras empresas, sendo um tema bastante explorado no meio acadêmico e empresarial. A gestão de estoques abrange um conjunto de decisões com o intuito de coordenar, nas dimensões tempo e espaço, a demanda existente com a oferta de produtos e materiais, de modo que sejam atingidos os objetivos de custo e de nível de serviços especificados, observando-se as características do produto, da operação e da demanda (WANKE, 2011).

No contexto da Gestão da Produção, estoque é um conceito extensivamente estudado, fato caracterizado tanto por sua data de origem quanto por sua importância estratégica. Devido ao artigo *“How Many Parts to Make at Once”*, publicado no ano de 1913, o engenheiro de produção Ford W. Harris é considerado o fundador do estudo dos estoques. A data de publicação desse estudo preliminar, explica tanto o grande volume de publicações acadêmicas como a relevância do referido tema no contexto organizacional (FREIRE, 2007).

Os estoques são necessários para o funcionamento das instituições, já que nem sempre as organizações dispõem de todos os produtos que necessitam de forma imediata (FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2005). A perfeita sincronização entre oferta e demanda, tornariam os estoques desnecessários. Entretanto devido a impossibilidade de se conhecer exatamente a demanda futura, o estoque torna-se necessário para assegurar a disponibilidade de materiais e minimizar os custos de produção e distribuição (BALLOU, 2010).

O conceito e a importância dos estoques estão condicionados a área de atuação e ao perfil de cada organização. Correa, Giansesi e Caon (2001) definem estoque como o acúmulo de recursos de materiais entre fases características de distribuição e processos de transformação.

As empresas trabalham com diferentes tipos de estoque, centralizados em um almoxarifado ou distribuídos por vários pontos dentro da empresa. Entre os principais tipos de estoques existentes podem-se citar, o estoque de matéria-prima, de produtos acabados, de produtos em processo, de ferramentas e dispositivos para as máquinas, de peças de manutenção, de materiais indiretos, estoque em terceiros e estoque consignado, material de terceiro em posse da organização, todos os tipos de estoques precisam ser administrados (TUBINO, 2009).

Fogarty (1991) afirma que amortecer as variações entre as quantidades de oferta e demanda ao longo das diversas etapas da cadeia produtiva é a principal função dos estoques. Pozzo (2004) corrobora tal posicionamento ao descrever que a ideia de manter níveis de estoques se justifica devido à dificuldade em se conhecer a demanda futura. O uso de estoques, não só se minimiza os custos de produção e movimentação como também garante o atendimento a demanda, por mais incerta que ela possa ser.

Com o intuito de manter um controle melhor do estoque e ao mesmo tempo reduzir seu custo, surge a importância de classificar os seus itens levando em consideração a sua importância relativa no estoque, isso sem comprometer o nível de atendimento (ARNOLD, 1999).

Fogarty (1991) sugeriu uma classificação funcional para os tipos de estoques utilizados. Ballou (2010) faz outra proposta dividida baseada em cinco categorias de estoques. A Tabela 1, apresenta as respectivas classificações bem como uma rápida definição.

A classificação para os tipos de estoques proposta por Fogarty (1991) apresenta mais categorias do que a proposta por Ballou (2010), o primeiro autor não contemplou em sua classificação o estoque que sofre modificações com o passar do tempo devido ao seu armazenamento prolongado. Esse tipo de estoque, que tem como característica sempre se deteriorar, ficar

ultrapassado ou acabar sendo roubado ou perdido, foi classificado por Ballou (2010) como “Obsoleto”, “Morto” ou “Evaporado”.

As demais classificações propostas pelos autores são análogas, algumas diferenciando-se apenas pelo nome com as quais foram classificadas, enquanto que as outras apresentam o mesmo nome e a mesma definição. Os estoques “Flutuantes” propostos por Fogarty (1991) tem a mesma definição que os estoques de “Segurança” propostos por Ballou (2010). Da mesma forma, os estoques “em Transporte” definidos por Fogarty (1991) são conceitualmente similares a definição de estoques “no Canal” propostos por Ballou (2010).

TIPO DE ESTOQUE	FOGARTY (1991)	BALLOU (2010)
Previsão ou Especulativos	Estoques para suprir variações de demanda ou oferta, principalmente para fins de especulação.	Mantidos tanto para suprimentos de operações quanto para fins de especulação.
Cíclicos	Devido a lotes de produção, são estoques compostos por lotes econômicos comprados ou produzidos.	Estoque médio necessário para suprir a demanda média durante o intervalo de tempo entre os reabastecimentos sucessivos.
Flutuantes	Devido a incertezas de planejamento, são estoques mantidos para absorver variações na oferta.	
Transporte	Recursos materiais que são transportados entre as etapas do processo produtivo.	
Reposição	Estoques compostos de partes utilizadas para reposição ou manutenção.	
Pela desinformação entre as etapas	Estoques mantidos para suprir uma eventual falha de planejamento e erros de previsão.	
No Canal		São estoques em trânsito entre os elos do canal de suprimentos.
Segurança		Acréscimo ao estoque normal necessário para suprir a demanda média e atender ao prazo de entrega médio.
Obsoleto		Sofre modificações devido ao armazenamento prolongado.

Fonte: Baseado em FOGARTY (1991) e BALLOU (2010)

Tabela 1 – Classificação de estoques

Em função das diferenças de fluxo entre as muitas etapas dos sistemas produtivos e distribuição, a importância dos estoques ficam ainda mais evidentes. A partir disso, a fim de evitar o armazenamento além do estritamente necessário estrategicamente, busca-se controlar os sistemas produtivos e de armazenagem da forma mais eficiente possível (CORREA; GIANESI; CAON, 2001).

Equilibrar a disponibilidade de produtos ou serviços ao cliente com os custos de abastecimento é a razão do gerenciamento dos estoques. Deve-se buscar formas de minimizar os custos relativos a cada um dos níveis de serviço que ele engloba, já que existem muitas formas de atingir a meta de serviço ao cliente (BALLOU, 2010).

2.3 Tecnologias para identificação e captura automática de dados

O conceito de identificação e captura automática de dados, *Automatic Identification and Data Capture* (AIDC), é um termo usado com a finalidade de agrupar as várias tecnologias

empregadas para identificar objetos automaticamente, coletar dados acerca destes objetos e fornecê-los a sistemas de tratamento de dados de forma automática (AIDC, 2011).

A identificação e captura automática de dados, também pode ser conhecida como identificação automática, Auto-ID, ou captura automática de dados. Tal posicionamento é corroborado por Patnaik e Janaki (2011) ao definirem que identificação automática ou Auto-ID é um termo genérico que engloba tecnologias que são usadas para auxiliar equipamentos a identificar objetos e está diretamente relacionada à captura automática de dados.

Uma série de tecnologias está associada ao conceito de AIDC, tais como:

- a) ótica – códigos de barras (lineares e 2D) reconhecimento ótico de caracteres visão de máquina;
- b) eletromagnética – identificação por rádio frequência (Radio Frequency Identification – RFID);
- c) magnética – codifica dados magneticamente de maneira similar a uma fita magnética (por exemplo, tarja magnética em cartões de crédito e cartões de acesso bancário);
- d) cartão inteligente – cartões plásticos pequenos com microchips embutidos;
- e) biométricas – reconhecimento de voz, análise de impressões digitais e leitura de retinas.

As tecnologias de AIDC encontram-se largamente implantadas nas mais diversas áreas, dentre as quais destacam-se: pontos de venda, gestão de estoques, rastreabilidade, logística, distribuição, controle de acessos, pagamento de transportes, identificação animal, identificação de documentos, controle de bagagens, dentre outras (REI, 2010).

Dentre as tecnologias apresentadas relacionadas à AIDC a presente pesquisa aborda com maiores detalhes o código de barras linear e código de barras 2D (Datamatrix®) por terem maior relevância no estudo em questão.

O código de Barras, na sua composição, compreende um conjunto de dígitos alfa numéricos, reconhecidos pelos diversos tipos de leitores desenvolvidos para este fim, capazes de transformar este conjunto de dígitos em uma informação com a finalidade de gerenciá-la (RODRIGUES; HATAKEYAMA; SCANDELARI, 2007).

O código de barras deve sua aceitação global aos grupos que surgiram após sua criação e preocuparam-se com a implantação e a padronização do código de barras, para que pudessem ser usados e orientados aos segmentos de mercado.

Dentre as entidades que mais contribuíram encontram-se a *Uniform Product Code Council* (UPCC) responsável pelo código *Universal Post Code* (UPC) que posteriormente daria origem à *Uniform Code Council* (UCC), à *Association for Automatic Identification and Mobility* (AIM) e à *European Article Numbering* (EAN).

Um conselho formado em 1974 por industriais e distribuidores de 12 países da Europa, tinha como objetivo verificar a possibilidade de desenvolver um sistema uniforme de codificação para os produtos europeus. Deste conselho surgiu o sistema EAN. Em fevereiro de 1977 surgiu oficialmente a associação EAN, o status global e internacional foi rapidamente adquirido através da extensão de afiliações de organizações. Em 1992 o nome foi mudado para EAN Internacional.

A EAN Brasil constituída oficialmente em 1983 nasceu como Associação Brasileira de Automação Comercial (ABAC). Em 2004, com a fusão da UCC e a EAN surge uma nova

entidade, o GS1. O sistema GS1 é um conjunto de padrões aplicados em mais de 20 setores diferentes, desde produtos de alto consumo, logística até segmentos específicos como saúde, defesa e aeroespacial.

A GS1 Brasil integra uma rede composta por 108 Organizações Membro ao redor do mundo, com sede em Bruxelas. O padrão GS1 é utilizado em 150 países, com mais de um milhão de empresas associadas. A GS1 tem atuado no sentido de estabelecer normas técnicas necessárias, promover a cooperação entre parceiros comerciais, assegurar apoio aos empresários, divulgar novas tecnologias e, principalmente, incentivar a modernização.

Os sistemas automatizados utilizam chaves de identificação para recuperar informações pré-definidas de qualquer produto ou processo. O Sistema GS1 oferece chaves específicas para acesso aos dados dos processos comerciais, logísticos e operacionais.

Os códigos de barras são utilizados para representar uma numeração (identificação) atribuída a produtos, unidades logísticas, localizações, ativos fixos e retornáveis, documentos, contêineres, cargas e serviços. Facilitam a captura de dados através de leitores (scanners) e coletores de código de barras. Propiciam a automação de processos e trazem eficiência, maior controle e confiabilidade para a empresa (GS1 BRASIL, 2011).

3. Métodos e técnicas de pesquisa

No processo de pesquisa científica, a metodologia é constituída pelo conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos utilizados pelo investigador para alcançar os seus objetivos. A metodologia adotada em uma pesquisa deixa transparecer a visão de mundo do pesquisador através dos pressupostos filosóficos e paradigmáticos que ele próprio elege e que estarão na base do novo conhecimento construído (SAUNDERS; LEWIS; THORNHILL, 2012).

A presente pesquisa apresenta características de uma pesquisa empírica de abordagem qualitativa, uma vez que é desenvolvida para fornecer evidências e apoiar os pressupostos formulados. Objetiva compreender um fenômeno específico e não enumerar acontecimentos.

Voss, Tsikriktsis e Frohlich (2002) demonstram que o estudo de caso pode ser utilizado para diferentes finalidades de pesquisa, tais como: exploração, construção de teoria, teste de teoria e extensão/refinamento de teoria. Também destacam que o estudo de caso como forma de construir teorias, deve ser elaborado sobre a teoria existente e emergente mesmo que o que exista não seja exatamente o que se está pesquisando.

Este artigo se utilizará do estudo de caso como método. A finalidade é obter elementos empíricos a fim de propor um esquema teórico-conceitual no contexto da gestão de estoques orientado a rastreabilidade.

A estratégia de pesquisa a ser utilizada consta de cinco etapas, conforme apresentado na Figura 2. A primeira etapa, revisão da literatura, procurou abordar os principais temas relacionados ao objeto de estudo. O enfoque desta etapa foi identificar na literatura e em fontes com relevância científica publicações que pudessem contribuir para melhor compreensão dos assuntos.

A segunda etapa, a definição do método de pesquisa adequado. Baseando-se em Yin (2010), o método escolhido foi o estudo de caso: observação de um caso específico que se caracteriza pela profundidade e que permite o detalhamento do caso estudado.

O planejamento do levantamento de dados, a elaboração dos instrumentos de coleta e a aplicação dos instrumentos caracterizam a terceira etapa de pesquisa. Após a coleta dos dados, a quarta etapa da pesquisa visa o diagnóstico. Por meio da sistematização e análise dos dados

coletados serão feitos o diagnóstico da organização e os ajustes de caracterização do objetivo da pesquisa, caso seja necessário.

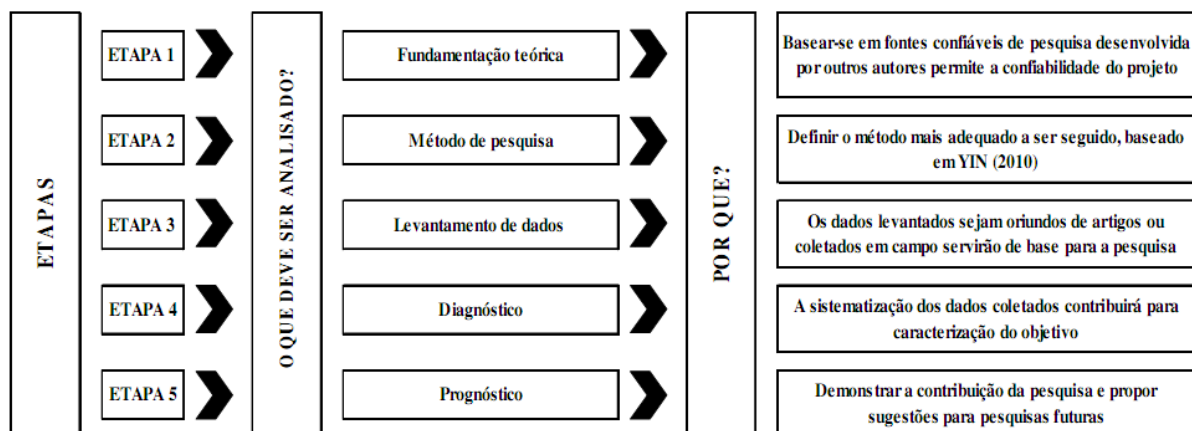


Figura 2 – Etapas da pesquisa.

A quinta etapa é o prognóstico e tem por finalidade demonstrar as contribuições da pesquisa por meio do framework e da proposta para realização de trabalhos futuros.

4 Estudo de Caso

A empresa objeto do estudo atua no segmento eletrônico, iniciou suas atividades em 1970. Na década de 1980 tornou-se pioneira de um grupo que é reconhecido no segmento como um dos maiores do Brasil. Localizado na região metropolitana de Curitiba, o grupo é instalado em sede própria com 10.000 m² de área construída. Com capital totalmente nacional e paranaense, o grupo conta com 990 colaboradores diretos, divididos em três empresas.

Os produtos fabricados pela empresa são utilizados em vários segmentos, como: refrigeração comercial, máquinas rodoviárias, telecomunicações, construção civil, eletrodomésticos, automotivo e autopeças, eletroeletrônico e máquinas agrícolas.

Em função dos vários segmentos de atuação de seus produtos, a empresa apresenta uma grande variação de insumos em seu almoxarifado.

4.1 Caracterização do almoxarifado

Por meio da observação direta das atividades do almoxarifado, análise documental e entrevista com o gestor foi possível compreender a dinâmica de materiais no almoxarifado da empresa. As atividades de administração de materiais realizadas podem ser dividida em 4 etapas: recebimento, inspeção, armazenagem e liberação dos materiais para a linha de produção.

Na primeira etapa, recebimento, os materiais chegam de seus fornecedores em sua grande maioria por meio de caminhões e são descarregados no terminal de materiais recebidos. Nesse local são conferidas as quantidades recebidas de acordo com suas Notas Fiscais (NF) e com o referido pedido de compra. Em seguida fotocópias das NF são encaminhadas ao departamento de compras para que todo material recebido seja registrado no sistema.

Uma vez registrado no sistema, ocorre a etapa de inspeção da matéria-prima. Caso o material recebido não esteja conforme as especificações, o controle de qualidade transfere o lote para a “Área de Materiais Rejeitado” e emite-se uma “Nota de Devolução ao Fornecedor”. Essa Nota é enviada ao departamento de compras que retira imediatamente o material rejeitado do sistema.

Caso o material seja aprovado pelo controle de qualidade, emite-se uma etiqueta com informações que é então colada na embalagem do material. A etiqueta consta das seguintes informações: número da nota fiscal de compra, data de recebimento, data de liberação da inspeção, número do lote, quantidade de itens, descrição do material, fornecedor e código de barras unidimensional, adotado para uso do almoxarifado.

Com a etiqueta em sua embalagem, o material é encaminhado para um local provisório onde estão outros materiais já recebidos e que aguardam para ser corretamente acondicionados.

A etapa seguinte, a armazenagem, é realizada por colaboradores que utilizam dois equipamentos: empilhadeira e coletor. A empilhadeira é utilizada para o transporte e acondicionamento dos itens. O coletor possui um leitor de código de barras, que informa ao colaborador onde o material liberado pelo controle de qualidade, deve ser armazenado. Assim, ao apontar o leitor de código de barras do seu coletor para a etiqueta do material recém-liberado da inspeção, o funcionário recebe duas informações: o local onde deve ser armazenado esse insumo e se no almoxarifado ainda há outras unidades desse mesmo insumo estocadas.

Finalizada essa etapa, ocorre a liberação dos materiais para a produção. Para isso, funcionários designados para periodicamente abastecer as linhas de montagem se dirigem ao almoxarifado, separam os materiais contidos nas listas de solicitações e os levam para o ponto de distribuição. Deve-se salientar que toda vez que um item é selecionado no almoxarifado para ser utilizado na manufatura, o funcionário aponta seu aparelho coletor para o código de barras inserido na etiqueta do produto estocado, mudando seu status de “almoxarifado” para “manufatura”. Por conta desse apontamento, é possível saber a qualquer momento a quantidade real de matérias-primas que estão estocadas e as que estão sendo utilizadas na produção.

4.2 Influência da Rastreabilidade na Gestão de Estoques do Almoxarifado

Segundo o relato do gestor do almoxarifado, até o ano de 2008 o setor não utilizava tecnologias de armazenamento de dados. Além disso, o sistema informacional não integrava o Departamento de Compras com o Controle de Inspeção do Almoxarifado. Não havia identificação por código de barras nem coletores para realizar os apontamentos dos materiais, no recebimento os materiais também não eram identificados com a atual etiqueta.

Até o ano de 2008, apenas 2 funcionários eram responsáveis por realizar todas as atividades atribuídas ao almoxarifado: receber os materiais dos fornecedores, conferir as Notas Fiscais, informar o departamento de compras da chegada dos materiais, realizar a inspeção, acondicionar os materiais conformes e não-conformes em locais próprios, alocar os materiais nas prateleiras, abastecer as linhas de produção e principalmente, informar periodicamente o Departamento de Compras sobre os níveis de estoques de cada insumo. Segundo o gestor de estoques responsável pelo almoxarifado, não havia um controle de estoques e a administração de materiais era deficitária.

Hoje o almoxarifado da empresa é composto por 20 funcionários e utiliza-se o código de barras unidimensional como tecnologia de armazenamento de dados. Com o uso dessa tecnologia, o controle e o gerenciamento dos estoques do almoxarifado foi otimizado. Isso porque, essa tecnologia de rastreabilidade atua de forma estratégica nas decisões do departamento de compras ao orientar o planejamento e a aquisição de insumos para abastecer o almoxarifado.

No passado, quando era necessário saber os níveis de estoque dos materiais, o departamento de compras consultava o gestor de estoques, que realizava uma conferência para dar o retorno solicitado. Toda solicitação de posição de estoque era realizada de forma manual, tornando a

tarefa cansativa, demorada e imprecisa. No cenário atual, o sistema informacional utilizado no monitoramento e controle do almoxarifado é integrado ao sistema do departamento de compras.

5. Considerações finais

Os benefícios identificados na revisão da literatura e corroborados em campo foram listados na Tabela 2. Com base nos resultados obtidos, conclui-se que os benefícios gerados pela implantação de um sistema de rastreabilidade na gestão de estoques podem ser convertidos em vantagens competitivas para toda a organização.

Autor	Vantagens Competitivas
Maranho (2007)	Auxílio para o Departamento de Compras na tomada de decisão.
Pallet <i>et al</i> (2003)	Rastreamento de insumos defeituosos ao longo da linha de produção.
Pallet, Oliveira, Brabet e Iba (2003)	Maior confiabilidade e segurança ao consumidor.

Tabela 2 – Benefícios identificados

Destaca-se ainda a contribuição exercida pelas tecnologias AIDC na operacionalização de um sistema de rastreabilidade. O estudo em questão concentrou seu esforços na gestão de estoques, no entanto observou-se que a rastreabilidade configura-se como uma excelente ferramenta organizacional podendo contribuir para a padronização de processos, garantir maior visibilidade entre as atividades operacionais e auxiliar em tomadas de decisão.

Referências

AUTOMATIC IDENTIFICATION AND DATA CAPTURE. *Why AIDC?* Disponível em: <<http://www.aidc.org>>. Acesso em: 26 mar. 2011.

ARNOLD, J. R. T. *Administração de Materiais*. São Paulo. Editora Atlas, 1999.

BALLOU, R. H. *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos / Logística Empresarial*. Porto Alegre. Editora Bookman, 2010.

BARCOS, L. O. *Identificación animal y trazabilidad*. In: Conferência Internacional Sobre a Rastreabilidade de Alimentos, 1., 2004, São Paulo. Anais... São Paulo: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2004.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. *Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N.; CAON, M. *Planejamento, Programação e Controle da Produção*. 4 ed. São Paulo: Gianesi Corrêa & Associados, Atlas 2001.

FITZSIMMONS, J. A.; FITZSIMMONS, M.J. *Administração de Serviços: operações, estratégia e tecnologia de informação*. 4ª Edição. Porto Alegre. Editora Bookman, 2005.

FREIRE, G. *Estudo Comparativo de Modelos de Estoques num Ambiente com Previsibilidade Variável de Demanda*. São Paulo, 2007.

FOOD STANDARD AGENCY. *Traceability in the food chain: a preliminary study*. 2002. Disponível em: <<http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/traceabilityinthefoodchain.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2016.

GENCOD, E. F. *Traceability in the supply chain: from strategy to practice*. 2001. Disponível em: <http://www.cantree.org/about/docs/ean_france_traceability_1-21.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2016.

GRYNA, F. M. *Relações com o fornecedor. Controle da qualidade: handbook*. São Paulo: Makron Books, 1992, v. 3. cap. 15, p. 167 - 243.

GS1 BRASIL. *Guia GS1 datamatrix*. Disponível em: <<http://www.gs1br.org>>. Acesso em: 26 mar. 2011.

JURAN, J. M.; GRYNA, F. M. *Quality planning and analysis: from product development through usage*. New York, McGraw-Hill, 1970.

MARANHO, F. S. *Vantagem Competitiva por meio de Estratégias de Redução de Custos nas Empresas Industriais da Região Metropolitana de Curitiba*. Curitiba, 2007. Disponível em: <http://www.fae.edu/nucleos/pdf/primeiro_seminario/vantagem_competitiva_flavia.pdf>

MENEZES, L. C. M. *Gestão de Projetos*. 2. Ed. São Paulo. Editora Atlas, 2008.

OLIVEIRA, B. F. *Fluxos informacionais e necessidades de informação no processo de tomada de decisão na gestão de obras públicas: um estudo de caso na Secretaria de Estado de Obras Públicas do Paraná*. 2009. 118 p. (Mestrado em Construção Civil) – Programa de Pós-Graduação em Construção Civil, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

PALLET, D. *Considerações sobre a rastreabilidade dos alimentos*. 2003. Disponível em: <<http://prosperscirad.blogspot.com/files/cursos/cons.pdf>>. Acesso em: 26 mar. 2011.

PATNAIK, S. M.; JANAKI, R. *Role of RFID in supply chain management*. Disponível em: <<http://www.coolavenues.com/mba-journal/operations/role-rfidsupply-chain-management>>. Acesso em: 26 mar. 2011.

PONÇANO, V. M. L. CARVALHO, T. E. M., MAKIYA, I. K. *Metrologia em química: desafios e oportunidades para o setor do agronegócio*. Conferência Internacional sobre rastreabilidade de alimentos, 2004. São Paulo: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2004, p. 64-77.

POZO, Hamilton. *Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais: Uma Abordagem Logística*. 3. ed. São Paulo, Atlas, 2004.

REI, A. J. L. *RFID versus código de barras da produção à grande distribuição*. 2010. 113 p. Dissertação (Mestrado Integrado em Engenharia Electrotécnica e de Computadores Major Telecomunicações) – Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Porto, 2010.

RODRIGUES, L. F. M.; HATAKEYAMA, K.; SCANDELARI, L. *A inovação tecnológica revolucionando a identificação e rastreabilidade de produtos: uma comparação do código de barras com o código data matrix*. In: Encontro Paranaense de Engenharia de Produção (EPEGE), 2007. Anais... Curitiba, 2007.

RODRIGUES, D. M.; SILVA, L. *Aplicações da tecnologia da informação na rastreabilidade*. In: Seminário Rastreabilidade da Informação nas Cadeias Produtivas do Agronegócio. Laboratório de automação agrícola. Escola politécnica da USP, São Paulo, 2005.

ROEHRING, R. *Um Estudo Sobre a Viabilidade de Implantação de Etiquetas Inteligentes como Vantagem Competitiva em um Centro de Distribuição*. Trabalho de Conclusão de Curso apresentada como requisito para a conclusão do curso de MBA em Gerenciamento de Sistemas Logísticos. UFPR. Curitiba, 2005.

SAUNDERS, M., LEWIS, P., THORNHILL, A. *Research methods for business students*. 6th ed. Harlow: Pearson Education Limited, 2012.

TUBINO, D. F. *Planejamento e Controle d Produção: Teoria e Prática*. 2ª Edição. São Paulo. Editora Atlas, 2009.

VINHOLIS, M. B.; AZEVEDO, P. F. *Efeito da rastreabilidade no sistema agroindustrial da carne bovina brasileira*. In: World Congress of Rural Sociology, X, Rio de Janeiro, 2000. Anais... v. 1, Rio de Janeiro, 2000.

VOSS, C.; TSIKRIKTSIS, N.; FROHLICH, M. *Case research in Operations Management*. International Journal of Operations & Production Management, v. 22, n. 2, p. 195-219, 2002.

WANKE, P. *Tendências da gestão de estoques em organizações de saúde*. 2004. Disponível em: <http://www.profpeterwanke.com.br/documentos/06%20%20TENDENCIAS%20DA%20GESTAO%20DE%20ESTOQUES%20EM%20ORGANIZACOES%20DE.pdf> Acesso em: 20 de junho de 2011

WILSON, N.; CLARKE, W. *Food safety and traceability in the agricultural supplychain: Using the internet to deliver traceability*. Supply Chain Management, London, n. 3, p. 126-133, 1998.

YIN, R. K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.