



ISSN 1679-5830

Disponível eletronicamente em  
www.revista-ped.unifei.edu.br

Revista P&D em Engenharia de Produção N°. 08 (2008) p. 57-77

Recebido em 30/10/2007. Aceito em 08/01/2009

## **GESTÃO DE ARMAZENAGEM EM UM SUPERMERCADO DE PEQUENO PORTE**

**Lilian Moreira Braga**

Pesquisadora do Grupo Gerência de Produção e Logística  
Universidade Federal de Viçosa  
Departamento de Engenharia Elétrica e de Produção  
lilianbraga@gmail.com

**Carolina Martins Pimenta**

Pesquisadora do Grupo Gerência de Produção e Logística  
Universidade Federal de Viçosa  
Departamento de Engenharia Elétrica e de Produção  
carolinapimenta@gmail.com

**José Geraldo Vidal Vieira**

Prof. do Curso de Engenharia de Produção, Dr.  
Universidade Federal de Viçosa  
Departamento de Engenharia Elétrica e de Produção  
jose.vidal@ufv.br

### **RESUMO**

*A redução dos custos de movimentação e armazenagem, associada à melhoria das condições de trabalho dos colaboradores são fatores relevantes que devem ser avaliados na implantação de sistemas verticalizados e no gerenciamento de armazéns. Este artigo traz como tema principal a gestão de armazenagem com enfoque no sistema de controle e localização de estoque. Para tanto, realizou-se: avaliações nas formas de controle de estoque; medições dos espaços de armazenagem para esboçar formas de armazenamento de produto e proposição de formas de endereçamento e localização de produtos. Além da literatura levantada sobre o assunto, foi desenvolvido um estudo de caso em um supermercado situado na região da Zona da Mata Mineira, cuja realização utilizou-se coleta de dados por meio de entrevista e observação não-participante. Caracterizado o sistema de armazenagem atual utilizado pela empresa, realizou-se uma análise para verificar qual dos sistemas de localização e controle é mais adequado à empresa, visando*

*otimizar os resultados atuais do processo de armazenagem. Para finalizar foram propostos um esboço de novo leiaute, sistemas de controle e localização de estoques bem como novas formas de armazenamento dos produtos.*

**Palavras-chave:** *Logística; Armazenagem; Varejo.*

## STORAGE MANAGEMENT IN A SMALL SUPERMARKET

### ABSTRACT

*The reduction of storage cost, associated with better work conditions are important factors that should be evaluated when introducing the system in a vertical style and also in a store management. The main theme of this work is the storage management, focusing in the system of controlling and localization of stock. In order to make it happen, some steps were considered: evaluations in the conditions of controlling the stock; measurement of storage spaces to sketch the lines of storing products and proposal of a localization patterns of the products. Besides the literature read about the subject, a study was developed in a supermarket located in Zona da Mata Mineira, in which data was collected through interview, document survey, and a non-participant observation. After making up the present storage system used in the company, an analysis was done to verify which system of locating and controlling is more effective to the company in order to optimize the present results of the storage process. To conclude a new layout proposal was made, as well as a controlling system of storage and a new pattern of storing the products.*

**Keywords:** *Logistics; Storage; Retail.*

### 1. INTRODUÇÃO

As empresas vêm presenciando nestes últimos anos um aumento no grau de exigências do mercado consumidor e também no nível de competitividade do comércio (ALVES, 2000).

A busca para a melhoria do nível de serviço junto a logística continua sendo um dos grandes desafios gerenciais, ao qual a gestão da armazenagem é um fator preponderante na geração de custos e níveis de eficiência e eficácia dos objetivos que se deseja alcançar junto aos clientes (GAPSKI, 2003).

Segundo Sousa (2002), as empresas que não alcançam um bom sistema de logística interna estão suscetíveis a perderem sua colocação no mercado pela avaliação que os clientes irão fazer sobre os serviços prestados por seus funcionários quando da falta de algum material no seu atendimento. Para Moura (1998), a logística interna trata de todo o gerenciamento do processo interno de abastecimento, armazenamento, transporte e distribuição das mercadorias dentro da organização, ou seja, para atender suas demandas.

Dentro da logística de distribuição e de suprimento está contido o processo de armazenagem, que durante anos foi relegado a locais inadequados, pois não se pensava em armazenagem como estratégia logística. Com o passar do tempo, verificou-se que locais inadequados ocasionavam um alto custo para as organizações (MOURA, 1997). A armazenagem tornou-se uma estratégia das empresas para reduzir o custo dos produtos.

A elevada parcela de custos fixos na atividade de armazenagem faz com que os custos sejam proporcionais à capacidade instalada (LIMA, 2000). Desta maneira, pouco importa se o armazém está vazio ou se está movimentando menos produtos do que o planejado. A maior

parte dos custos de armazenagem continuará ocorrendo, pois estão associados ao espaço físico, aos equipamentos de movimentação, ao pessoal e aos investimentos em tecnologia (MOURA, 1997). Aliado a essa questão, otimização dos espaços no armazém é outro tema preocupante, que tende a utilizar ao máximo a sua capacidade de armazenagem devendo, então, ter ferramentas e estratégias que facilitem a localização do produto.

Outras pesquisas, como a de Zandavalli (2004), selecionam um sistema de localização de estoque por meio da avaliação de benefícios no sistema de armazenagem em uma agroindústria. Melo e Oliveira (2006) analisaram a automação do armazém verificando possíveis benefícios a serem alcançados mediante implementação da automação em sua central de distribuição; os resultados permitiram identificar vantagens da implantação da verticalização e da utilização de um sistema WMS (*Warehouse Management System*). Também Machado *et al.* (2007) propõem uma forma de endereçamento em um supermercado.

Com a evolução das técnicas de gestão de estoques, e principalmente com a evolução da filosofia do *just in time* - manutenção de quantidades de estoques suficientes para proporcionar a diminuição dos custos de armazenagem, espaço, pessoal e obsolescência do capital, a gestão de armazenagem de mercadorias exige uma sincronização entre a oferta e a demanda, de maneira a tornar a manutenção desnecessária.

Este artigo aborda a gestão de estoque de um pequeno supermercado, tendo como prioridade as questões relativas à armazenagem, ao fluxo de pessoas e de produtos no depósito e ao planejamento de leiaute.

## 1.1 Justificativa

De acordo com Hong Yoh Ching (1999), as empresas não estão utilizando os seus espaços da melhor forma, o que acarreta maior custo e aumento no preço final, sendo ambos repassados para os consumidores finais.

O Supermercado, objeto de estudo, planejou seu armazém adotando uma política *just in time*. Entretanto, a política de estoque próximo ao zero não funcionou devido à demora na entrega de determinados produtos, à imprevisibilidade de entrega de outros produtos e à necessidade do aumento do número de funcionários para que haja reposição constante dos produtos.

Dessa forma, o depósito planejado, pequeno e com limitações físicas e operacionais, não atende de forma adequada às necessidades do supermercado.

Gestão de estoque é item fundamental na manutenção da organização de um armazém, bem como na otimização da produtividade operacional. É por meio de um processo de estocagem que se pode ganhar proveito na ocupação do espaço, na utilização dos recursos operacionais, na otimização do tempo do pessoal e facilitar no processo de separação de pedidos (BANZATO *et al.*, 2003).

Tratar esse conjunto de fatores também é uma necessidade no Supermercado, no sentido de adequar a sua política e programação de estoque e minimizar problemas relacionados com desorganização e disposição das mercadorias, formação de filas, fluxo intenso de pessoas e materiais em horário de pico, utilização inadequada do espaço, avaria de produtos, controle na separação de pedidos e distribuição física dos produtos no depósito.

Assim, é vital saber quais estratégias utilizar para garantir o bom desempenho da empresa da área de estocagem.

## 1.2 Objetivo

O objetivo geral deste estudo é fazer um diagnóstico da área de armazenagem de produtos do Supermercado e elaborar um conjunto de melhorias para o sistema de armazenagem de produtos no depósito.

Para atingir ao objetivo geral são delineados alguns objetivos específicos:

- avaliar formas de controle de estoque;
- medir os espaços de armazenagem para esboçar formas de armazenamento;
- propor formas de endereçamento e localização de produtos.

O desenvolvimento do artigo subdivide-se em duas partes. Na primeira se faz uma revisão de literatura, onde são abordados os tópicos teóricos relevantes, com o intuito de possibilitar o entendimento de todas as etapas realizadas no estudo. A segunda é um estudo de caso que compreende observações e visitas à área de estoque do Supermercado. Esta parte contempla os esboços do arranjo físico do depósito atual (Anexo A) e o proposto (Anexo B), bem como propostas de um sistema de controle e endereçamento de estoques.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 A logística e a gestão de armazenagem

A logística constitui-se num sistema global, formado pelo inter-relacionamento dos diversos segmentos ou setores que a compõem. Compreende a embalagem e a armazenagem, o manuseio, a movimentação e o transporte de um modo geral, a estocagem em trânsito e todo o transporte necessário, a recepção, o acondicionamento e a manipulação final, isto é, até o local de utilização do produto pelo cliente (MOURA, 1998, p.51).

A logística proporciona um diferencial competitivo que as empresas necessitam para se manter em um mercado globalizado, de forma a satisfazer o cliente e maximizar o lucro.

Analisando conjuntamente a necessidade de altos níveis de serviço logístico a um custo adequado e a redução de desperdícios, a armazenagem se destaca devido ao aumento da variedade de produtos, lotes menores com entregas mais frequentes, menores tempos de atendimento e menor tolerância a erros de separação de pedidos (FLEURY *et al.*, 2000).

A armazenagem é uma das áreas mais tradicionais de suporte ao processo logístico, que segundo Pozo (2002), são as que dão apoio ao desempenho das atividades primárias propiciando às empresas sucesso, mantendo e conquistando clientes com pleno atendimento do mercado e com remuneração satisfatória para o acionista. Envolve a administração dos espaços necessários para manter os materiais estocados que podem ser na própria fábrica, como também em locais externos (centros de distribuição). Essa atividade envolve localização, dimensionamento, arranjo físico, equipamentos e pessoal especializado, recuperação de estoque, projeto de docas ou baías de atracação, embalagens, manuseio, necessidade de recursos financeiros e humanos, entre outros.

A armazenagem tem passado por profundas transformações nos últimos anos. Essas mudanças se refletem na adoção de novos sistemas de informação aplicados à gestão da armazenagem, em sistemas automáticos de movimentação e separação de produtos e até mesmo na revisão do conceito do armazém como uma instalação com a principal finalidade de estocar produtos (FLEURY *et al.*, 2000). As estratégias no processo de armazenagem mais utilizadas, a fim de atingir os objetivos logísticos, segundo Rago (2002), são: verticalização e gestão dos estoques, automatização e automação na armazenagem e endereçamento móvel.

Sistemas de informação mais modernos e completos sob o ponto de vista do controle de estoque e gestão de armazenagem são discutidos por (RODRIGUES E PIZZOLATO, 2003; BERNARDO, 2004; GUARNIERI *et al.*, 2006; SPEKMAM E SWEENEY, 2006). Varila, Seppanen e Suomala (2007) avaliam os custos da implantação de sistemas de armazenagem.

A busca para a melhoria do nível de serviço junto à logística continua sendo um dos grandes desafios gerenciais, ao qual a gestão de armazenagem é um fator preponderante na geração de custos e níveis de eficácia dos objetivos que se deseja alcançar junto aos clientes. Embora a tendência atual, *just in time*, provoque uma redução nos armazéns, este ainda se mostra de suma importância nas atividades da indústria e comércio por ser a base do fluxo de negócios, ao qual influenciam diretamente na rentabilidade da empresa.

## 2.2 Armazenagem

A armazenagem se define como:

[...] denominação genérica e ampla, que inclui todas as atividades de um ponto destinado à guarda temporária e a distribuição de materiais (depósitos, centros de distribuição etc.). E estocagem como uma das atividades do fluxo de materiais no armazém e ponto destinado à locação estática dos materiais. Dentro de um armazém, podem existir vários pontos de estocagem (MOURA, 1997, p. 3).

Moura (1997) menciona dois fatores importantes no processo de estocagem: um em função das características do material, que explora possibilidades de agrupamentos por tipo, tamanho, frequência de movimentação, ou mesmo até a estocagem por tipo de material que seja usado em um departamento específico. E o outro em função das características do espaço, e a forma com que se pretende utilizar este espaço, considerando o tamanho, características da construção (paredes, pisos etc.), localização em consonância às demais áreas de empresa que se relacionam, critérios de disponibilidade (existência de filas para atendimento) etc.

As atividades envolvidas no processo de armazenagem são: recebimento, inspeção, endereçamento, estocagem, separação, embalagem, carregamento, expedição, emissão de documentos e inventários, que, agindo de forma integrada, atendem às necessidades logísticas, evitando falhas e maximizando os recursos, afirmam Guarnieri *et al.* (2006).

A atividade de *picking* - responsável pela coleta do *mix* correto de produtos, em suas quantidades corretas na área de armazenagem - é uma atividade crítica no processo devido à necessidade de um trabalho manual e movimentação de materiais intensiva e pela redução do tempo de ciclo. No sistema de *picking* é traçada uma estratégia para a coleta e separação de produtos de modo a atender as exigências de produtividade e flexibilidade do sistema.

O objetivo do armazenamento é utilizar o espaço nas três dimensões (comprimento, largura e altura), de maneira eficaz. As instalações do armazém devem propiciar a movimentação ágil de suprimentos desde o recebimento até a expedição.

A movimentação para Lambert *et al.* (1998) trata de todos os aspectos do manuseio ou fluxo de matérias-primas, estoques de produtos dentro de uma fábrica ou armazém. A movimentação de materiais procura atingir os seguintes objetivos: eliminar o manuseio onde possível; minimizar distâncias e estoque de produtos em processo; proporcionar um fluxo uniforme, livre de gargalos; e minimizar perdas com refugo, quebra, desperdício e desvio.

Moura (1997) menciona que a maior parte do trabalho executado num armazém consiste na movimentação de materiais. É nessa área que as soluções para os problemas

devem ser buscadas. O modo pelo qual os materiais são localizados, estocados e movimentados, tem uma influência decisiva sobre como é efetivamente utilizado o espaço.

A integração entre equipamentos de movimentação, estruturas de estocagem, espaço físico e produtos, é necessária na caracterização do sistema de armazenagem. Os conjuntos de estantes, estruturas do tipo *cantilever*, porta-paletes etc, são denominados módulos de estocagem. Eles podem ser classificados em rígidos e dinâmicos. A decisão sobre utilização destes módulos dependerá das características do produto que está sendo armazenado.

As estruturas de armazenagem são elementos fundamentais para a paletização e o uso racional de espaço. São estruturas formadas por perfis em L, U, tubos modulares e perfurados, dispostos de modo a formar estantes, berços ou outros dispositivos de sustentação de cargas.

Os tipos de estruturas de armazenagem, segundo Moura (1998), são: estante de grande comprimento; estrutura tipo *drive-in*; estrutura tipo *drive-trough*; estrutura tipo *flow-rack*; estrutura tipo *push-back*; porta-paletes convencional; porta-paletes deslizante; entre outros.

“Sabe-se que a maior parte do trabalho executado num armazém consiste na movimentação de materiais” (MOURA, 1997, p. 204). Desse modo, a maneira pela qual os materiais são localizados e estocados tem uma grande influência sobre como são efetivamente utilizados os espaços.

Quadro 1 – Sistemas de localização de estoques

Sistemas de localização de estoques	Vantagens	Desvantagens
<b>Memória</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não necessita de um programa para realizá-lo, pois funciona via memória do operador.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número limitado de pessoas para trabalhar em certa área de estocagem;</li> <li>• O número de SKU (<i>Stock Keeping Unit</i>) deve ser limitado;</li> <li>• O número de locais diferentes de estocagem deve ser pequeno;</li> <li>• Dificuldade na reposição de operadores.</li> </ul>
<b>Fixo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilidade na localização do produto, devido ao mesmo ter um espaço pré-determinado;</li> <li>• Estudos mostram que pode proporcionar uma redução de 15 a 50% de economia no tempo de viagem quando baseado na atividade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimativa para montar o projeto quanto aos níveis de atividade e espaço;</li> <li>• Previsibilidade de demanda de entrada e saída eficientes;</li> <li>• Pode exigir de 20% a 60% a mais de boxes que o necessário, quando comparado ao sistema aleatório;</li> <li>• Quando há uma mudança drástica na demanda os itens devem ser redistribuídos.</li> </ul>
<b>Aleatório</b>	<p>Disponibiliza todos os boxes existentes para armazenagem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualização virtual do palete na câmara;</li> <li>• Comporta armazenagem de grande número de itens sem a necessidade de estimativa minuciosa de demanda de entrada e saída;</li> <li>• Não depende somente da memória do operador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requer um sistema para registrar a posição de estocagem do item.</li> </ul>

Fonte: Ballou (2001), Moura (1997), Arnold (1999), Dias (1993) In Zandavalli, 2004, p.41.

O endereçamento nos locais de estoque é realizado a partir da denominação do almoxarifado, rua, altura, posição na prateleira, entre outros. O endereçamento tem por objetivo o aproveitamento adequado do espaço, seja na armazenagem horizontal, que é a

organização dos materiais em ruas, lado a lado sobre paletes ou prateleiras e na armazenagem vertical, também em ruas, porém em *containers* empilhados, ou prateleiras especiais, com altura limitada ao local de armazenagem.

Para a localização de estoques pode-se utilizar três sistemas como ferramenta para localizar os produtos no armazém: sistema de memória, sistema de localização fixa e sistema de localização aleatória. O Quadro 1 faz uma análise comparativa entre os sistemas de localização de estoques:

O Quadro 1 exhibe as vantagens e desvantagens de cada sistema de localização de estoques, mas para que se possa optar pelo sistema de localização ideal para certa empresa, é necessário que se avalie as metas e a viabilidade de aplicação do sistema. Um armazém endereçado apresenta como benefício primordial a eficiência na atividade de separação, onde os produtos são encontrados com maior facilidade, de forma a aumentar a produtividade e conseqüentemente reduzir os custos com mão de obra. Normalmente em empresas de pequeno porte verifica-se a utilização de sistemas de memória.

### 2.3 Classificação ABC

Todo um planejamento das atividades do setor de estoque é necessário para a integração com as demais atividades da empresa, para que ele tenha sucesso no atendimento dos seus objetivos básicos e na redução dos custos operacionais da empresa sem a perda da qualidade do produto ou serviço. Uma ferramenta de grande utilidade para análise de estoque é a curva ABC, pois permite identificar aqueles itens que mereçam atenção e tratamento adequados quanto a sua administração.

Segundo Slack *et al.* (2002), a lei de Pareto – princípio base da curva ABC – estabelece que uma pequena proporção (aproximadamente 20%) dos itens totais contidos em estoque representa uma grande proporção (cerca de 80%) do valor total em estoque. Assim pode-se utilizar esse princípio para a classificação dos diversos materiais estocados de acordo com sua movimentação de valor. Dessa forma, é possível que os gestores priorizem seus esforços de acordo com os produtos mais significativos.

Os produtos/itens são alocados em três classes diferentes, (Slack *et al.*, 2002):

- Classe A: 20% dos itens que possuem um alto valor (de demanda ou consumo anual) representam cerca de 80 % do valor monetário do estoque.
- Classe B: itens de valor intermediário (de demanda ou consumo anual), usualmente 30% dos itens que representam cerca de 10% do valor monetário total do estoque.
- Classe C: são itens de baixo valor, representam 50% do total de itens estocados e representam apenas cerca de 10 % do valor total dos itens estocados.

Os critérios mais utilizados para a classificação de estoque segundo a curva ABC são o uso anual e do valor, mas em alguns casos outros critérios podem contribuir: efeitos da falta de estoque, fornecimento incerto e risco de deterioração ou obsolescência (SLACK *et al.*, 2002).

### 2.4 Kanban

*Kanban* é uma palavra japonesa que significa "etiqueta" ou "cartão". Conforme Giancesi e Corrêa (1996), este cartão age como disparador da produção (ou movimentação) por parte de centros produtivos presentes no processo, coordenando a produção de acordo com a

demanda de produtos finais. Dessa forma, o *Kanban* organiza a seqüência de produção de acordo com os princípios do *just in time*, produzindo os materiais necessários, na quantidade necessária e no momento necessário. Como resultado, a força de trabalho e os inventários são reduzidos naturalmente, obtendo-se aumento da produtividade e a redução de custos.

Segundo Moura (1994), o sistema *Kanban* promove melhorias nas operações através da mudança do leiaute para propiciar um fluxo de produção mais uniforme e contínuo; da mudança do equipamento, para rápidas trocas de ferramentas; da mudança dos procedimentos de trabalho, para uniformizar o fluxo da produção; da redução de refugos e da redução do espaço usado, a qual resulta de menores inventários necessários.

A implementação do *Kanban*, em princípio, utiliza dois tipos de cartão, o *Kanban* de Produção que faz a identificação e instrução de tarefa, especificando o tipo e a quantidade do produto que o processo precedente terá que produzir e o *Kanban* de Movimentação que mostra a identificação e transferência, especificando o tipo e quantidade do produto que o processo subsequente deverá retirar do processo precedente.

#### **2.4.1 Quadros de programação e espera**

Segundo Ciosaki (1999), o gerenciamento visual da produção são todos os mecanismos utilizados para tornar visível ou aparente os fatores relevantes para uma adequada administração da produção no nível operacional.

Os Quadros de Programação são Sistemas de Gestão Visual, que têm como uma das vantagens a uniformização das percepções dos funcionários e diretoria sobre a dinâmica do trabalho e problemas envolvendo o dia a dia da empresa. Por meio desses quadros, as informações são expostas de forma visual e de fácil acesso a todos, eliminando a necessidade de consultar arquivos e banco de dados. Os quadros de programação, juntamente com o sistema *Kanban* são um sistema de controle visual da produção.

### **3. METODOLOGIA**

Para o desenvolvimento deste estudo, a metodologia empregada foi uma pesquisa aplicada, que se baseia nos princípios de movimentação e armazenagem (MOURA,1997), a fim de solucionar problemas de várias naturezas, por meio da aplicação de métodos práticos no ambiente em estudo. A abordagem do problema foi realizada por uma pesquisa qualitativa que visa analisar e correlacionar os fatos por meio de observação e registros, baseado na documentação direta e indireta.

Conforme Andrade (1993), a documentação direta se relaciona com a pesquisa bibliográfica e documental, e a documentação indireta se baseia nas técnicas de observação, nas entrevistas e visitas ao local. Como procedimento técnico foi utilizado o método do estudo de caso, que possibilitou uma visão geral do ambiente, e a partir da análise do objeto de estudo, foram levantadas questões importantes, levando à solução de problemas específicos.

Optou-se pela realização do estudo no Supermercado em questão, devido à facilidade de acesso, à disponibilidade de dados para a pesquisa e à necessidade de se fazer um diagnóstico para melhoria do sistema de armazenagem. Para tanto, foram avaliados a localização da empresa, a disponibilidade das informações e a necessidade de um estudo neste setor. A partir disso, o gerente foi contatado e diante da necessidade prognosticada pelo

Supermercado, a pesquisa foi viabilizada. Houve planejamento das atividades, com objetivos e prazos estabelecidos.

Visando um maior embasamento do estudo de caso, foram realizadas visitas em outros três supermercados da região, sendo um de médio porte. Ao fim de cada visita foi feito um relatório para a constatação das observações e críticas realizadas. Dentre as observações destaca-se a utilização de um método para controle de validade dos produtos em um supermercado de pequeno porte e a utilização de estruturas de armazenagem dispostas em ruas no supermercado de médio porte.

O estudo foi realizado com o foco na gestão de um sistema de armazenagem. Como propostas, foram apresentados sistemas de controle e endereçamento de estoques e as sugestões de melhorias no leiaute que se limitaram à estrutura existente e restrição do espaço físico. Para tanto, necessitou-se levantar algumas variáveis para que fossem avaliadas e estruturadas em busca das soluções para os problemas observados. Realizaram-se medições geométricas do local, com auxílio de trena e escada, para que fosse possível o desenho do leiaute, e para isso foram utilizados, como ferramenta de desenho, os *softwares* AutoCAD, para a reprodução da planta baixa, e *SketchUp*, para a representação em três dimensões do depósito. Realizou-se também entrevistas estruturadas e semi-estruturadas com os gerentes e responsáveis pelo depósito, além da observação periódica de quando e como os produtos são armazenados. Para que fosse possível levantar as informações necessárias para a realização do estudo, realizou-se um estágio no local de 6 horas semanais durante 3 meses.

#### 4. ESTUDO DE CASO

O objeto de estudo é um supermercado de pequeno porte que atua no setor varejista. Ele está situado na região da Zona da Mata do Estado de Minas Gerais. No estudo de caso serão apresentadas uma avaliação dos resultados atuais e propostas de melhoria para a gestão de armazenagem que atenda às necessidades da empresa.

O Supermercado possui cerca de 12000 (doze mil) unidades em seu mix de produtos e conta com 58 colaboradores. O depósito (Anexo A) possui uma área de estocagem com 138 m<sup>2</sup> e esta é dividida em duas sub-áreas: área de armazenagem I e II, e uma área de *picking* com 25 m<sup>2</sup> onde são feitos os recebimentos de mercadorias, por uma doca, as separações e as conferências.

##### 4.1 Sistema de operação

O Supermercado possui um sistema informatizado para controle de estoque. Com esse sistema, o depósito detém uma maior eficiência no controle dos produtos bem como na emissão de relatórios para a revisão da política de estocagem dos produtos. Porém, o sistema não é utilizado de forma plena, pois não é realizado controle de validade dos produtos, previsão de recebimento dos produtos, entre outras funções.

O Supermercado trabalha com diversos fornecedores, que apresentam prazos de entrega diferentes. Assim, sempre ocorre formação de fila na doca devido às entregas não serem programadas. Como consequência, não há um planejamento do depósito para alocar os produtos recém-chegados, e como tentativa de suprir esta falta, o depósito é organizado todas as terças-feiras.

Entretanto, a organização do depósito é deficiente devido às estruturas precárias de armazenagem. Dessa forma, as pilhas de mercadorias contêm diferentes produtos sem

obedecer ao limite de empilhamento máximo, o que dificulta a observação da quantidade dos produtos em estoque e o trabalho dos repositores. O controle da data de validade é realizado pelo método de memória, não havendo nenhum sistema eficaz para o controle no depósito. O sistema de localização de estoque por memória gera vários resultados desfavoráveis para empresa como:

- a visualização de espaços vazios no depósito é feita pelos repositores, sendo que estes precisam se posicionar entre as pilhas de mercadorias para verificar estes espaços. Não existe uma visualização integral e virtual do depósito;
- demora na localização dos produtos. Sendo a memória do repositor limitada, nem sempre ele lembra qual é a localização exata de um determinado produto.

O sistema de memória não é indicado, pois somente o repositor do armazém sabe onde se encontra o produto mais antigo. Devido à memória humana ser limitada, nem sempre o dado corresponde à realidade, principalmente quando se lida com um alto volume e alta diversificação de produtos. As datas de validade dos produtos no depósito podem estar em dia/mês/ano e mês/ano, dependendo do produto. Dessa forma, este sistema propicia perda demasiada de tempo para identificação e averiguação da data de validade.

Portanto, no Supermercado, a adoção de uma nova política e programação de estoque adequada minimizará problemas relativos à desorganização e disposição das mercadorias, formação de filas, fluxo intenso de pessoas e materiais, utilização inadequada do espaço, avaria de produtos, que, conseqüente diminuirá os custos de estocagem.

## **4.2 Propostas de melhoria**

A gestão de estoque no varejo evoluiu das grandes quantidades de produtos e muitos depósitos, para a gestão logística de quantidades adequadas que suprem a demanda da loja, com entregas escalonadas pelo fornecedor, e modificações nas formas de estocagem e compra. Seguindo essa evolução, o projeto de um novo depósito para armazenar grandes quantidades se torna inviável.

Dessa forma, foram propostos uma nova estrutura de armazenagem e um sistema de endereçamento e controle de estoque para que fossem possíveis a otimização do espaço e um fluxo organizado de materiais e pessoas no depósito.

### **4.2.1 Esboço de um novo leiaute e estrutura**

Para os produtos sujeitos à armazenagem, devem-se analisar, em conjunto, alguns parâmetros, para depois decidir pelo arranjo físico mais conveniente, selecionando a alternativa que melhor atenda ao fluxo de produtos.

Para o Supermercado, os critérios abordados foram em relação:

- a armazenagem por frequência, o que implica em armazenar próximo da saída do depósito os materiais que tenham maior frequência de movimentação;
- a armazenagem especial, em que os produtos de higiene e limpeza são estocados sob normas de segurança;
- disposição das estruturas em ruas para a codificação e endereçamento dos produtos.

Cabe ressaltar que, para o desenvolvimento do leiaute, alguns critérios foram analisados, como: volume, peso, limitações do espaço do depósito, diferenças entre categorias de produto e processo de movimentação manual.

Alguns cuidados foram tomados durante a sugestão do leiaute do depósito, de forma a obter as seguintes condições: máxima utilização do espaço, efetiva utilização dos recursos disponíveis (mão-de-obra e equipamentos), pronto acesso a todos os itens, máxima proteção aos itens estocados e boa organização do depósito. Os aspectos verificados foram: itens a serem estocados (itens de grande circulação, grande peso e volume), corredores (facilidades de acesso), portas de acesso (altura, largura), prateleiras e estruturas (altura x peso).

A configuração sugerida para o depósito (Anexo B) possibilita: melhor aproveitamento do espaço disponível para armazenamento, utilizando-se totalmente o espaço vertical disponível, por meio do empilhamento máximo, e facilidade na carga, descarga e distribuição nos locais acessíveis aos equipamentos de manuseio de produtos. Dessa forma, a sugestão do novo leiaute possibilita também a economia nos tempos de manuseio de produtos, por meio do endereçamento e melhor disposição dos produtos, o que concorre para a desobstrução dos corredores do depósito e da área de *picking*.

A localização dos corredores foi determinada em função das portas de acesso e da disposição dos produtos. Os corredores dentro do depósito facilitam o acesso às mercadorias em estoque. A largura dos corredores foi determinada pelo equipamento de manuseio e movimentação dos produtos.

#### **4.2.2 Estrutura de armazenagem**

A estrutura proposta é o porta-paletes convencional, empregado quando é necessária seletividade nas operações de carregamento. Essa estrutura permitirá a otimização do espaço útil de armazenagem, em função da criação dos corredores para movimentação e colocação de escadas com trilhos acoplados nas estruturas. Para a verticalização da estocagem seriam necessárias tais escadas para manuseio dos produtos.

As estantes propostas têm alturas de prateleiras facilmente ajustáveis e espaçamento variável nas prateleiras, pois nem todos os produtos são da mesma altura, assim se obteria a utilização máxima de cada prateleira e a empresa estaria apta a sugerir aos fornecedores mudanças nas dimensões (altura, largura e comprimento) das embalagens dos produtos.

Os produtos mais leves e menores deverão permanecer na parte superior das estruturas, os produtos mais leves e mais volumosos poderão ser alocados em altura intermediária, e as mercadorias mais pesadas serão armazenadas nas barras inferiores da estrutura. Essa disposição estaria em consonância com grau de giro dos produtos, os de alto giro ficarão nas posições de mais fácil acesso para os repositores e de mais fácil ressuprimento. O objetivo é priorizar a minimização da distância entre o repositore que efetua a coleta e, ou, o abastecimento, e os produtos a serem coletados.

Para produtos com dimensões menores como utensílios de cozinha, higiene e limpeza, caixas empilháveis deverão ser utilizadas para itens soltos. As caixas deverão ser dimensionadas com base no tamanho e quantidade dos itens. Para um melhor aproveitamento, as sacarias deverão ser estocadas em tablados sobre o assoalho, dessa forma a estocagem tornará mais efetiva a utilização do espaço no piso sem investimento de capital.

Outra proposta para a utilização do espaço disponível sobre áreas de estocagem e estanteiras, porém com demanda de maior investimento, seria a estrutura de prateleiras com níveis, o que possibilitará a montagem de mais de um nível, com pisos intermediários. Seriam

adequadas para armazenar itens leves, manuseáveis sem a ajuda de qualquer equipamento. Áreas de estocagem com estantes ocuparão somente cerca de dois metros e meio da altura do depósito, sendo que o restante seria inutilizado. Este espaço poderia ser utilizado para colocar seções de estantes sobre múltiplos níveis.

### 4.2.3 Endereçamento e controle de estoque

O sistema de endereçamento e controle proposto foi composto por duas simbologias. No sistema de endereçamento, seriam utilizados códigos alfanuméricos representativos do local de armazenagem, que designaria a localização para cada produto e, no sistema de controle, etiquetas coloridas seriam afixadas nos produtos para o monitoramento da validade. Desta forma a identificação das localizações e o controle da data de validade serão mais eficientes.

O sistema de endereçamento proposto terá a identificação da localização por meio da construção de ruas, onde cada uma terá níveis de armazenagem numerados. A numeração será ímpar no lado esquerdo destas ruas e par no lado direito, e de acordo com a altura ou andar recebe a etiqueta com codificação 101, 201 e assim por diante. Essas três coordenadas (rua, lado e altura) constituirão o sistema de referência. Com os três dados, os repositores do depósito sempre terão a posição correta onde buscar ou colocar os produtos. As Figuras 1 e 2 exemplificam o endereçamento.

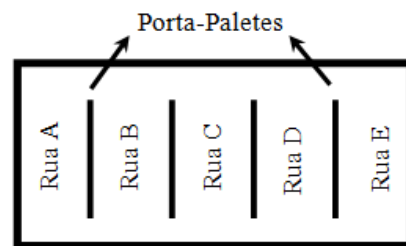


Figura 1 - Croqui com identificação das ruas

Fonte: Desenvolvido pelos autores

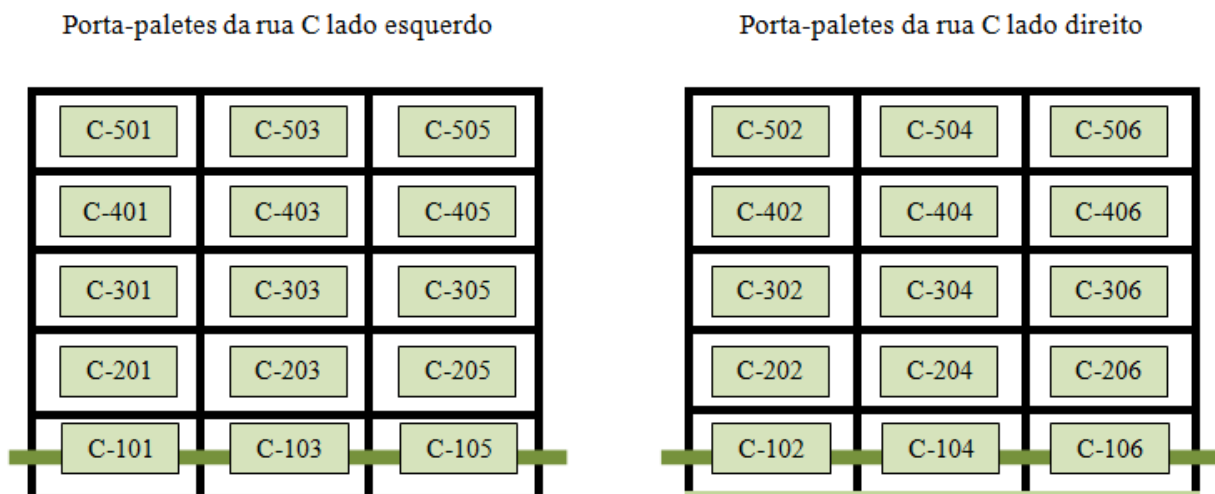


Figura 2 - Identificação dos porta-paletes numa rua

Fonte: Desenvolvido pelos autores

A Figura 1 representa as duas áreas de armazenagem do Supermercado. De acordo com o sistema de endereçamento de estoques adotado, haverá necessidade de implantar uma estrutura de armazenamento composta por estantes visando uma melhor utilização da área por meio da verticalização, o que possibilitará a organização no local, como pode ser observado na Figura 2.

As duas sub-áreas do depósito poderão ser subdivididas em ruas (Figura 1), designadas pelas letras A, B, C, D, E e a numeração par e ímpar de acordo com o lado das ruas. Em relação à codificação da verticalização do depósito, cada coluna possuirá 5 andares devidamente numerados em ordem crescente de acordo com o aumento da altura (Figura 2).

Em relação à codificação do sistema de controle e endereçamento no produto, este receberá uma etiqueta (Figura 3) com as seguintes características:

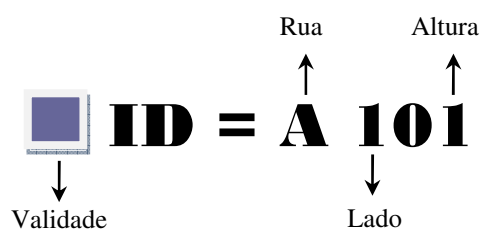


Figura 3 – Codificação do endereço no produto

Fonte: Desenvolvido pelos autores

O sistema de endereçamento proposto será do tipo variável para superar as desvantagens do sistema fixo. Quando mercadorias chegarem ao armazém, serão designadas a qualquer espaço livre disponível. Este método possibilitará melhor uso da área, mas, para manter o registro de um item que estaria em diversos locais diferentes, deverá ter um código de recuperação e um sistema de gerenciamento de armazéns eficaz. Devido ao padrão sempre variável do arranjo dos produtos, deverá existir um sistema elaborado de preenchimento dos pedidos (manual ou informatizado) combinado com a codificação.

Dessa forma, no momento da recepção da mercadoria na área de *picking*, o funcionário verificará o endereço disponível para acomodação da mercadoria por meio do sistema informatizado de controle de estoque, o *Enterprise Resource Planning* (ERP). A mercadoria recém-chegada no depósito será cadastrada por meio da codificação do endereçamento e também do código de barras, permitindo o controle da quantidade disponível e procura das mercadorias nos estoques. A localização do produto poderá ser feita por meio do nome, código de barras ou código reduzido.

O documento de *picking* deverá fornecer instruções específicas para o repositor de modo a facilitar a atividade de separação de produtos e deverá conter as informações relevantes: localização do produto, descrição e quantidade requerida. Além disso, tais informações deverão ser destacadas no documento para facilitar a leitura. Uma preocupação maior com a preparação dessa documentação diminuirá o tempo de leitura e de procura de produtos por parte do repositor, diminuindo também o tempo da atividade.

Em relação ao controle de estoque, os produtos que entrassem no depósito receberiam uma etiqueta colorida de acordo com o mês de validade (Figura 4). Uma tabela será afixada no depósito, com as cores e seus respectivos meses para identificação rápida do tempo de permanência no depósito de cada produto. Esse tipo de identificação auxiliará os repositores

no despacho das mercadorias mais antigas. Outro fator interessante com relação a este método é a capacidade que este sistema propiciará aos funcionários de repassar aos seus superiores o tempo demasiado em que a mercadoria permaneceria estocada e assim, contribuir para a análise desse problema.



Figura 4 - Método do controle de validade

Fonte: Desenvolvido pelos autores

Embora a política adotada priorize o menor tempo possível em estoque, uma nova forma de codificação - moldura nas cores - poderá ser adotada pelo supermercado para produtos de baixo giro (bazar, bebidas destiladas, entre outros). Cada modelo de moldura indicará o ano de validade do produto.

A definição do sistema de endereçamento está intimamente ligada à disposição do arranjo físico dos materiais armazenados, sendo imprescindível a fixação e determinação do leiaute. Um armazém endereçado torna, principalmente, a atividade de separação mais eficiente, fazendo com que o separador encontre os produtos com maior facilidade aumentando então a produtividade e reduzindo custos com mão-de-obra.

Outro modelo proposto para o controle de estoque foi um quadro de programação e espera (Figura 5), aliado a ferramenta *Kanban* no auxílio à programação e controle de estoque, foi de grande importância para o Supermercado, na medida em que propiciará maior flexibilidade e uma visão clara e ampla do depósito.

Este quadro deverá ser afixado próximo à área de administração, região central do depósito, para que os funcionários tivessem fácil acesso e não atrapalhassem o fluxo de pessoas e produtos. O quadro deverá ser preenchido continuamente pelos reposidores do depósito para posterior análise dos responsáveis de compras e controle de estoque. Por meio desse quadro, o fluxo de mercadorias será controlado visualmente e algumas decisões se tornarão mais ágeis, quando fosse desejado:

- verificar o estoque disponível de cada produto;
- realizar um novo pedido de material;
- antecipadamente situações de falta de produtos.



Figura 5 – Quadro de Programação e Espera de Estoque

Fonte: Desenvolvido pelos autores

A simbologia empregada no quadro é baseada no sistema *Kanban*, em que são utilizadas cores distintas e sugestivas de cartões para indicar falta de mercadoria (vermelho), nível baixo de estoque (amarelo) e excesso de mercadoria estocada (azul).

#### 4.2.4 Classificação dos produtos

Outra forma de endereçamento possível é a classificação ABC. Os produtos de maior giro receberiam uma etiqueta com a letra A, os de giro intermediário receberiam a etiqueta com a letra B e os produtos com menor giro seriam etiquetados com a letra C.

A curva ABC será de grande utilidade para a análise de estoque, pois permitirá identificar aqueles itens que merecessem atenção e tratamento adequados quanto a sua administração. Os produtos seriam alocados em três classes diferentes:

- Classe A: itens que possuem um alto valor de consumo anual são classificados como produtos de alto giro;
- Classe B: itens de valor intermediário consumo anual;
- Classe C: são itens de baixo valor de consumo anual.

Dessa forma, os produtos com identificação A seriam armazenados em locais de fácil acesso e próximos a saída para a loja para minimizar transtornos no fluxo de pessoas e materiais. Já os produtos com identificação C seriam armazenados em locais de maior dificuldade de acesso e afastados da saída para a loja.

Algumas considerações importantes para alocação dos produtos de acordo com sua classificação, seguem:

- intensidade do uso/consumo: uma seção fundamental para os negócios de um supermercado é a chamada mercearia de alto giro que envolve, principalmente, produtos chamados de *commodities* como arroz, feijão, farinha e farináceos, óleo de soja, leite, entre outros. Neste segmento também se incluem as massas e os enlatados. Estes produtos de alto giro deverão ser alocados nas ruas e colunas mais próximas à porta de saída para a loja;

- **semelhança ou Complementaridade:** os itens que freqüentemente são solicitados juntos devem ser armazenados próximos para evitar deslocamentos excessivos durante o *picking*;
- **tamanho:** os produtos pesados, volumosos e de difícil movimentação devem estar armazenados próximos à expedição;
- **características dos materiais:** o leiaute do depósito deve proporcionar locais de armazenagem para produtos com características particulares, como por exemplo, os produtos de higiene e limpeza não devem ser colocados próximos aos produtos alimentícios, devendo ser alocados em prateleiras distintas as dos alimentos.

### 4.3 Outras considerações

Esse estudo visa um horizonte de pequeno a médio prazo. Para um horizonte de longo prazo terá que ser feito um estudo de viabilidade técnica e econômica com levantamento de dados referentes à ergonomia, ambientação e segurança. Para o esboço do leiaute foram adotados critérios e parâmetros, anteriormente mencionados, mas do ponto de vista da gestão de armazenagem é necessário analisar vários outros aspectos como segurança, ergonomia, iluminação, ventilação, movimentação etc.

Em relação às condições de segurança do ambiente recomendou-se que o depósito tenha no mínimo extintores portáteis e se possível hidrantes internos e externos, próximos às entradas do depósito para facilitar o ataque<sup>1</sup> ao incêndio.

Para manter as condições de segurança no depósito, é imprescindível manter o mais elevado nível de ordem e limpeza. O acúmulo de resíduos propicia alto risco para o início de um incêndio, além de facilitar sua rápida propagação. Os materiais armazenados nos corredores podem impedir as rotas de fuga em caso de eventual incêndio e também podem causar a rápida propagação do fogo, pois é o meio de comunicação entre os distintos blocos de prateleiras ou empilhamentos.

Cabe ressaltar que os melhores sistemas de proteção instalados num depósito perderão sua função, se o pessoal não estiver preparado e conhecendo todas as providências que devem ser tomadas em caso de emergência. Por esse motivo, é imprescindível dispor de um Plano de Emergência com pessoal específico para atuar em tais circunstâncias.

## 5. CONCLUSÃO

A armazenagem é um processo logístico de alto custo, mas também se constitui num processo importante para o atendimento aos requisitos do cliente, pois contempla as funções de receber, estocar e expedir os produtos. Portanto, a responsabilidade da área de armazenagem é manusear e manter a qualidade do produto desde a sua chegada no armazém até o atendimento integral do pedido ao menor custo.

Diante desse desafio, alguns objetivos foram traçados, sejam eles: medir os espaços de armazenagem para esboçar formas de armazenamento (ou seja, fazer um diagnóstico), avaliar formas de controle de estoque e propor formas de endereçamento e localização de produtos.

O presente estudo diagnosticou, dentro da área de gestão de operação, o espaço físico, a movimentação interna da área de estocagem de um Supermercado, sugeriu um esboço de um

---

<sup>1</sup> Ver norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 13714 – Sistemas de hidrantes e mangotinhos para combate a incêndio.

novo leiaute e estruturas de armazenagem. Esse conjunto de medidas serviu como ponto de partida para proposição de sistemas de endereçamento e controle de estoque que visam a melhoria do fluxo de produtos, racionalização do espaço e melhor acondicionamento dos produtos.

O sistema de controle de estoque proposto para o supermercado é de fácil compreensão e utilização pelos colaboradores e dessa forma otimiza a armazenagem dos produtos. A organização e colocação dos produtos em locais endereçados garantirão a agilidade na separação de pedidos da loja. Já os quadros de programação permitirão, aos responsáveis pelo controle de produtos, uma visão clara de quais são os futuros itens a serem entregues e quais estariam em atraso, além de fornecer a todos os funcionários uma ampla visão do andamento das tarefas em cada setor.

Cabe ressaltar que o supermercado trata-se de um varejo de pequeno porte e o método proposto é um simples sistema de endereçamento, localização e controle dos produtos em estoque. O sistema adotado possibilitará a diminuição de perdas de produtos devido a avarias e vencimento de validade, agilizará a separação de pedidos para a loja e aumentará a eficiência no processo de armazenagem. Com a padronização de endereços para a localização de produtos e utilização de tecnologias que acelerem a identificação de uma posição, será possível reduzir o tempo de procura de um produto, acelerando a atividade de separação de pedidos.

Este estudo é de grande utilidade para empresários de supermercados de pequeno e médio porte, pois contempla proposições simples e de baixo custo, viáveis para implantação de sistemas de melhoria em depósitos, além de ser útil na prática diária em pequenos negócios. Para a academia, se apresenta como um trabalho modesto, mas interessante sob o ponto de vista da aplicação de conceitos básicos da literatura, além de servir como ponto de partida para trabalhos mais elaborados com auxílio de pesquisa operacional e simulação.

Muitas foram as limitações encontradas no decorrer do estudo. Dentre elas, destaca-se a dificuldade em realizar as medições no depósito devido à estrutura de armazenagem obstar o acesso às paredes; as limitações físicas do espaço do depósito que dificulta as ruas serem melhor desenhadas, analisando as questões de iluminação, ventilação e largura de corredores e a impossibilidade de estar presentes a variados momentos das entregas.

Como continuação deste trabalho, sugere-se avaliar o arranjo físico proposto, por meio de métodos e técnicas de melhoria de leiaute, levando em consideração fluxos de pessoas, fluxo de mercadorias e de equipamentos de movimentação e armazenagem, espaços, ambientação, entre outros.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, E. S. **Sistemas logísticos integrados: um quadro de referência**. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2000.

ANDRADE, M.M. **Introdução à metodologia do Trabalho Científico: Elaboração de Trabalhos de Graduação**. São Paulo: Atlas, 1993.

BANZATO, Eduardo. et al. **Atualidades na Armazenagem**. 1. ed. São Paulo: 2003.

BERNARDO, C. G. **A Tecnologia RFID e os benefícios da etiqueta inteligente para os negócios**. In: Revista Eletrônica Unibero de Produção Científica. Setembro, 2004.

- CIOSAKI, L. M. **Gerenciamento Visual da Produção e Trabalho em Grupos: Ferramentas do sistema just in time aplicados simultaneamente em uma indústria de calçados**, Dissertação de Mestrado. São Carlos, 1999.
- DIAS, M. A. P. **Administração de materiais - uma abordagem logística**. 4<sup>a</sup> ed. São Paulo: Atlas : 1993.
- FLEURY, P.F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K.F. **Logística Empresarial: A Perspectiva Brasileira**. São Paulo: Atlas, 2000.
- GAPSKI, L. O. **Controle de nível de estoque no setor varejista com base no gerenciamento do inventário pelo fornecedor: aplicação do modelo no A. Angeloni Cia Ltda e Procter & Gamble S. A.**. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção – Universidade de Santa Catarina. Florianópolis, 2003.
- GIANESI, I. G. N.; CORRÊA, H. L. **Just in Time, MRPII e OPT: um enfoque estratégico**. São Paulo: Atlas, 1996.
- GUARNIERI, P.; CHRUSCIAK, D.; OLIVEIRA, I. L.; HATAKEYAMA, K. ; SCANDELARI, L.; BELMONTE, D. L. **WMS - Warehouse Management System: adaptação proposta para o gerenciamento da logística reversa**. In: *Produção*, v. 16, n. 01, p. 126-139, 2006.
- HONG, Yuh C. **Gestão de estoques na cadeia de logística integrada: supply chain**. São Paulo: Atlas, 1999.
- LAMBERT, Douglas, STOCK, James, VANTINE, José. **Administração Estratégica da logística**. São Paulo: Vantine Consultoria, 1998.
- LIMA, M. P. **Os Custos de Armazenagem na Logística Moderna**. Centro de Estudos em Logística – CEL. [Disponível em <http://www.centrodelogistica.com.br/new/fs-busca.htm?fr-custarmaz.htm>. Capturado em 02/02/2007].
- MACHADO, V. R.; VARGAS, J. O.; ALMEIDA, A. M. D. P; VIEIRA, J. G.V. **Gestão de armazenagem em pequeno supermercado da Zona da Mata Mineira**. In: III Encontro Mineiro de Engenharia de Produção - EMEPRO. Belo Horizonte, 2007.
- MELO, I. H. B. S.; OLIVEIRA, M. V. S. S. **Automação da armazenagem: o caso da Multi Distribuidora**. In: XIII Simpósio de Engenharia de Produção – SIMPEP. São Paulo, 2006.
- MOURA, R. A. **Kanban: A Simplicidade do Controle da Produção**. Instituto IMAM, 1994.
- MOURA, R.A. **Manual de Logística: Armazenagem e Distribuição Física**. São Paulo: IMAN, 1997.
- MOURA, R. A. **Sistemas e Técnicas de Movimentação e Armazenagem de Materiais**. São Paulo: IMAM, 1998.
- POZO, H. **Administração de recursos materiais e patrimoniais**. São Paulo: Atlas, 2002.
- RAGO, S.F.T. **LOG&MAN Logística, Movimentação e Armazenagem de Materiais**. Guia do visitante da MOVIMAT 2002. Ano XXIII, Setembro, n.143, p.10-11.
- RODRIGUES, Gisela G ; PIZZOLATO, N. D. **Centros de Distribuição: Armazenagem Estratégica**. In: XXIII ENEGEP, 2003, Ouro Preto. Anais do XXIII ENEGEP. Porto Alegre : ABEPRO, 2003. v. 1. p. 01-08.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 2<sup>a</sup> ed., São Paulo: Atlas, 2002.

SOUSA, P. T. **Logística Interna: modelo de reposição semi-automático de materiais e suprimentos – Um estudo de caso no SESC.** Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2002.

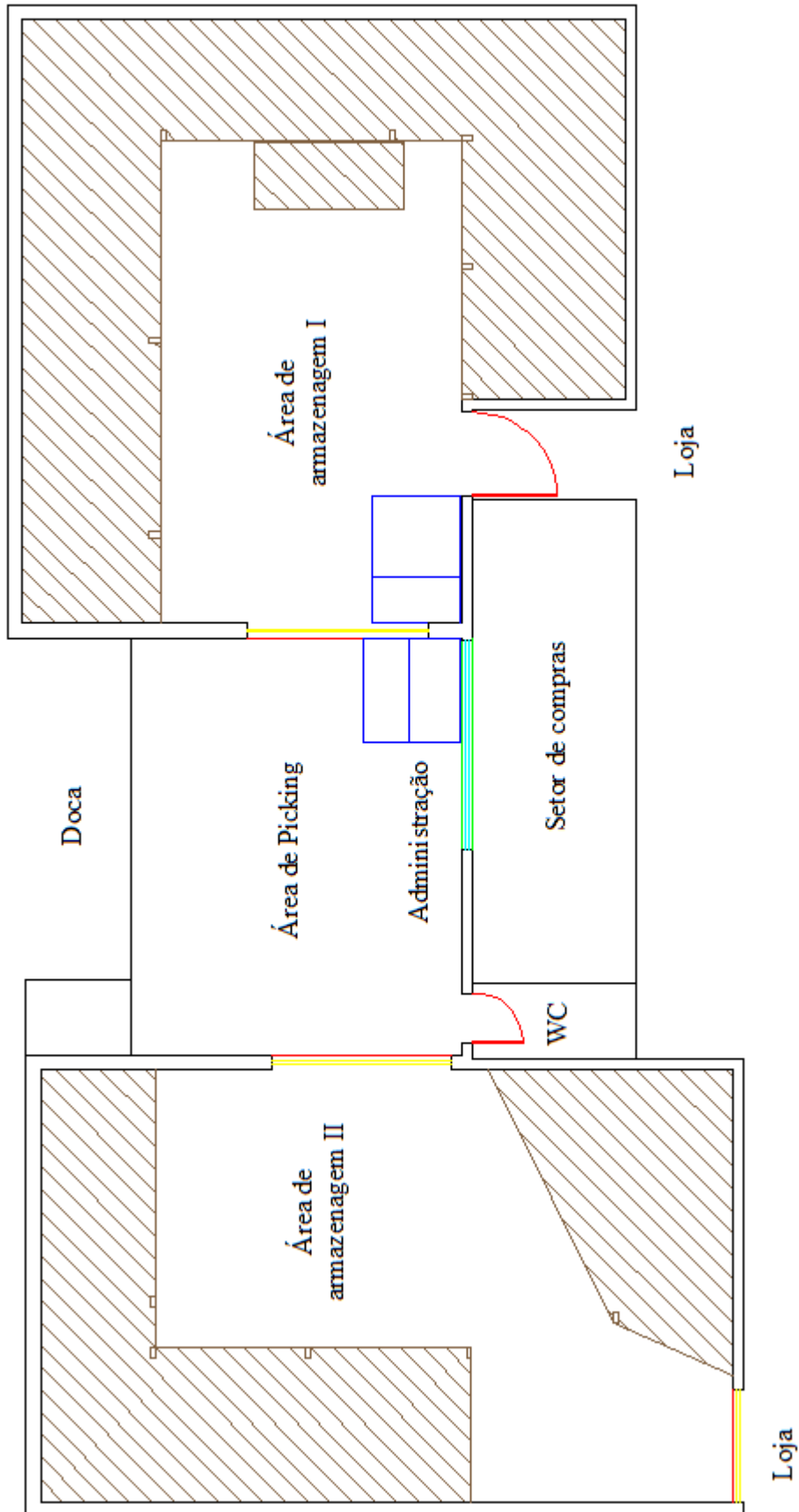
SPEKMAN, R. E.; SWEENEY, P. J. **RFID: from concept to implementation.** In: International Journal of Physical Distribution & Logistics Management. Vol. 36, número 10, pp.735-754. 2006.

VARILA, M; SEPPANEN, M.; SUOMALA, P. **Detailed cost modelling: a case study in warehouse logistics.** In: International Journal of Physical Distribution & Logistics Management. Vol. 37, número 3, pp. 184-200. 2007.

ZANDAVALLI, Carla. **Seleção de um Sistema de Localização de Estoque: Avaliação de seus Benefícios no Sistema de Armazenagem – um Estudo de Caso em uma Empresa Agroindustrial.** Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2004.

**ANEXOS**

## Anexo A – Esboço da configuração atual do depósito



Anexo B – Esboço da sugestão de arranjo físico no depósito

