



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

Michael Anderson Pimentel Barbosa

**AVALIAÇÃO DO LAYOUT E DA MOVIMENTAÇÃO DE
MATERIAIS DE UM ARMAZÉM: ESTUDO DE CASO EM UMA
EMPRESA ATACADISTA NA CIDADE DE PETROLINA-PE**

Juazeiro – BA
2011

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

Michael Anderson Pimentel Barbosa

**AVALIAÇÃO DO LAYOUT E DA MOVIMENTAÇÃO DE
MATERIAIS DE UM ARMAZÉM: ESTUDO DE CASO EM UMA
EMPRESA ATACADISTA NA CIDADE DE PETROLINA-PE**

Trabalho apresentado à Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Campus Tecnológico, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Paulo César Rodrigues de Lima Júnior

Juazeiro-BA
2011

Barbosa, Michael Anderson Pimentel
B238a Avaliação do layout e da movimentação de materiais de um
armazém: estudo de caso em uma empresa atacadista na cidade de
Petrolina-PE/Michael Anderson Pimentel Barbosa. -- Juazeiro, BA,
2011.
88f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de
Produção) – Universidade Federal do Vale do São Francisco,
Campus de Juazeiro - BA, 2011.

Orientador: Prof. Dr. Paulo César Rodrigues de Lima Junior.

1. Armazenagem (Administração). 2. Armazenagem - Layout. 3.
Empresa atacadista – Estudo de caso. I. Título. II. Universidade
Federal do Vale do São Francisco. III. Lima Junior, Paulo César
Rodrigues.

CDD 658.785

Ficha Catalográfica elaborada pelo Sistema Integrado de Biblioteca SIBI/UNIVASF

Bibliotecário: Renato Marques Alves

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**FOLHA DE APROVAÇÃO
Para TFC**

Michael Anderson Pimentel Barbosa

**AVALIAÇÃO DO LAYOUT E DA MOVIMENTAÇÃO DE
MATERIAIS DE UM ARMAZÉM: ESTUDO DE CASO EM UMA
EMPRESA ATACADISTA NA CIDADE DE PETROLINA-PE**

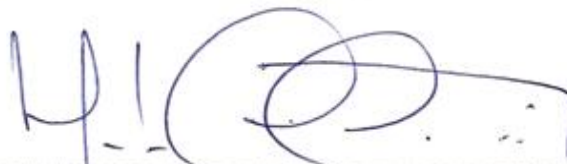
Trabalho Final de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro de Produção, pela Universidade Federal do Vale do São Francisco.



Paulo César R. de Lima Junior, PhD
Professor Adjunto - UNIVASF
Paulo Cesar Rodrigues de Lima Junior, Dr. - UNIVASF



José Luiz Moreira de Carvalho, Dr. - UNIVASF



Hesler Piedade Caffé Filho, Esp - FJT

Dedico esse trabalho a todos que acreditam e lutam por seus sonhos, pois sonhar é a melhor forma de construirmos objetivos, e lutar a melhor de realizá-los.

Agradecimentos

Em primeiro lugar, eu agradeço ao criador do céu e da terra, da água, do ar, criador da linda aurora do amanhecer e do belo pôr do sol ao final de cada dia, pois ele é o meu ponto de força e equilíbrio. Agradeço ao meu pai Ademar Nonato, a minha mãe Jaildes Pimentel, assim como a toda minha família, pelo amor e carinho. A meus avôs e avós, em especial a minha avó Julia Nonata, por tanta dedicação prestada a mim, por me acolherem como um filho, me indicando qual o melhor caminho seguir, por chorarem quando chorei, por sorrirem quando sorri.

Aos guerreiros da educação, meus professores, todos eles, desde ensino fundamental até os da universidade, obrigado pelos dias de ensino, conselhos, e amizades. Em especial ao Paulo César Rodrigues de Lima Junior, não apenas por ser meu orientador, mais por me ensinar legados que vou levar para o resto de minha vida, por me abrir os olhos para a dura realidade da engenharia, ao dizer que “tudo é fruto de trabalho e esforço”.

Agradeço Atacadão Alcance em nome do Josival e do Marcos, por abrir suas portas a mim, tornado possível a realização desse trabalho de conclusão de curso.

A meus amigos e amigas, pelo companheirismo, pelas risadas, alegrias e tristezas que passamos juntos. Aos meus amigos de graduação, em especial Amintas Fraga, Andréia Pereira, Carla Padilha, Érick Galvão, Fabiana dos Passos, Jorge Duarte, Plutarco Granja. Quero dizer-lhes que é impossível esquecer a companhia de vocês.

Enfim, agradeço a todos que direta ou indiretamente, com elogios e/ou críticas, sejam elas construtivas ou destrutivas, contribuíram para a minha formação moral e acadêmica. A todos um sincero obrigado!

Eu não me envergonho de corrigir meus erros
e mudar as minhas opiniões, porque não
me envergonho de raciocinar e aprender
Alexandre Herculano

BARBOSA, M. A. P. **Avaliação do layout e da movimentação de materiais de um armazém**: estudo de caso em uma empresa atacadista na cidade de Petrolina-PE. 2011. 88 p. Monografia (Graduação em Engenheiro de Produção) - Juazeiro: Universidade Federal do Vale do São Francisco, 2011.

Resumo

Este trabalho demonstra através da realização de um estudo de caso em uma empresa do setor atacadista, localizada na cidade de Petrolina-PE, como prover melhorias na movimentação de materiais de um armazém, a partir de modificações no *layout* do mesmo, evidenciando assim, a sua importância. O *layout* é um fator intrínseco para a melhoria da movimentação de materiais, e conseqüentemente para a redução dos custos associados a ela, além de possibilitar mais organização ao armazém. Tal fato é indispensável para as empresas que lidam com grandes volumes de produtos, e com alto giro dos mesmos. Assim, foi realizada uma pesquisa descritiva na empresa, tendo como enfoque a armazenagem e os processos relacionados a ela, utilizando como ferramentas de análise e tratamento de dados, os softwares Access e Excel, do Microsoft Office, além de um software CAD. Então, a partir desses dados, foi construída uma classificação ABC de vendas, com o intuito verificar a importância de cada produto vendido, e também foi modelada a planta baixa do armazém. Em seguida, os produtos foram classificados de acordo com os princípios da mesma. Logo após, foram propostas algumas modificações, e dentro dessas, pode-se destacar o aumento da capacidade de armazenamento, expandindo as estantes em áreas que eram utilizadas de forma inadequada; a criação de um sistema de endereçamento e a realocação dos produtos nas prateleiras. Deste modo, os resultados obtidos mostraram que o planejamento do layout é um processo eficaz na redução de custos, melhoria dos processos de armazenagem e ligados a ela, sendo um fator preponderante no aumento da produtividade nas empresas.

Palavras-chave: movimentação de materiais, classificação ABC, layout.

Abstract

This research demonstrates by performing a case study in a company of the wholesale sector, located in Petrolina-PE city, such as providing improvements in material handling of a warehouse from changes in the layout of it, thus showing its importance. The layout is an intrinsic factor for the material handling improvement, and, consequently, to reduce the costs associated with it, and providing more structure to the warehouse. This fact is crucial for companies that handle large volumes of products, and high turnover of them. Thus, we performed a descriptive research in the company, as tools for analysis and data processing, Access and Excel software, from Microsoft Office, and CAD software. So, from these data, we built an ABC ranking of sales, with the purpose of verify the importance of each product sold, and was also modeled the floor plan of the warehouse. Then the products were classified according to the principles of it. Soon after, some modifications were proposed, and within these, we can highlight the increase in storage capacity, expanding the shelves in areas that were in an inappropriate manner used, the creation of an addressing system and the relocation of the products on the shelves. Thereby, the results showed that the planning of the layout is an effective procedure on cost reduction, process improvement and attached to it, storage, being a major factor in increasing productivity in companies.

Keywords: material handling, ABC ranking, layout.

Listas de Ilustrações

| | |
|---|----|
| Figura 1: Atividades da logística..... | 10 |
| Figura 2: Tipo de armazém de acordo com a finalidade. | 15 |
| Figura 3: Interação entre Sistemas e Pessoas..... | 19 |
| Figura 4: <i>Palete</i> de face simples com duas e com quatro entradas..... | 23 |
| Figura 5: <i>Palete</i> de face dupla com quatro entradas..... | 24 |
| Figura 6: Tipos de Empilhadeira..... | 25 |
| Figura 7: Tipos de Paleteiras..... | 25 |
| Figura 8: Correia Transportadora. | 26 |
| Figura 9: Sistema Numérico de Codificação de Materiais..... | 29 |
| Figura 10: Vista Frontal do Atacadão Alcance. | 44 |
| Figura 11: Planta Baixa do Atacadão Alcance | 46 |
| Figura 12: Nova Planta Baixa do Atacadão Alcance..... | 51 |
| Figura 13: Vista Frontal da Situação Atual dos Níveis de Elevação..... | 52 |
| Figura 14: Vista Frontal da Proposta de Padronização da Altura dos Níveis de Elevação. | 53 |
| Figura 15: Sistema de Endereçamento dos Produtos..... | 62 |
| Figura 16: Representação do Endereçamento na Planta Baixa..... | 63 |

Listas de Tabelas

| | |
|---|----|
| Tabela 1: Principais Funções do WMS. | 20 |
| Tabela 2: Itens da Classe A. | 55 |
| Tabela 3: Itens da Classe B. | 56 |
| Tabela 4: Itens da Classe C. | 57 |
| Tabela 5: Códigos de Endereçamento dos Itens..... | 64 |

Lista de Abreviaturas e Siglas

| | |
|------|--|
| APLP | <i>Apple's Plant Layout Procedure</i> |
| CAD | <i>Computer Aided Design</i> |
| CD | Centro de Distribuição |
| EPI | Equipamento de Proteção Individual |
| ERP | <i>Enterprise Resource Planning</i> |
| FIFO | <i>First In First Out</i> |
| RPLP | <i>Reed's Plant Layout Procedure</i> |
| SLP | <i>Muther's Systematic Layout Planning</i> |
| TI | Tecnologia da Informação |
| WMS | <i>Warehouse Management System</i> |

Sumário

| | |
|--|-------------|
| AGRADECIMENTOS..... | VI |
| RESUMO..... | VIII |
| ABSTRACT..... | IX |
| LISTAS DE ILUSTRAÇÕES..... | X |
| LISTAS DE TABELAS..... | XI |
| LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS..... | XII |
| 1. INTRODUÇÃO..... | 1 |
| 1.1. MOTIVAÇÃO | 1 |
| 1.2. DEFINIÇÃO DO PROBLEMA..... | 3 |
| 1.3. JUSTIFICATIVA | 4 |
| 1.4. OBJETIVOS | 5 |
| 1.4.1. Objetivo Geral..... | 5 |
| 1.4.2. Objetivos Específicos | 5 |
| 1.5. ESTRUTURA DO TRABALHO..... | 6 |
| 2. REVISÃO DA LITERATURA..... | 7 |
| 2.1. EMPRESA ATACADISTA..... | 7 |
| 2.2. A LOGÍSTICA | 8 |
| 2.2.1. Conceito e Evolução..... | 8 |
| 2.2.2. Atividades da Logística..... | 9 |
| 2.3. ARMAZENAGEM | 11 |
| 2.3.1. Conceito | 11 |
| 2.3.2. Critérios de Armazenagem..... | 12 |
| 2.3.3. A Dinâmica do Armazém..... | 15 |
| 2.3.4. Capacidade Estática do Armazém | 16 |
| 2.3.5. Sistema de Gerenciamento Eletrônico da Armazenagem..... | 18 |
| 2.4. MOVIMENTAÇÃO DOS MATERIAIS | 21 |
| 2.4.1. Os Procedimentos da Movimentação..... | 21 |
| 2.4.2. Paletização..... | 22 |
| 2.4.3. Equipamentos de Movimentação | 24 |
| 2.4.4. Classificação e Codificação de Materiais | 28 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 2.5. | GESTÃO DE ESTOQUES | 29 |
| 2.5.1. | Conceito | 29 |
| 2.5.2. | Divisão de Estoque..... | 31 |
| 2.5.3. | Técnicas de Previsão de Demanda..... | 32 |
| 2.5.4. | Políticas de Estoque..... | 34 |
| 2.5.5. | Classificação ABC | 34 |
| 2.6. | LAYOUT DE UM ARMAZÉM..... | 36 |
| 2.6.1. | Conceito | 36 |
| 2.6.2. | O Layout na Armazenagem..... | 38 |
| 2.6.3. | Otimização do Layout..... | 40 |
| 2.7. | CONCLUSÃO DO CAPÍTULO | 41 |
| 3. | METODOLOGIA, COLETA E TRATAMENTO DE DADOS | 42 |
| 3.1. | TIPO E NATUREZA DA PESQUISA | 42 |
| 3.2. | ESCOLHA DA EMPRESA | 43 |
| 3.3. | EMPRESA ESTUDADA | 43 |
| 3.4. | COLETA DE DADOS | 45 |
| 3.5. | TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS..... | 48 |
| 3.5.1. | Refinamento dos Dados | 48 |
| 4. | ANÁLISE DOS RESULTADOS E MODIFICAÇÕES PROPOSTAS | 50 |
| 4.1. | MODIFICAÇÕES PROPOSTAS..... | 50 |
| 5. | CONCLUSÃO | 71 |
| 5.1. | CONCLUSÕES DO TRABALHO | 71 |
| 5.2. | RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS | 72 |
| | REFERÊNCIAS..... | 73 |

1. INTRODUÇÃO

1.1. Motivação

Atualmente, as empresas estão em constante busca por melhorias, entretanto, segundo Viana (2006), ainda é observado que algumas delas seguem conceitos ultrapassados sobre os processos de acondicionamento de seus produtos e materiais.

Para ele, tais fatos são resquícios da antiga ideia de depósito, onde imperava a falta de organização e a ausência de uma mínima estrutura de preparo adequado para o manuseio dos materiais, tendo como suporte, a utilização de mão-de-obra desqualificada.

Porém, para garantir-se no atual cenário político-econômico, é demandada dessas empresas uma postura diferente, isso devido às grandes mudanças que ocorreram a partir da década de 80 no Brasil e no mundo, ocasionadas principalmente pelo fenômeno da globalização.

No Brasil, a abertura da economia e a política de estabilização foram fatores que contribuíram para que os empresários revissem seus processos e conceitos. De acordo Anjos e Farah (2002, p. 43), na década de 90:

A dinâmica da economia brasileira sofreu alterações decorrentes não somente de uma política de estabilização, que garantiu a redução do processo inflacionário, mas também de mudanças no âmbito das empresas que se alinharam a um novo padrão tecnológico e organizacional predominante nos países capitalistas avançados.

A abertura da economia em nosso país proporcionou a entrada de empresas estrangeiras no mercado brasileiro, trazendo consigo produtos de qualidade superior, aumentando a competitividade empresarial nacional. Isso acentuou a dificuldade de penetração de firmas de menor porte produtivo, financeiro e tecnológico no mesmo, pois essas novas organizações eram detentoras e geradoras das tecnologias pioneiras (ANJOS e FARAH, 2002).

Costa *et al* (2007), afirmam que essa nova realidade desafiou as habilidades gerenciais das empresas nacionais, exigindo das mesmas uma necessidade de

orientação para o cliente, aumentando a qualidade dos produtos, a excelência nos resultados, e a busca por alianças com outras empresas.

Portanto, é nesse ambiente de mudanças, que a logística começa a se difundir no Brasil como fonte potencial de uma gestão qualificada para as empresas.

Assim, “o que se viu, a partir de então, foi o desenrolar de um processo revolucionário, tanto em termos de práticas empresariais quanto de eficiência, de qualidade e de disponibilidade de infraestruturas de transporte e de comunicações” (UBRIG, 2005, p.1).

Para Fleury *et al* (2000, p. 29):

Em seu conjunto, esse grupo de mudanças econômicas vem transformando a visão empresarial sobre a logística, que passou a ser vista não mais como uma simples atividade operacional, um centro de custos, mais sim como uma atividade estratégica, fonte potencial de vantagem competitiva.

Então, mantendo o foco na redução de custos, pode-se destacar dentre as atividades da logística, a armazenagem e estocagem dos materiais, por serem atividades bastante evidenciadas no sistema logístico, tanto por conta da dependência que geram nas outras atividades, como também pelo impacto que causam nos custos. Neste sentido Ballou (2006, p. 373) afirma que “a estocagem torna-se, mais do que uma necessidade, uma conveniência econômica”.

O almoxarifado, como geralmente é conhecido, é o local que é destinado à armazenagem dos materiais, ou seja, onde acontecem todas as ações cabíveis para que sejam guardados e preservados os produtos, sejam eles de qualquer natureza.

Viana (2006, p. 272), afirma que o almoxarifado:

Deve possuir condições para assegurar que o material adequado, na quantidade devida, estará no local certo, quando necessário, por meio da armazenagem de materiais, de acordo com normas adequadas, objetivando resguardar, além da preservação da qualidade, as exatas quantidades. Para cumprir sua finalidade, o Almoxarifado deverá possuir instalações adequadas, bem como recursos de movimentação e distribuição suficientes a um atendimento rápido e eficiente.

Logo, além de outras exigências, para que o almoxarifado desempenhe com eficácia suas atividades, é preciso que se tenha uma distribuição física adequada às

principais necessidades previstas. Assim, o *layout*¹ deve ser pensado e planejado objetivando a racionalização dos recursos.

Contudo, de acordo com Freitas (2006), o *layout* já foi uma estrutura bastante ignorada por seus administradores, sendo seu planejamento considerado secundário para as empresas.

1.2. Definição do Problema

No atual cenário de competitividade acirrada, as empresas necessitam de processos eficazes e com o menor custo, a fim de se sustentarem como referência competitiva, a partir da manutenção de um padrão de excelência na prestação do serviço.

Segundo Guarnieri *et al* (2005) a logística ganhou forte destaque nesse contexto, auxiliando o processo de gestão das atividades chaves dentro do ciclo administrativo das empresarial de forma estratégica, transformando essas atividades em alternativas de diferenciação, visando a maximização do lucro.

Portanto, em um armazém de distribuição, é essencial a adoção dos padrões de economia logísticos, para que sejam obtidos eficiência e equilíbrio na realização de suas atividades, com a finalidade de alcançar um padrão de racionalização dos recursos, assegurando a agilidade, rapidez e segurança na realização desse serviço.

Assim, de acordo com essa realidade, pode-se destacar a importância da busca por eficiência na movimentação de materiais, como forma de aumentar a produtividade de um armazém, proporcionando redução de custos.

Contudo, Dias (1993) afirma que o problema da movimentação tem que ser analisado junto ao *layout*, e não de forma isolada, isso devido a fatores ligados ao mesmo, que, quando são dimensionados corretamente, facilita a movimentação.

Paleta *et al* (2009) afirmam que é possível se obter diferentes configurações de *layout*, de acordo com o sistema de movimentação utilizado. Dessa maneira o

¹O *layout* é à disposição de objetos e sua interação em um área delimitada de modo funcional. A disposição leva em consideração a dimensão dos objetos, as dimensões necessárias para operação, manutenção, abastecimento de produtos a processar e escoamento de produtos processados (TOMELIN, 2008, p. 1).

sistema de movimentação é afetado quando ocorrem alterações no *layout*, desta forma, a otimização do *layout* é a única forma de se racionalizar a movimentação de materiais em uma planta industrial ou armazém, ou seja, otimizar um *layout* é reduzir as distâncias percorridas pelos fluxos de materiais.

Portanto, a partir do entendimento da necessidade e da importância de racionalização das operações de movimentação na armazenagem surge um questionamento:

Que modificações no layout de armazenagem podem melhorar a movimentação de materiais em um armazém?

1.3. Justificativa

Toledo Jr (1988), afirma que o planejamento de um arranjo físico ou *layout*, é recomendável para uma empresa, seja ela de qualquer tipo, grande ou pequena, isso porque com um bom arranjo físico é possível obter excelentes resultados na redução de custos de operação, aumentando a produtividade e eficiência.

Ainda segundo o autor, no caso de implantação de uma nova empresa, esse planejamento é imprescindível. Em empresas que já estão instaladas, uma mudança no processo de produção, no fluxo do serviço, a introdução de novos produtos ou serviços, a necessidade de redução de custos, ou a expansão de uma seção, propiciam a um novo projeto do *layout*.

Assegurando a importância de um bom *layout*, Alves *et al* (2005) asseveram que o planejamento do *layout* é um problema clássico da Engenharia de Produção por ser um grande contribuinte para o desempenho global de sistemas produtivos.

Por outro lado, o *layout* não é importante apenas pela redução de custos por conta da otimização do espaço e do melhoramento da movimentação de materiais do armazém, ele também proporciona a segurança dos trabalhadores.

Conforme Chiavenato (2000, p. 63) “o conforto do operário e a melhoria do ambiente físico (iluminação, ventilação, ruídos, aspectos visuais das fábricas etc.) passam a ser valorizados, não porque as pessoas o merecem, mas porque eram essenciais para a melhoria e eficiência do trabalho”.

Outro aspecto importante de um *layout* bem planejado é que ele propicia uma armazenagem mais segura, e organizada.

Portanto, pode-se concluir que o *layout* além de ser uma forma de reduzir custos, tanto pelo racionamento dos recursos, como também pela melhor armazenagem dos produtos, pode ainda ser um gerador de motivação, fato que está ligado com o rendimento do trabalhador, e que é extremamente importante em relação a rapidez dos processos, tornando-os mais produtivos.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo Geral

Avaliar o *layout* e a movimentação de materiais do armazém da empresa Atacadão Alcance, localizada na cidade de Petrolina-PE, com o intuito identificar oportunidades de melhorias.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Coletar informações do *layout* atual através da análise da planta baixa do prédio e verificar as características da edificação do mesmo, como localização de colunas, portas de acesso, resistência do piso, pé direito, etc.;
- Avaliar a influência do *layout* atual na movimentação de materiais observando se há ocorrência retrocessos nos fluxos;
- Propor modificações no *layout*.

1.5. Estrutura do Trabalho

Esse trabalho está estruturado em cinco capítulos sendo esse o introdutório, onde é abordado o problema em estudo, as justificativas e os objetivos do mesmo.

O segundo capítulo traz um resumo teórico dos conceitos que norteiam esse trabalho, abordando temas e linhas de pensamentos de diversos autores, com a finalidade de fundamentar as ideias contidas nessa pesquisa.

O terceiro capítulo foi destinado a expor os procedimentos e métodos utilizados na escolha da empresa e na realização do trabalho, bem como parâmetros adotados para atingir os objetivos propostos.

O quarto capítulo apresenta os resultados obtidos em pesquisa e a análise dos mesmos.

Por fim, o último capítulo onde são expostas as conclusões acerca dos resultados obtidos, e recomendações para futuros trabalhos.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo tem o objetivo de fornecer um melhor entendimento a respeito do tema em estudo, com o propósito explicitar a importância do mesmo, e dos principais fatores que influenciam em seu planejamento, a fim de construir uma abordagem teórica de referência.

2.1. Empresa Atacadista

O conceito de atacado aborda as atividades que estão relacionadas com a venda de bens ou serviços com a finalidade de revenda ou uso industrial (KOTLER, 1994).

De acordo com Silva (2005), a principal função de uma empresa atacadista é a de fornecer um serviço. Para que isso ocorra, é preciso que haja a compra, a armazenagem, a venda e a distribuição de produtos. A partir de então, com intuito de tornar esse serviço diferenciado e com qualidade, se deve cuidar de forma eficiente de todo processo logístico.

O autor ainda assevera que as empresas deste ramo trabalham essencialmente com a formação de estoques, tornando ainda mais importante a administração de materiais, a fim de proporcionar a si um melhor desempenho.

Logo, de forma mais explícita, a função dos atacadistas é melhorar a coordenação entre oferta e demanda, tentando com isso, reduzir os abismos entre ambas, ou seja, reduzir as irregularidades entre a produção o consumo (NEVES, 1999).

Portanto, as empresas desse setor precisam ter um alto grau de especialização em suas atividades, para que seus objetivos sejam atendidos com eficiência. Neste sentido, Miranda (2005) afirma que de modo geral a atividade atacadista se constitui em um setor onde o nível de especialização tem aumentado bastante, em resposta às demandas mais específicas de serviços por parte de seus consumidores (varejo) e fornecedores (indústria).

2.2. A Logística

2.2.1. Conceito e Evolução

Na sua origem, o conceito de Logística estava intimamente ligado às operações militares, principalmente porque nelas era preciso tomar decisões de grande porte, seguindo as estratégias adotadas, sendo assim necessário se pensar em uma forma eficiente de suprir a tropa quando houvesse um recuo ou um avanço nas batalhas (NOVAES, 2004).

Hoje, esse conceito é abordado por vários autores de forma muito mais ampla e evoluída. De acordo com Novaes (2004, p. 35):

A logística empresarial evoluiu muito desde seus primórdios. Agrega valor de lugar, de tempo, de qualidade e de informação à cadeia produtiva. Além de agregar os quatro tipos de valores positivos para o consumidor final, a Logística moderna procura também eliminar do processo tudo que não tenha valor para o cliente, ou seja, tudo que acarrete somente custos e perda de tempo.

Ballou (1995, p. 24), complementa esse conceito e vai mais além, destacando que:

A logística empresarial trata de todas atividades de movimentação e armazenagem, que facilitam o fluxo de produtos desde o ponto de aquisição da matéria-prima até o ponto de consumo final, assim como dos fluxos de informação que colocam os produtos em movimento, com propósito de providenciar níveis de serviço aos clientes a um custo razoável.

Logo, ao analisar de forma geral a evolução da logística, é possível perceber que esse processo a transformou em uma atividade mais abrangente que envolve totalmente a cadeia de suprimentos e suas atividades de suporte, ou seja, é uma representação da integração interna empresarial, em que antes era voltada de forma limitada para a distribuição física de materiais e bens (FLEURY *et al*, 2000).

Assim, a logística vem, a cada dia, aumentando sua importância no cotidiano empresarial. Esse acontecimento está relacionado à crescente necessidade de controle e coordenação dos processos das empresas, fato esse que põe em

evidência o foco logístico que, segundo Closs (2001), é a gestão com alto grau de eficiência e eficácia, conseguido através da integração das empresas e parcerias.

Deste modo, Bowersox e Closs (2007, p. 21) afirmam que as empresas que conseguem proporcionar um serviço de qualidade superior aos seus clientes são as mesmas que desfrutam de vantagem competitiva por obterem competência logística de classe mundial.

Ratificando o pensamento anterior, Pozo (2007) destaca que as empresas podem alcançar uma superioridade duradoura perante seus concorrentes através da logística.

Assim, podemos concluir que a logística engloba todos os processos de uma empresa, abrangendo desde uma simples rotina do setor financeiro, até a difícil gestão dos processos de compra, recebimento, estocagem e distribuição do sistema produtivo de uma empresa (SILVA, 2005).

Portanto, a logística tem como missão o planejamento estratégico de todas as atividades imprescindíveis para que seja possível alcançar altos níveis de satisfação dos clientes, ao oferecer serviços de qualidade, com baixo custo, além de proporcionar a integração de todas as atividades dentro de uma empresa.

2.2.2. Atividades da Logística

Dias (1993, p. 12) afirma que a logística compõe-se de dois subsistemas de atividades: administração de materiais e distribuição física, cada qual envolvendo o controle a movimentação e a coordenação demanda-suprimento.

Ele cita ainda que a administração de materiais compreende o agrupamento e coordenação dos materiais seja de qualquer origem, com a necessidade de produtos ou serviços das empresas, e para isso acontecer é preciso à interação e o empenho de vários setores da mesma.

Ballou (2007) também vê a logística como um conjunto de atividades funcionais que tem um ciclo repetitivo ao longo de um canal, entretanto o autor aborda o assunto de maneira mais completa.

Ele divide tais atividades em dois grupos: as primárias e as de suporte. A primeira, além de representar a maior parte dos custos logísticos, não depende das particularidades de cada negocio, a segunda trata das particularidades operacionais de cada negocio, contribuindo com a missão da logística.

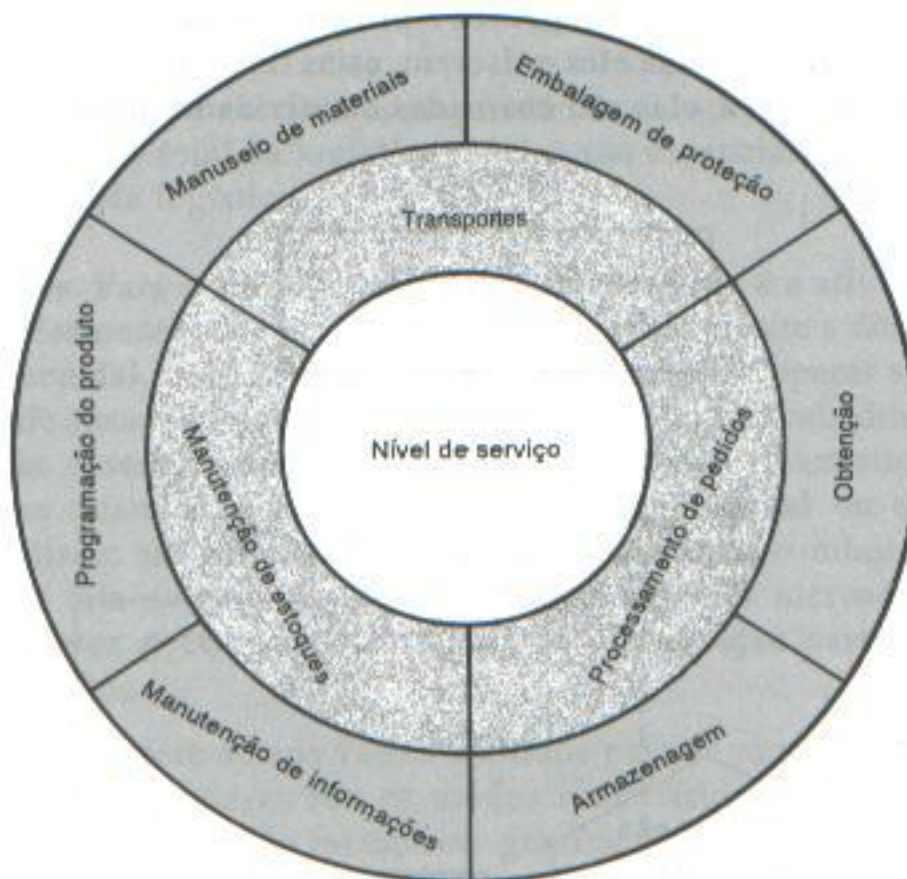


Figura 1: Atividades da logística

Fonte: Ballou, 2007.

Essas atividades são:

- a) Atividades Primárias: transporte, manutenção de estoques, e processamento de pedidos;
- b) Atividades de Suporte: armazenagem, manuseio de materiais, compras, embalagens de proteção e manutenção de informações, programação do produto.

Como o objeto de estudo principal dessa pesquisa é o *layout*, foi dada ênfase à armazenagem e a alguns fatores relacionados a ela, por serem aspectos impactantes no tema em estudo.

2.3. Armazenagem

2.3.1. Conceito

A história da armazenagem confunde-se com a história do comércio entre os povos. Tal fato é observado historicamente em povos que se dedicaram ao comércio, em que eles além de conseguirem hegemonia entre os demais, tiveram que aprender a armazenar os produtos (RODRIGUES, 2009).

A armazenagem é uma das áreas mais tradicionais da logística. Ela é também uma das que vêm passando nos últimos anos por grandes mudanças, exigindo uma nova abordagem gerencial (FLEURY *et al*, 2000).

Essas mudanças refletem-se na adoção de novos sistemas de informação aplicados ao gerenciamento da armazenagem, sistemas automáticos de movimentação e separação de produtos e até mesmo na revisão do conceito de armazém como uma instalação cuja finalidade principal é estocagem de produtos (FLEURY *et al*, 2000, p. 153).

De acordo com Viana (2006), o processo de evolução da tecnologia acarretou em inúmeros benefícios para a armazenagem, com a introdução de novos métodos tanto para a racionalização dos processos, como pela melhor adequação física e de equipamentos.

Bowersox e Closs (2007) contribuem com essa visão afirmando que quase todas as áreas de operações dos armazéns foram afetadas pelo processo de evolução da tecnologia, e que essa nova realidade teve como consequência, o aparecimento de novos e melhores procedimentos e técnicas de armazenagem e manuseio.

A armazenagem segundo Moura (1998, p. 21) é:

Uma função logística que envolve o tratamento dos materiais entre o tempo de produção e a sua venda ou usuário final. Em um sentido mais prático, armazenagem refere-se a estocagem aliada a uma ampla gama de funções voltadas para a movimentação, tais como consolidar, separar, classificar e preparar a mercadoria para despacho.

Martins e Laugeni (1999) consideram o armazenamento como uma atividade especializada em que consiste na correta guarda dos materiais para que seja possível uma rápida recuperação dos mesmos, mantendo assim os níveis de qualidade no serviço e facilitando as entregas.

Já com relação aos objetivos da armazenagem, Alvarenga e Novaes (2000, p. 143), destacam que:

Os objetivos da armazenagem de produtos são vários. Obviamente, o objetivo da armazenagem é o de guardar a mercadoria por um certo tempo. Ou seja, a mercadoria deve ser mantida no depósito por um certo período de tempo, até que seja requisitada para consumo próprio ou para comercialização. Outras características importantes devem também ser respeitadas ao se armazenar um produto, principalmente no que se diz respeito a segurança, evitando-se avarias e quebras, extravios, furtos, etc.

Viana (2006) complementa o conceito anterior, afirmando que o principal objetivo da armazenagem é utilizar o volume do armazém de maneira mais eficiente possível, contemplando uma movimentação dinâmica e simples dos materiais.

Ele ainda alega que a correta utilização do espaço disponível é um fator fundamental na armazenagem, demandando um estudo exaustivo das cargas a armazenar, níveis de armazenamento, estruturas para armazenagem e meios mecânicos a utilizar.

2.3.2. Critérios de Armazenagem

Os materiais ou produtos podem ser de naturezas diferenciadas, cada um pode ter características próprias, e isso acarreta em formas distintas no processo de armazenagem.

Segundo Viana (2006, p. 313), “a armazenagem pode ser simples ou complexa. Dependendo de algumas características intrínsecas dos materiais, a armazenagem torna-se complexa”.

Ele destaca algumas dessas características, que são:

- ✓ Fragilidade;
- ✓ Combustibilidade;
- ✓ Volatilização;
- ✓ Oxidação;
- ✓ Explosividade;
- ✓ Intoxicação;
- ✓ Radiação;
- ✓ Corrosão;
- ✓ Inflamabilidade;
- ✓ Volume;
- ✓ Peso; e
- ✓ Forma.

O autor diz ainda, que a maneira de armazenagem que uma empresa deve escolher para usar depende significativamente da situação geográfica das instalações, do tamanho, natureza e valor de seus estoques.

Contudo, segundo ele, não há regras para a armazenagem de produtos, que regulem a forma em que eles serão dispostos no almoxarifado ou depósito, entretanto, é preciso analisar as características de cada produto a fim de decidir o melhor arranjo físico.

O autor discorre alguns critérios para armazenagem:

- a) Armazenagem por agrupamento: esse critério facilita as tarefas de arrumação e busca, mais nem sempre permite o melhor aproveitamento do espaço;
- b) Armazenagem por tamanhos (acomodabilidade): esse critério permite bom aproveitamento do espaço;

- c) Armazenagem por frequência: esse critério implica em localizar tão próximo quanto possível da saída os materiais que tenham maior frequência de movimento;
- d) Armazenagem especial: esse critério segue alguns subcritérios.
 - i. Ambiente climatizado: destina-se a materiais cujas propriedades físicas exigem tratamento especial;
 - ii. Inflamáveis: os produtos inflamáveis devem ser armazenados em ambientes próprios e isolados, projetados sob rígidas normas de segurança;
 - iii. Perecíveis: os produtos perecíveis devem ser armazenados segundo o método FIFO (*First In First Out*), ou seja, primeiro que entra, primeiro que sai.
- e) Armazenagem em área externa: esse tipo de armazenagem é usado segundo a natureza do material, que é armazenado fora do armazém, com isso diminuindo custos e aumentando o espaço dentro do depósito para os materiais;
- f) Coberturas alternativas: a cobertura alternativa é uma opção de menor custo que é usada principalmente por conta da escassez de espaço no armazém, sendo também muito interessante, porque em muitos casos não é viável a expansão do mesmo.

Paletta *et al* (2009), afirma que há dois tipos distintos de armazéns, classificados de acordo com a finalidade: estocagem ou distribuição.

Essa diferenciação mostrada na Figura 2 ocorre porque cada tipo de armazém tem características próprias, logo isso reflete no tipo de equipamento de movimentação a ser utilizado, procedimentos de armazenagens e técnicas de armazenagem, etc.

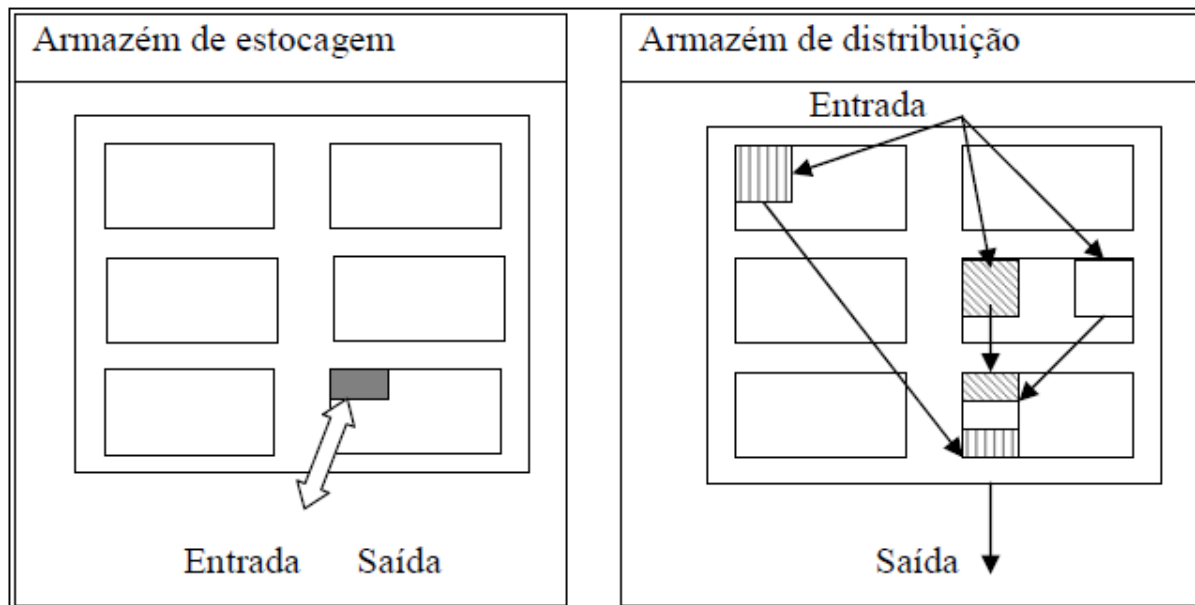


Figura 2: Tipo de armazém de acordo com a finalidade.

Fonte: Paletta *et al*, 2009.

2.3.3. A Dinâmica do Armazém

Segundo Paletta *et al* (2009), é preciso que os processos das atividades básicas de um armazém sejam bem projetadas para que ocorra um bom funcionamento do mesmo. Essas atividades são a recepção, a movimentação, a estocagem e a expedição.

- a) **Recebimento:** Banzato e Fonseca (2008) afirmam que o ato do recebimento é fundamental para o bom andar do armazém. Portanto, é fundamental que essa atividade seja rápida, evitando atrasos, pois, caso contrário o resto da instalação jamais se recomporá pela lentidão inicial.

As atividades de recebimento abrangem desde a recepção do material na entrega do fornecedor até a entrada nos estoques e compreendem os materiais com política de ressuprimento e os de aplicação imediata, sofrendo critérios de conferência quantitativa e qualitativa (VIANA, 2006, p. 275).

- b) **Movimentação:** A movimentação de materiais é um sistema de atividades interligadas que faz parte de um grande sistema de uma instalação ou de

funções incorporadas que implica cuidados devido à fragilidade, dimensão ou peso do objeto a ser transportado, devendo, para isso, existirem embalagens adequadas para que essa movimentação ocorra sem danos (PALETTA *et al*, 2009).

- c) Estocagem: O sistema de estocagem deve ter controle dos itens em estoque, a posição exata em que cada unidade está localizada. A estocagem é fundamental para que se obtenha um armazém organizado e produtivo, além do mais, é através de uma boa estocagem que se consegue uma melhor utilização do espaço, dos recursos operacionais, entres outras coisas (BANZATO e FONSECA, 2008).
- d) Expedição: A expedição é a ultima atividade do processo de armazenagem, logo ela está relacionada diretamente com consolidação do serviço, ou seja, tem o papel de assegurar o sucesso de todas as atividades anteriores. Essa atividade se inter-relaciona com quase todos os processos de armazenagem, garantindo alguns aspectos de produtividade operacional na distribuição física até o cliente final (BANZATO e FONSECA, 2008).

2.3.4. Capacidade Estática do Armazém

É de extrema importância realizar análises preliminares e conhecer as características dos materiais a serem armazenados, pois esses atos serão fundamentais para se evitar imprevistos. Logo, é indispensável ter controle dos fatores que influenciam a armazenagem (RODRIGUES, 2009).

As características intrínsecas dos materiais e as suas quantidades (peso e volume) influenciam demasiadamente no tamanho da área destinada para a armazenagem. Segundo Paletta *et al* (2009, p. 5):

Em função do dimensionamento da carga e do volume, pode-se determinar a quantidade de docas necessárias para o recebimento/expedição da mercadoria, verificar a área necessária para a conferência das mercadorias recebidas/expedidas, verificar a praça útil necessária/remanescente no

contexto do CD (Centro de Distribuição), verificar local mais apropriado para alocação da mercadoria e providenciar equipamentos e pessoal adequado às características da carga.

Para ele, gerenciar um espaço físico de um armazém, não é apenas calcular o volume de armazenagem do mesmo, vai, além disso, devendo-se então levar em consideração o cálculo da capacidade estática.

Rodrigues (2009) define a capacidade estática como sendo o máximo de carga expressa em toneladas, que um armazém pode receber de forma simultânea.

Ele ainda explica que a capacidade estática é o resultado do cálculo da multiplicação da praça útil pela altura de empilhamento, dividido pelo fator de estiva médio.

$$\text{Capacidade Estática} = \frac{\text{Praça Útil} \times \text{Altura de Empilhamento}}{\text{Fator de Estiva Médio}}$$

Onde o conceito desses elementos usados no cálculo da capacidade estática são:

a) Praça Útil

Denomina-se como sendo o espaço real destinado a armazenagem, ou seja, é a subtração da área total do armazém pelas áreas não utilizáveis, como as destinadas aos corredores, colunas, escritórios, como também as áreas que são destinadas a outros processos, como o de separação, inspeção e assim por diante.

É possível aumentar a praça útil de armazém reduzindo-se a largura dos corredores ou fechando algumas portas, porém essas medidas causarão a redução da acessibilidade e do espaço para as manobras dos equipamentos de movimentação e interferir nos fluxos, aumentando as distâncias de movimentação, respectivamente. É importante salientar que tais atitudes podem gerar um caos operacional.

b) Altura de empilhamento

Altura máxima destina ao empilhamento de mercadorias ou pé direito é a altura interna livre do armazém. É importante que os equipamentos de movimentação tenham elevação suficiente para elevar as cargas na altura de armazenagem.

c) Fator de Estiva

Denomina-se como a razão entre o espaço ocupado por determinada mercadoria e seu peso em tonelada. É importante se conhecer o fator de estiva das mercadorias para que seja destinado um espaço suficiente as suas armazenagens.

A situação ideal na armazenagem, em relação à otimização do espaço do armazém é quando fosse atingida a capacidade volumétrica, chegasse também ao limite de resistência do piso (RODRIGUES, 2009).

2.3.5. Sistema de Gerenciamento Eletrônico da Armazenagem

De acordo com Chopra e Meindl (2003, *apud* GUARNIERI *et al*, 2005), os sistemas de tecnologia da informação (TI), são muito importantes em todo estágio da cadeia de suprimentos, pois permitem que as empresas reúnam e analisem as informações.

A tecnologia da informação é um fator crucial para o bom desempenho da armazenagem. De acordo com Benzato e Fonseca (2008), pode até se desenvolver um armazém sem a tecnologia da informação, entretanto, quando se fala em investimento a longo prazo, percebe-se que, por mais que uma empresa invista somente em pessoas, os resultados operacionais e administrativos não se modificarão. Isso acontece devido ao limite da capacidade humana ter sido atingido. Entretanto, é mostrado na Figura 3 que a integração de sistemas e pessoas proporciona excelentes resultados. Logo, é fundamental que as empresas não invistam só em tecnologia da informação, mais também em mão-de-obra qualificada.

Os Sistemas de informação de gestão eletrônica são ferramentas que proporcionam mais segurança nos processos de armazenagem. Para Rodrigues (2009), os sistemas de gerenciamento eletrônico da armazenagem do tipo WMS (*Warehouse Management System*) são *softwares* de gerenciamento de informações que controlam eletronicamente as operações em áreas de armazenagem, reduzem o nível de interveniência humana no processo, eliminando erros e agilizando enormemente os processos. São modernas ferramentas gerenciais, que planejam eficientemente a execução das tarefas, com alto nível de controle e acuracidade do inventario.

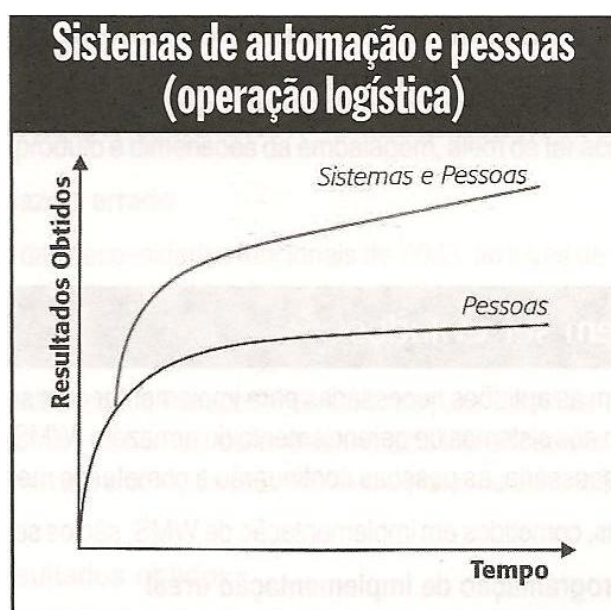


Figura 3: Interação entre Sistemas e Pessoas.

Fonte: Banzato e Fonseca, 2008.

Segundo Banzato e Fonseca (2008), o sistema de gestão de armazéns WMS, tem a função de otimizar todas as atividades em um armazém, desde fluxos de materiais (atividades operacional) até os fluxos de informação (atividades administrativas).

Nos sistemas WMS o nível de serviço ao cliente é o primeiro foco de melhoria, mantendo uma acuracidade de informações muito alta e minimizando os erros operacionais, evitando-se, inclusive, atividades de conferência e controles operacionais manuais. Isto acontece devido a autoverificação que faz parte do sistema WMS. Todas as atividades são executadas em tempo real e controladas pelo WMS, ao invés de serem feitas pelo operador. Este método assegura um melhor nível de serviço (BANZATO e FONSECA, 2008, p. 38).

De acordo com Banzato (1998), os sistemas WMS possuem várias funções para apoiar a logística. As principais estão representadas na Tabela 1.

Tabela 1: Principais Funções do WMS.

| Funções do WMS | Logística |
|-------------------------------------|--|
| Programação e entradas de pedidos | Coloca os pedidos de modo rápido e acurado no armazém, melhora o desempenho do sistema corporativo (ERP) quanto ao planejamento do atendimento. |
| Planejamento e alocação de recursos | Planeja automaticamente a alocação de mão-de-obra diária, além do método de movimentação de material e o equipamento a ser utilizado por cada operador. |
| Portaria | Controla todos os veículos envolvidos nas operações de recebimento, gerenciando a fila de espera e designação de docas, além de controlar dados do fornecedor, ordem de chegada, prioridade de descarga, etc. |
| Recebimento | Identifica e seleciona o recebimento a ser processado, indica os itens e quantidades a serem recebidos, imprime e identifica o produto, confirma o recebimento da quantidade de cada produto e libera os itens para a estocagem. |
| Inspeção e controle de qualidade | Notifica o operador de inspeção das necessidades dos materiais recebidos, permitindo a entrega imediata de produtos à inspeção ou à notificação imediata para que um inspetor venha à recepção; confirma e libera a inspeção quando os produtos ficam estocados em quarentena, evitando a separação física do material. |
| Estocagem | Analisa o melhor método de estocagem, considerando local, tipo de equipamento, momento oportuno para estocar; possibilita o conhecimento do que está estocado; apoia o recebimento do material que entra; a consolidação de números de mesmo item; inventário rotativo e zoneamento de áreas de produtos. |
| Transferências | Gerencia os fluxos de transferência de itens entre áreas, ou de um depósito para outro, seja próprio ou terceirizado. |
| Separação de pedidos | Transmite os pedidos de mais alta prioridade aos separadores de pedidos; se as prioridades forem iguais, transmite as solicitações de separação com base nos critérios pré-definidos. |
| Expedição | Inclui a roteirização dos produtos separados para as devidas áreas de separação de cargas na expedição; a geração automática dos conhecimentos de embarque e atualização automática de arquivos de pedidos abertos de clientes. |
| Inventários | Permite realizar os inventários físicos de forma rápida e precisa, executando-o por tipo de produtos ou localizações físicas, também podem ser feitas auditorias internas sem bloqueio de movimentação e de acordo com os critérios da empresa, além de acertos de inventários, tais como: quebra; mudança de status de produtos, etc. |
| Controle de contenedores | Controla os contenedores como paletes, racks, berços, cestos aramados, caixas plásticas, fitas de arquear aço e plástico, papelão, etc. |
| Relatórios | Fornece relatórios de desempenho e informações operacionais que subsidiam o processo de gerenciamento do armazém. |

Fonte: adaptado de Banzato, 1998.

2.4. Movimentação dos Materiais

A movimentação de materiais faz parte da rotina de operações e processos, seja na indústria, em armazéns, entre outros (RODRIGUES, 2009).

No caso dos depósitos, Bowersox e Closs (2007) afirmam que eles contêm materiais, peças e produtos acabados, suscetíveis de movimento. Seus procedimentos operacionais consistem no fracionamento e reagrupamento de mercadorias de acordo com as exigências dos clientes.

Sendo assim é preciso que haja o deslocamento dos materiais para que seja possível a realização dos processos. Logo, surge uma necessidade de que pelo menos um dos três elementos básicos da produção se movimente afim de que os materiais sejam beneficiados (DIAS, 1993).

Quanto aos objetivos da movimentação de materiais, Bowersox e Closs (2007) destacam que é proporcionar de modo eficiente a movimentação de grandes quantidades de mercadorias para dentro do depósito além de expedir produtos pedidos pelos clientes.

O aumento da capacidade de armazenagem, a melhor distribuição de armazenagem, e ainda a melhoria das condições de trabalho, que proporciona maior segurança, e reduz a fadiga, proporcionando maior conforto para os trabalhadores, são os principais efeitos de uma boa movimentação de materiais (DIAS, 1993).

2.4.1. Os Procedimentos da Movimentação

De acordo com Dias (1993), há algumas “leis” que devem ser levadas em consideração na medida do possível, para que seja obtido um eficiente um sistema de movimentação de materiais.

Bowersox e Closs (2007, p. 351) também comentam sobre o assunto, dizendo que “tem sido recomendada uma série de diretrizes para ajudar administração no projeto de sistemas para manuseio de materiais”.

Alguns desses procedimentos, segundo os autores, são os seguintes:

- a) Padronizar o máximo possível os equipamentos de manuseio e de armazenagem;
- b) Os sistemas devem ser projetados de forma a obedecer aos fluxos, mantendo uma trajetória, uma sequência de operações;
- c) Usar o máximo possível os equipamentos, evitando deixá-los parados;
- d) Reduzir a frequência de transporte manual, pois ele é mais caro que o transporte mecânico;
- e) Usar sempre que possível a força da gravidade;
- f) Levantar em consideração sempre a segurança dos trabalhadores;
- g) Utilizar ao máximo o espaço disponível, usando o empilhamento das cargas;
- h) Reduzir as distâncias pela eliminação de ziguezagues;
- i) Propor um método alternativo de movimentação em caso de falha dos equipamentos de movimentação.

2.4.2. Paletização

Viana (2006, p. 322) destaca que “a paletização consiste na combinação de peças pequenas e isoladas, com o objetivo de realizar de uma só vez, a movimentação de um número maior de unidades”.

A paletização proporciona eficiência para movimentação, facilitando o transporte e aumenta a utilização depósito, em relação a isso Ballou (2006, p. 386) destaca:

A paletização auxilia na movimentação ao permitir o uso de equipamento mecânico padrão no manuseio de uma ampla variedade de mercadorias. Além disso, facilita na unitização da carga com um decorrente aumento do peso e volume de materiais manuseado por hora de trabalho. Além disso, aumenta a utilização do espaço ao proporcionar o empilhamento mais estável e, com isso, a possibilidade de pilhas mais altas de estoques.

Logo, é notável que o uso de *paleta* traz muitas vantagens, Viana (2006) afirma que o uso de *paletes* melhora o aproveitamento do espaço disponível, diminui os custos de manuseio dos materiais, tem compatibilidade com todos os meios de transporte, além de facilitar a carga, descarga e distribuição dos produtos, entre outros.

Entretanto, o autor cita que a utilização de embalagens sem padronização, e a pequena duração dos mesmos, são algumas dificuldades acerca do uso dos *paletes*.

Podemos encontrar *paletes* de madeira que são os mais comuns, por isso são utilizados em larga escala; de plásticos, que são relativamente novos no cenário de movimentação de cargas e os metálicos, que são utilizados em situações específicas, como em atividades que envolvem grandes esforços devido a pesos, altas temperaturas, etc.

Eles podem ser de classificados como:

a) *Paleta* de face simples com duas e quatro entradas, representados na Figura 4.

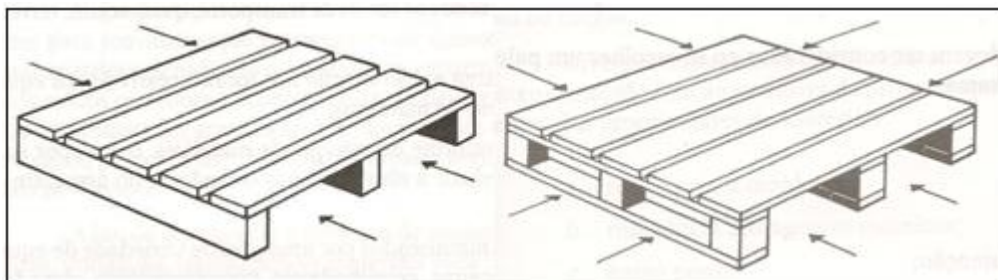


Figura 4: *Paleta* de face simples com duas e com quatro entradas.

Fonte: adaptada de Viana, 2006.

b) *Palete* de face dupla com duas e quatro entradas, representados na Figura 5.

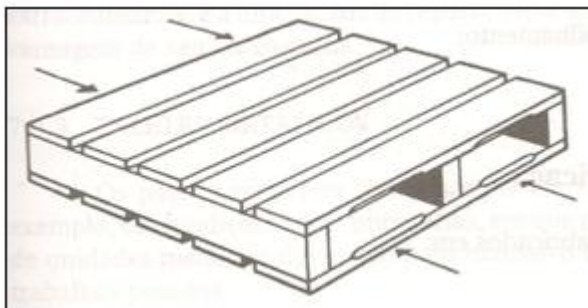


Figura 5: *Palete* de face dupla com quatro entradas.

Fonte: adaptada de Viana, 2006.

2.4.3. Equipamentos de Movimentação

De acordo com Bowersox e Closs (2007, p. 351), os sistemas de manuseio de materiais classificam-se em mecanizados, semi-automatizado, automatizado e baseado em informações.

Os autores destacam ainda as seguintes características sobre esses sistemas:

- **Sistemas Mecanizados**

É um sistema que emprega grande número de equipamentos, esses equipamentos são: empilhadeiras, paleteiras, cabos de reboque, veículos de reboque, esteiras transportadoras e carroceis.

A seguir serão apresentados alguns desses equipamentos mencionados.

- ✓ **Empilhadeira**

Considerada um dos equipamentos mais importantes de um armazém, a empilhadeira tem a função de movimentar cargas dentro do depósito. Ela é

responsável pela elevação das cargas até as estruturas de armazenagem (ALVES, 2009).

Há vários tipos de empilhadeiras, a gasolina, a diesel, elétricas. Algumas com capacidade de atingir 13 metros de altura, outras capazes de operar em corredores estreitos a partir de 1,4 metros (BOWERSOX e CLOSS, 2007).

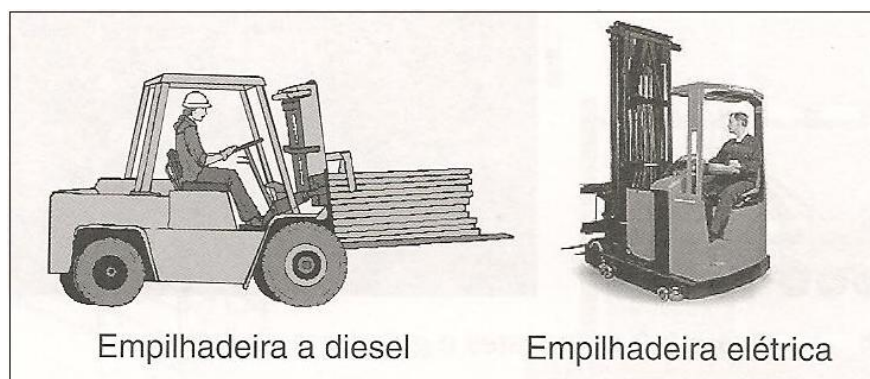


Figura 6: Tipos de Empilhadeira.

Fonte: Gonçalves, 2007.

✓ Paleteira

É um equipamento de manuseio de materiais em geral. Ela tem utilidade em várias operações que vão desde carga e descarga até transferências de cargas em maiores distâncias dentro do depósito (BOWERSOX e CLOSS, 2007).

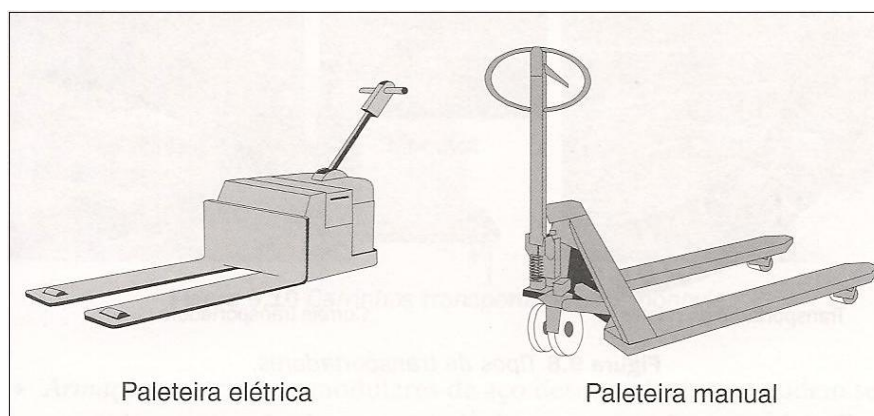


Figura 7: Tipos de Paleteiras.

Fonte: Gonçalves, 2007.

A paleteira tem uma capacidade de carga variada e pode ser encontradas em versões manuais e elétricas. Esses equipamentos devem ser adquiridos de acordo com a rodagem, portanto é preciso saber qual a rodagem que será mais efetiva em relação ao piso do depósito (ALVES, 2009).

✓ Esteiras Transportadoras

Segundo Bowersox e Closs (2007), As esteiras transportadoras podem ser classificadas de acordo com o tipo de acionamento e tipo de movimento, ou seja, elas podem ser alimentadas pela energia ou gravidade, e se movimentar por roletes ou correias.

As esteiras movidas a energia possuem correntes de tração, sendo assim um sistema menos flexível, já as operadas pela gravidade, são mais flexíveis e perçíveis de mudanças sem grande grau de dificuldade.

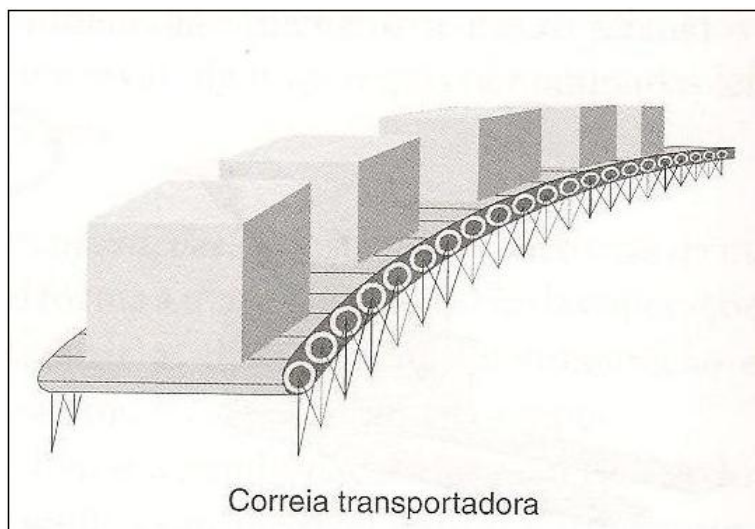


Figura 8: Correia Transportadora.

Fonte: Gonçalves, 2007.

O principal objetivo do uso das esteiras é o transporte de materiais que precisam percorrer longas distancias. Elas geralmente são escolhidas de acordo com o material que irá ser transportado (ALVES, 2009).

- Sistemas Semi-automatizados

Esse tipo de sistema é um complemento dos sistemas mecanizados, pois ele automatiza atividades específicas do mesmo. Um depósito que possui esse tipo de sistema tem tanto manuseio mecânico como automatizado.

Os equipamentos mais comuns em depósitos semi-automatizados são os veículos guiados por automação, separação computadorizada de pedidos, robótica, e vários tipos de estantes inclinadas.

- Sistemas Automáticos

Durante várias décadas, o manuseio automático de materiais tem apresentado grande possibilidade de aplicação; no entanto, pouco se tem realizado, na prática.

- Sistemas Baseado em Informações

Bowersox e Closs (2007, p. 259), afirmam que:

O conceito de sistemas baseados na informação é relativamente novo e ainda está em processo experimental. A ideia é atraente porque combina o controle do manuseio automatizado com a flexibilidade operacional dos sistemas mecanizados.

Ainda segundo eles, esse sistema usa equipamentos de movimentação mecânicos, e praticamente o projeto e *layout* do sistema mecânico de movimentação de materiais. A grande diferença é o controle de movimentação da(s) empilhadeira(s), que é realizada através de um microprocessador.

Todo movimento que será realizado é armazenado em um computador, que toma as decisões sobre a movimentação, como nas necessidades de movimento, a fim de eliminar movimentos desnecessários.

2.4.4. Classificação e Codificação de Materiais

Segundo Viana (2006), em geral as empresas identificam os produtos com o intuito de facilitar o controle, devido à grande quantidade e diversidade de materiais.

A classificação de materiais tem como foco definir uma simplificação, padronização e codificação de todos os materiais mantidos em estoque (DIAS, 1993).

Ainda de acordo com o autor, simplificar é reduzir a diversidade de alguns itens que tenham a mesma finalidade. Assim, ao simplificar um material ocorre o favorecimento a normatização e padronização.

Logo, classificar um material é agrupá-lo de acordo com suas características (forma, dimensão, peso, tipo, etc.), de maneira que não seja criada confusão, ou seja, produtos diferentes não sejam confundidos.

Então, para Rodrigues (2009), uma consequência direta da classificação é a codificação, que é a representação das informações que diferencia os produtos.

A codificação tem o objetivo proporcionar que a solicitações de materiais seja feita por um código no lugar de seus nomes habituais. Existem vários tipos de codificações de materiais, que vai desde uma numeração arbitraria dos itens de acordo com a entrada no armazém, até a catalogação a partir de uma sequência lógica (VIANA, 2006).

Segundo Guedin *et al* (2008), devido à sua simplicidade, facilidade de informação e pela infinidade de itens que pode abranger, o sistema numérico ou decimal é o preferido nas empresas. As informações básicas são fornecidas por meio de vários conjuntos de dois números, mostrado na Figura 9.

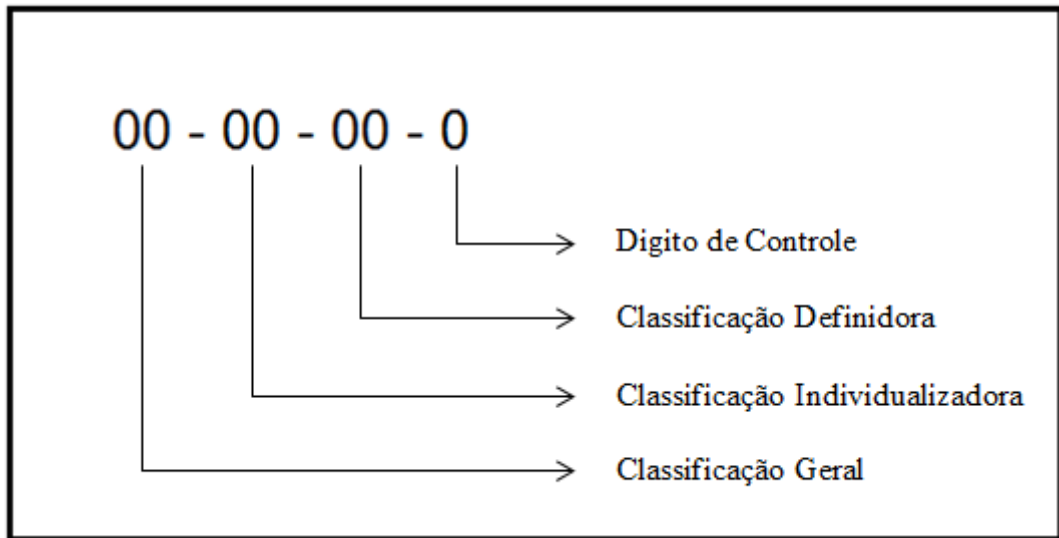


Figura 9: Sistema Numérico de Codificação de Materiais.

Fonte: Adaptada de Chiavenato, 2005.

2.5. Gestão de Estoques

2.5.1. Conceito

Estoques são acumulações de matérias-primas, suprimentos, componentes, materiais em processo e produtos acabados que surgem em numerosos pontos do canal de produção e logística das empresas (BALLOU, 2006).

Complementando esse conceito, Viana (2006, p. 144), afirma que “os estoques são recursos ociosos que possuem valor econômico, os quais representam um investimento destinado a incrementar as atividades de produção e servir aos clientes”.

O ato de gerenciar estoques deve ser considerado como um processo integrado, que é subordinado às políticas de estoque das empresas (BOWERSOX e CLOSS, 2007).

A gestão de estoques abrange atividades que se estendem desde programação e planejamento das necessidades de materiais até o controle das quantidades adquiridas, com a intenção de medir a sua localização, movimentação, utilização e armazenagem desses estoques de modo a

responder com regularidade aos clientes em relação a preços, quantidades, e prazos (PALETTA *et al*, 2009, p. 3).

Em relação a sua falta, Dias (1993), diz que o estoque funciona como um amortecedor entre a produção e a demanda, evitando a falta do produto, sendo assim, impensável uma empresa trabalhar sem a formação de estoques.

Bowersox e Closs (2007, p. 223), fala sobre o tema de maneira abrangente, explicitando que:

Sem um estoque adequado, a atividade de *marketing* poderá detectar perdas de vendas e declínio da satisfação dos clientes. Por outro lado, o planejamento de estoque também tem papel crítico para a produção. Falta de matérias-primas podem parar as linhas de produção ou alterar as programações da produção, o que, por sua vez, aumenta os custos e a possibilidade de falta de produto acabado. Além de falta, que pode prejudicar tanto o planejamento de marketing quanto as operações de produção.

Os pontos negativos não são muito diferentes quando se fala em excesso de estoque, isso porque tal fato acarreta no aumento de custos e na redução da lucratividade, por causa da armazenagem mais longa, imobilização de capital de giro, custo de seguro e obsolescência dos produtos (BOWERSOX e CLOSS, 2007).

Portanto, segundo Ballou (2006, p. 271), “administrar cuidadosamente os níveis de estoque é economicamente sensato”.

Deste modo, é notável que uma boa gestão de estoques é indispensável para o bom andamento das empresas, sendo então inerente que se tenha um nível adequado, sem excessos ou faltas (VIANA. 2006).

“Portanto, a função principal da administração de estoques é maximizar o uso dos recursos envolvidos na área logística da empresa, e com grande efeito dentro do estoque” (POZO, 2007, p. 38).

Neste sentido, Dias (1993) afirma que, para organizar o setor de controle de estoques, deveremos descrever suas principais funções que são:

- a) Determinar o que deve permanecer em estoque (número de itens);
- b) Determinar quando se devem reabastecer os estoques (prioridade);
- c) Determinar quanto de estoque será necessário para um período pré-determinado;

- d) Acionar o departamento de compras para executar aquisição de estoque;
- e) Receber, armazenar e atender os materiais estocados de acordo com as necessidades;
- f) Controlar os estoques em termos de quantidade e valor, fornecer informações sobre a posição de estoque;
- g) Manter inventários periódicos para a avaliação das quantidades e estado dos materiais estocados;
- h) Identificar e retirar do estoque materiais obsoletos e danificados;

2.5.2. Divisão de Estoque

Uma forma de proporcionar melhores condições de armazenagem e de controle de estoque é fazendo a divisão do mesmo. Esse artifício é de grande importância para o bom funcionamento do sistema logístico (SILVA, 2005).

Silva (2005) destaca que a análise do comportamento da demanda dos produtos é umas das melhores maneiras de dividir o estoque.

Ballou (1993) classifica (divide) o estoque de acordo com o tipo de demanda:

- a) Demanda Permanente: o ciclo de consumo desse tipo de produto é estável durante o todo o ano, ou seja, não possuem sazonalidades no consumo;
- b) Demanda Sazonal: são produtos de época, que vendem muito em determinadas ocasiões do ano como ovos de páscoa;
- c) Demanda Irregular: são produtos que necessitam serem previstos com grande precisão, e além do mais, é inerente que se tenha estoque de segurança;

- d) Demanda em Declínio: é geralmente gradual e os estoques excedentes podem ser diminuídos pouco a pouco;
- e) Demanda Derivativa: é quando a venda de um produto está relacionada com a venda de outro.

De acordo com Silva (2005), classificar o estoque é extremamente importante, pois através disso, é possível determinar o espaço necessário para cada produto, como também as quantidades que deverão estar estocadas em determinados períodos.

Portanto, devido a seus benefícios e características, a classificação de estoque é uma atividade que impacta na realização de uma boa armazenagem, além disso, envolve fatores decisivos no planejamento de *layout* de armazenagem.

2.5.3. Técnicas de Previsão de Demanda

Para Moreira (2004), a previsão de demanda nada mais é que uma busca a qual se tem como objetivo encontrar informações sobre o futuro acerca da quantidade demanda acerca de um item ou de um conjunto de itens.

“A previsão de estoques, normalmente, é fundamentada nos informes fornecidos pela área de vendas onde são elaborados os valores de demandas de mercado e providenciado os níveis de estoque” (POZO, 2007, p. 51).

Ainda é destacado por ele que a previsão de demanda sempre deve levar em consideração os fatores que mais afetam o ambiente e que tendem a mobilizar os clientes.

Sobre esses fatores, Moreira (2004, p. 317), afirma:

As vendas podem depender de muitos fatores – aumento vegetativo da população, situação da economia mundial, movimentos de mercados internacionais, esforços para aumentar a participação da empresa no mercado, etc. – mais uma previsão por mais que imperfeita que seja, sempre é necessária.

De acordo com Ballou (2006), existem vários métodos disponíveis para se prever demanda, e que eles são divididos em três categorias: qualitativo, projeção histórica e causal.

Ela ainda explica que cada um dessas categorias de métodos tem sua confiabilidade em termos de previsão, seja de curto ou longo prazo.

Viana (2006), também divide as técnicas de previsão em três grupos, que são as de Projeção, de Explicação e de Predileção.

Na essência, não há diferenças entre as ideias que os autores passam, portanto, será tomada abaixo, uma abordagem baseada em ambos.

- Projeção ou Método de Projeção Histórica

São os métodos que admitem que o passado vá se repetir no futuro. Essa técnica pode ser viável quando se tem dados históricos, podendo ser uma resposta eficiente para a representação em curto prazo.

As técnicas dessa classe baseiam-se no uso de modelos matemáticos e estatísticos com principais fontes de previsão.

- Explicação ou Métodos Causais

São os métodos que tem sustentação na premissa em que a variável de previsão é influenciada por outras variáveis relacionadas a ela, na qual podem ser feitas previsões sobre essas.

Esses modelos podem ser de várias origens como: estatística, no caso de modelos de regressão e econométricos; e descritivos, no caso de modelos de entrada e saída, ciclo de vida e simulação em computadores.

- Predileção ou Métodos Qualitativos

Esses tipos de métodos são aqueles que se baseiam na experiência de funcionários e do “conhecimento” sobre os fatores que influenciam o mercado, ou seja, são métodos que apelam para a análise de instituições, pesquisas, ou técnicas de comparação, a fim de gerar resultados de previsão.

2.5.4. Políticas de Estoque

Segundo Bowersox e Closs (2007, p. 228), “A política de estoque consiste em normas sobre o que comprar ou produzir, quando atirar e quais as quantidades. Inclui também decisões de posicionamento e alocação de estoque em fábricas e centros de distribuição”. Ainda de acordo com o autor, algumas empresas usam o estoque como forma de especulação.

Na sua visão sobre políticas de estoque, Dias (1993), diz que a administração central da empresa é responsável por traçar objetivos acerca do assunto, estabelecendo moldes e critérios para guiar os gestores de estoque. Ele destaca algumas diretrizes sobre a política de estoque:

- a) As empresas devem propor metas em relação ao tempo entre recebimento de seus produtos e de entrega aos clientes;
- b) É necessário que haja uma definição da quantidade de depósitos, e de que materiais serão colocados no mesmo;
- c) O nível de flutuação dos estoques para atender as sazonalidades;
- d) Até onde permitir especulações com estoque;
- e) Definir a rotatividade do estoque.

2.5.5. Classificação ABC

Segundo Pozo (2007), a curva ABC foi elaborada inicialmente por Vilfredo Pareto, por volta de 1897, em um estudo que analisava a distribuição de renda na Itália. Nesse estudo, Pareto percebeu uma grande diferença na distribuição da renda, onde se detectou que aproximadamente vinte por cento da população

detinham uma media de oitenta por cento da riqueza, e que oitenta por cento da população, detinham vinte por cento da riqueza.

O autor ainda afirma que “nesse enfoque, na área administrativa, a curva ABC tornou-se utilidade nos mais diversos setores que se necessita tomar decisões envolvendo grande volume de dados e a ação torna-se urgente”.

Neste sentido, Dias (1993) diz que a curva ABC é um instrumento de relevância para o administrador; pois ela possibilita a identificação daqueles itens que justificam uma atenção e um tratamento mais acurado quanto a sua administração.

Segundo Alvarenga (2000), é muito comum nas empresas a aplicação da classificação ABC no controle de estoques

De forma sucinta, pode-se dizer que a curva ABC é uma classificação de itens mantidos em estoque, com a finalidade de mostrar qual desses itens merece uma gestão mais acurada, de acordo com a importância dos mesmos.

Logo, a escolha de procedimentos mais adequados para cada categoria é possibilitado através da análise da classificação ABC (ALVARENGA, 2000).

Com relação à forma de tratamento dos itens de cada classe, Alvarenga (2000, p. 8) diz:

É claro que não se pode tratar a reposição de um item de valor elevado com o mesmo critério que se adota para repor pregos no almoxarifado. Se isso ocorresse, ou o custo seria excessivo (no caso de procedermos uniformemente, tomando como referência os itens de valor mais elevado) ou o resultado final seria catastrófico (no caso de controlar os estoques como se tudo tivesse a importância de um prego).

Por conta da divisão prioritária dos itens em estoque, a aplicação da classificação ABC é de extrema importância para as empresas, de acordo com Dias (1993), ela tem sido usada no auxílio às políticas de vendas, organização na programação da produção, entre outras.

O autor mostra uma definição das classes após terem sido ordenados os itens:

- Classe A

É onde se encontram os itens mais importantes, ou seja, os itens que merecem uma atenção especial, pois é onde se encontra os itens com maior valor monetário. Eles representam aproximadamente oitenta por cento desse valor.

- Classe B

É onde se encontram os itens de importância intermediária.

- Classe C

É onde se encontram os itens que merecem menos atenção, pois possuem pequeno valor monetário, embora se apresentem em grande volume.

2.6. *Layout* de um Armazém

2.6.1. Conceito

Segundo Tompkins *et al* (2003) o *layout* de um armazém é a maneira de organizar as áreas de armazenagem de forma que seja conseguida a melhor configuração, com o intuito de maximizar a utilização do espaço, melhorar a coordenação dos fatores pertinentes em um armazém, além de minimizar as distâncias percorridas, através de uma movimentação materiais eficiente, e com o menor custo possível.

Para o autor, uma das formas de se conseguir chegar a um *layout* ideal é criando vários *layouts*, e comparando-os entre se, desta forma, o *layout* aceitável no ponto de vista operacional é o que minimize os custos de tratamento dos materiais.

De acordo com Bowersox & Closs (2001), independente do tamanho ou da complexidade, o *layout* do local de armazenagem deve seguir três princípios básicos:

- a) Critérios de Projetos: estão diretamente associados às características das instalações físicas (número de andares e altura útil), e à movimentação dos produtos (fluxo dos produtos);
- b) Tecnologia de Manuseio: refere-se à eficácia e eficiência da operação com relação à tecnologia adotada para a movimentação dos produtos. Os dois pilares da tecnologia de manuseio são: a continuidade do movimento (responsável em minimizar o tempo total gasto e o risco dos produtos) e a economia de escala na movimentação (obtida quando todas as atividades são executadas com a maior quantidade possível de produtos);
- c) Plano de Armazenagem: considera o volume, peso, giro e acondicionamento dos produtos para a armazenagem.

De acordo com isso, Viana (2002) propõe uma metodologia geral para projetar um *layout* de um armazém que consiste em:

- a) Definir a localização de todos os obstáculos;
- b) Localizar as áreas de recebimento e expedição;
- c) Localizar as áreas primárias, secundárias, de separação de pedidos e estocagem;
- d) Definir o sistema de localização de estoque;
- e) Avaliar as alternativas de *layout* do armazém.

Complementando o conceito anterior, Bowersox e Closs (2001) afirmam que ao ser realizar um projeto de depósito, deve-se procurar manter a movimentação dos produtos em linha reta, estando eles armazenados ou não, para que essa atividade ocorra de maneira rápida e fácil. Logo, isso significa que os produtos

devem seguir um fluxo padrão, sendo recebidos em uma porta do edifício, armazenados no meio e despachados pela outra porta.

Diante disso, ainda segundo eles, após serem localizadas as áreas de recebimento expedição no *layout*, é preciso então analisar as áreas de estocagem do material, tipos de áreas e equipamentos de estocagem a serem usados, pois tais fatores irão determinar de certa forma, a configuração do *layout* e as necessidades de corredores. Finalmente cada alternativa de *layout* deve avaliada para determinar se ela atinge os objetivos desejados.

2.6.2. O *Layout* na Armazenagem

De acordo com Ballou (2006), um projeto bem adequado de *layout* para um depósito está intimamente ligado com o giro das mercadorias. Um armazém que possui baixo giro, geralmente, é mais conveniente que os corredores sejam mais estreitos, e o empilhamento seja mais alto. Entretanto, quando o giro for alto, torna-se necessário que haja a redução da altura de empilhamento, e que os corredores sejam mais largos, para que os custos de movimentação se mantenham em patamares mais baixos.

Viana (2006) destaca que os objetivos do *layout* de um armazém devem ser:

- a) Utilizar ao máximo o espaço do depósito;
- b) Assegurar uma movimentação de materiais de forma eficiente;
- c) A estocagem deve ser econômica quando comparada a outras despesas como: a de equipamento, espaço, danos de material e mão-de-obra;
- d) Fazer do armazém um modelo de boa organização.

O autor ainda mostra os principais aspectos do *layout* a serem verificados em um depósito, que estão listados abaixo.

a) Itens em Estoque

Os itens em estoque devem ser organizados à medida do que os possuem maior saída, peso e volume, estejam perto da expedição.

b) Corredores

Os corredores servem para facilitar os deslocamentos dentro do depósito e ao acesso a mercadoria. Porém, quanto maior a quantidade de corredores, menor o espaço para a armazenagem dos produtos. Quanto ao armazenamento com prateleiras, deve ser colocado um corredor a cada duas filas das mesmas.

O equipamento de movimentação é que vai determinar as larguras dos corredores, e arrumação será em função das portas de acesso.

c) Portas de Acesso

As portas de acesso devem ter sua altura e largura devidamente dimensionadas, para que seja permitida a passagem dos equipamentos de movimentação.

As operações de manuseio, carga e descarga, seja na expedição ou no embarque, devem ser projetadas com a finalidade de facilitar tais operações. Nesses locais também devem ter espaço para a armazenagem temporária dos produtos.

d) Prateleiras e Estruturas

A altura máxima das prateleiras e estruturas deverá considerar o peso dos materiais. Os materiais empilhados devem respeitar na sua altura máxima, uma distancia de um metro de luzes e equipamentos de combates a incêndios.

Além disso, os materiais mais pesados devem permanecer nas partes inferiores as prateleiras e estruturas, e os mais leves nas partes superiores.

O piso deve suportar o peso, por isso que a sua resistência tem que ser projetada de forma adequada à atividade de armazenagem.

2.6.3. Otimização do *Layout*

Segundo Yang *et al* (2000, *apud* Tortorella e Fogliatto, 2008), o projeto de *layout* é classificado na literatura em duas grandes categorias, a primeira é a que traz algoritmos para otimização de *layout*, já a segunda traz abordagens empíricas sem a utilização de uma metodologia formal.

Os algoritmos de otimização de *layout* são classificados em dois grupos, de acordo com seu ponto de partida: construção ou melhoria. A construção consiste no desenvolvimento de um *layout* novo, partindo de um rascunho ou uma ideia, já a melhoria trabalha com um *layout* existente, visando aumentar ou rearranjar a disposição de equipamentos, ou ainda o fluxo dos produtos. Apesar disso, ambos têm o objetivo de propor a melhor combinação dos recursos baseando-se nas informações coletadas (TOMPKINS *et al*, 2003).

Diante disso, Tompkins *et al* (2003) e Heragu (1997) afirmam que a finalidade dos algoritmos de otimização é a busca por respostas precisas para se definir um *layout*, e para isso, utilizam modelos matemáticos que possam determinar o correto posicionamento dos recursos, objetivando a redução de custos.

Para Tomelin (2008) os algoritmos são modelos matemáticos que representam a realidade, e se baseiam em métodos de otimização de *layout*.

Assim, dentre vários métodos de otimização, Tompkins *et al* (2003, *apud* Tomelin, 2008) afirma que existem conceitos básicos em métodos desenvolvidos há vários anos, como é o caso de *Apple's Plant Layout Procedure* (APLP), *Reed's Plant Layout Procedure* (RPLP) e *Muther's Systematic Layout Planning* (SLP), que são utilizados em várias metodologias nos dias atuais.

Tais métodos são divididos em 4 etapas: coleta e análise de dados, definição de equipamentos, definição e escolha do *layout* e ampliação e evolução do *layout*. Durante essas etapas, os métodos passam por processos em que são definidas características do *layout*, de acordo com o que propõe de cada método, até se chegar à sugestão de *layout* (TOMELIN, 2008).

É importante salientar que nesse trabalho não foi usado nenhum algoritmo de otimização, contudo, foram identificados problemas no *layout* da empresa, onde de acordo com tais constatações, foram propostas algumas mudanças com a finalidade de proporcionar melhorias ao mesmo.

2.7. Conclusão do Capítulo

Nesse capítulo foram apresentados os principais conceitos que nortearam este trabalho, como as definições sobre empresas atacadistas, logística e suas atividades, armazenagem, movimentação de materiais, gestão de estoques e *layout*, que é o objeto de pesquisa desse trabalho.

A explanação desses conceitos teve como intuito apresentar e agregar conhecimento a respeito das variáveis envolvidas em um processo de modificações de *layout*, e proporcionar um melhor entendimento dos próximos capítulos.

3. METODOLOGIA, COLETA E TRATAMENTO DE DADOS

Este capítulo tem a finalidade de apresentar a metodologia adotada para a realização dessa pesquisa, informando o tipo e a natureza da mesma, os critérios usados na seleção da empresa, assim como a sua apresentação, além do procedimento para coleta e tratamento dos dados.

3.1. Tipo e Natureza da Pesquisa

Gil (2002) define pesquisa com sendo um procedimento racional e sistemático que tem o objetivo de buscar respostas dos problemas que são supostos. Ele complementa a ideia, afirmando que ela é requerida quando há insuficiência de informações para responder ao problema.

Cervo e Bervian (2002) complementam o conceito anterior afirmando que a pesquisa é uma atividade voltada para a solução de problemas de natureza teórica ou prática, empregando métodos científicos em busca da solução.

As pesquisas são classificadas de acordo com o seu objetivo geral, desta forma, existem três tipos de pesquisa, as exploratórias, as descritivas e as explicativas. As pesquisas exploratórias buscam proporcionar maior familiaridade com o problema, tornando-o mais explícito. Já as descritivas têm o objetivo de descrever as características de determinada população ou fenômeno, por fim, as pesquisas explicativas, que tem como objetivo identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos (GIL, 2002).

A pesquisa descritiva busca descobrir com grande precisão, a frequência de ocorrência de um fenômeno, assim como a sua relação e conexão com outros, sua natureza e características. Em resumo, esse tipo de pesquisa trabalha sobre dados ou fatos colhidos da própria realidade (CERVO, 2007).

Diante de tal conceituação, o presente trabalho é classificado com uma pesquisa descritiva, pois ele busca a descrição, registro e correlação dos fatos que foi observado.

Com relação à técnica de análise adotada para este trabalho, pode-se afirmar que se trata de um estudo de caso, pois segundo Gil (2002), um estudo de caso consiste em um estudo profundo a cerca de um problema, que permita seu amplo e detalhado conhecimento.

3.2. Escolha da Empresa

Para a escolha da empresa que seria o objeto dessa pesquisa foram usados os seguintes critérios: a empresa tinha que possuir no mínimo um armazém, tinha que atuar no mercado atacadista, apresentar problemas no *layout* do seu armazém, e tinha que haver o interesse da mesma em contribuir com o trabalho.

Os critérios de escolha foram definidos de acordo com a proposta da pesquisa. Assim era necessário que a empresa tivesse um depósito de distribuição com problemas no *layout*, além disso, atuar em um mercado dinâmico, em que houvesse grande circulação de materiais.

Logo, para atingir tais condições foi preciso fazer uma relação de empresas que se encaixasse no perfil proposto. Assim, nesta relação foi dada ênfase ao Atacadão Alcance, empresa que preenchia todas as restrições especificadas, e principalmente pelo fato de já terem sido realizados outros trabalhos na área de logística na mesma, deste modo facilitando a aceitação para a realização dessa pesquisa.

3.3. Empresa Estudada

A empresa Atacadão Alcance possui duas lojas distribuidoras, a sede, localizada na cidade de Juazeiro-BA, mais precisamente no bairro Alto da Maravilha, e uma filial, local em que foi realizado o estudo, que é localizada na cidade de Petrolina-PE, no bairro Vila Eduardo. Cada uma das lojas possui sua própria estrutura, ou seja, elas são autônomas em seus processos administrativos.

O Atacadão Alcance de Petrolina, representado na Figura 10, investe em estrutura tecnológica com a finalidade de se tornar mais competitivo. Ele possui sistemas WMS, sistemas de rastreamento de frotas, uma empilhadeira elétrica retrátil e estruturas porta *paletes* e *rack's*.

A empresa trabalha com uma grande diversidade de produtos, atuando em seguimentos que vão desde alimentício e higiene, até perfumaria e limpeza, chegando a comercializar mais de 800 itens. A empresa abrange um raio de cobertura de 300 km no estado de Pernambuco, atendendo cidades como Lagoa Grande, Afrânio, Santa Maria da Boa vista, Belém do São Francisco, Orocó, entre outras.



Figura 10: Vista Frontal do Atacadão Alcance.

Fonte: Autor.

Os clientes são atendidos por representantes comerciais autônomos da organização, que fazem visitas aos estabelecimentos dos mesmos realizando os pedidos. Esses são processados, separados e enviados aos clientes por meio dos quatro caminhões toco baú que a empresa possui.

Em relação ao quadro de recursos humanos, a empresa possui quatro vendedores externos; quatro motoristas e dois ajudantes de entrega; dois conferentes, sendo um para conferencia de recebimentos de produtos e outro para

entrega; cinco auxiliares de depósito (separação de pedidos); um atendente balconista, além do gerente e do encarregado de logística.

A empresa não possui uma estrutura organizacional bem definida, sendo o gerente a “figura” de maior posto hierárquico, logo, deste modo, todos estão subordinados a ele. Contudo, ele também realiza atividades como visita aos clientes, programação de compras, além das demais atividades gerenciais.

3.4. Coleta de Dados

Uma das tarefas mais importantes de uma pesquisa é a coleta de dados. Ela envolve alguns passos como: determinação da população a ser estudada, elaboração do instrumento de coleta, programação da coleta, e os tipos de dados da coleta (CERVO, 2007).

Esse trabalho foi desenvolvido a partir da utilização dos seguintes instrumentos de coleta de dados:

- ❖ Pesquisa bibliográfica e documental;
- ❖ Entrevistas e Observação;
- ❖ Coleta e armazenamento dos dados;
- ❖ Tratamento e Análise dos dados.

Os dados foram colhidos em visitas realizadas à empresa, compreendidas entre o período de abril a maio de 2011.

Durante essas visitas, foram realizadas entrevistas informais com os trabalhadores ligados ao armazém, como: operador de empilhadeira, pessoal responsável pela carga e descarga dos caminhões, separadores de pedidos, os gestores e conferentes.

As entrevistas tiveram o objetivo de proporcionar a melhor avaliação dos fatores que precisavam de melhoria no *layout* existente, para assim serem tomadas decisões a respeito das melhorias a serem aplicadas.

A melhor avaliação reflete-se no sentido de haver uma descrição mais bem apurada das maiores dificuldades encontradas pelos trabalhadores do armazém durante a realização de suas funções. Assim, foram detectadas dificuldades de diversas naturezas como grandes distancias percorridas por eles durante a

separação de pedidos, falta de produtos, produtos avariados e até vencidos, entre outras.

Com o auxílio do WMS do Atacadão Alcance, foram colhidas informações referentes às quantidades vendidas de cada item em estoque (produto) do mês de março de 2011.

O WMS forneceu um relatório contendo dados acerca das quantidades de produtos vendidas no referido mês, o nome dos respectivos produtos, as quantidades que vem em uma embalagem dos mesmos (ex: fardo, caixa, etc.), além de outros que foram descartados por não contribuírem para o trabalho. Em seguida, esse relatório foi exportado para uma planilha do *software* Excel e em seguida foi armazenado no banco de dados *Microsoft Office Access*.

Logo após essas ações, foram coletadas as medidas das dimensões da edificação do armazém e de suas estruturas de armazenamento (prateleiras e *rack's*) para que fosse desenhada a planta baixa atual do mesmo. Esta planta baixa, representado na Figura 11, foi modelada com o auxílio do *software* CAD.

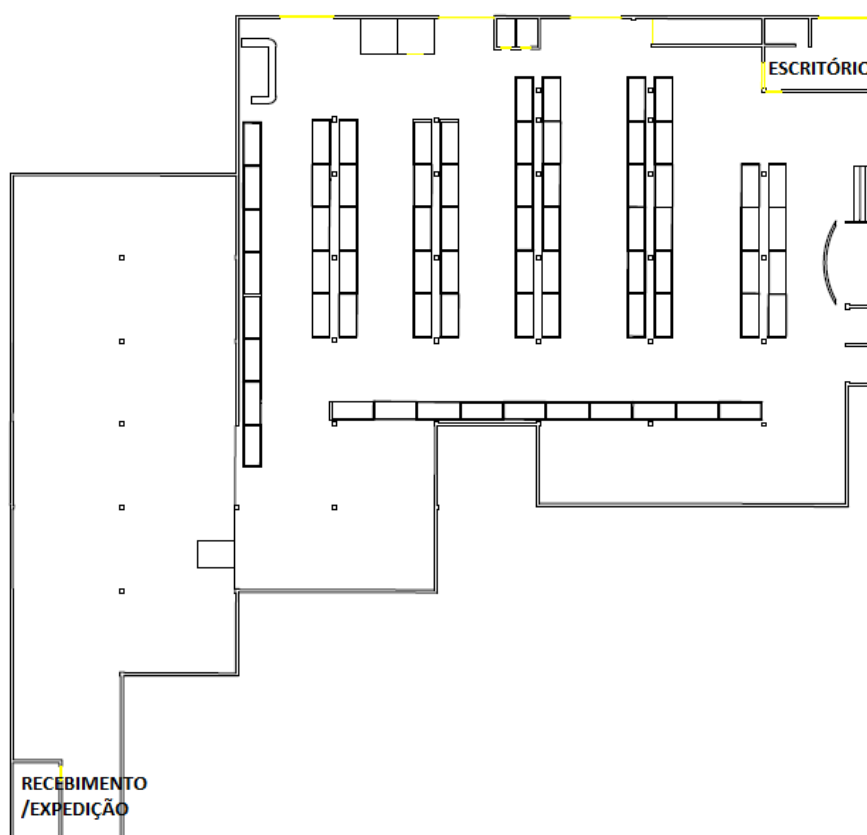


Figura 11: Planta Baixa do Atacadão Alcance

Fonte: Autor.

A elaboração da planta baixa foi de grande importância, pois através dela foi possível realizar uma melhor verificação das deficiências processo de alocação dos produtos nas prateleiras, proporcionando dessa forma ineficiência na movimentação de materiais.

Foram realizadas também observações sobre a situação atual da empresa, visando avaliar as condições de edificação, armazenagem e demais processos de ligados a mesma.

Em relação à estrutura física, foi identificada na empresa, a presença de fatores que prejudicam a execução eficiente das atividades de armazenagem e movimentação de materiais. Tais fatores são: piso e pé direito inadequados para a atividade de armazenagem; pilares, vigas e colunas mal localizados; além do mais, o armazém não possui docas e rampas niveladoras, e só há um acesso usado tanto para a carga como para descarga de mercadorias.

Na armazenagem propriamente dita, não existem critérios de guarda dos produtos visando à redução das distâncias a serem percorridas, como também não há controle de lotes, tornando assim maior a probabilidade de perdas de produtos por vencimento do prazo de validade.

Outro grande problema observado foi na paletização, devido principalmente a falta de padronização na formação dos lotes de armazenagem, fato esse que está relacionado à incoerência do pé direito do armazém, como citado antes.

Foi observada também a inexistência de uma área de *picking* para guarda momentânea dos pedidos separados, *paletes* e equipamentos de movimentação.

Devido a isso, foram encontrados vários *paletes* vazios e outros com produtos separados, ambos bloqueando as ruas. De forma não muito diferente, acontece nas prateleiras de armazenagem. Além do mais, foram encontrados também produtos armazenados de forma irregular (encostados em paredes), e ainda produtos distintos misturados em um mesmo *paleta*.

Essa situação ainda é somada à falta de equipamentos de proteção individual (EPI) para os trabalhadores, que realizam suas atividades sem botas de proteção. Os EPI'S são fundamentais na prevenção de acidentes durante a realização do trabalho, deste modo, proporcionando mais segurança aos operários do armazém.

3.5. Tratamento e Análise dos Dados

Os dados coletados no relatório fornecido pelo WMS da empresa foram refinados com o auxílio de planilhas do software Excel e do banco de dados *Microsoft Office Access*. Já os relativos as dimensões do armazém e suas estruturas de armazenagem foram tratados em um software CAD.

3.5.1. Refinamento dos Dados

A quantidade de produtos fornecida no relatório foi de 749 itens, entretanto, foi inviável trabalhar com essa quantidade, pois isso aumentaria demasiadamente o grau de complexidade, e, além disso, a probabilidade do surgimento de erros devidos à manipulação de um grande número de dados.

Assim, foi feita uma reorganização dos itens de acordo com suas semelhanças, ou seja, com a finalidade de uso, com o tipo de armazenagem, por marca, por tipo de produto e assim por diante.

Primeiro foi realizado um refinamento por marca e quantidade do produto na embalagem, excluindo assim derivações dos mesmos, pois foram consideradas como um só tipo de produto. Com isso, conseguiu-se reduzir a quantidade de 749 para 407 itens.

Contudo, ainda era uma quantidade relativamente alta, logo, foi realizado outro refinamento, seguindo a mesma metodologia anterior, só que dessa vez excluindo as derivações de marcas, ou seja, foi considerado o produto e a quantidade do mesmo em uma embalagem. Assim, a quantidade foi reduzida para 242 itens, sendo essa considerada uma quantidade viável para o processo de reordenamento do *layout*.

Logo após, foi calculada a quantidade de *paletes* que será usada para a armazenagem de cada item. Para a realização de tal cálculo levou-se em consideração a quantidade vendida de cada item e sua rotatividade, a quantidade de

caixa/fardo de produto que cada *paleta* comporta, seguindo o modelo de padronização de ambos, e o espaço disponível no porta-*paletes*.

Contudo, é importante salientar que nesse cálculo já foi considerada a padronização proposta no subitem seguinte, de padronização da altura dos níveis de armazenagem dos porta-*paletes*, devido ao armazém da empresa em estudo não possuir uma padronização na distribuição dos níveis de altura dos mesmos.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS E MODIFICAÇÕES PROPOSTAS

4.1. Modificações Propostas

Diante das constatações feitas durante o processo de coletas de dados, foram propostas algumas modificações no *layout* de armazenagem da empresa. Tais modificações serão apresentadas a seguir.

- Ampliação das Estantes de Armazenagem.

A localização das estantes de armazenagem não pode ser reconfigurada, pois as mesmas são fixadas ao piso por parafusos, e, além disso, por conta da localização irregular de colunas, pilares e vigas.

Diante disso, foi proposta a retirada de alguns compartimentos de determinadas estrutura porta-*paleta*, com o intuito de melhorar os acessos aos produtos. Em seguida, foi sugerida a fixação de novas estruturas de armazenagem em espaços em que eram usados para a armazenagem inadequada dos produtos. Desta maneira, essas ações irão melhorar a organização e o controle das mercadorias. Essa proposta está representada na Figura 12.

Tais modificações permitiram também o aumento da capacidade de armazenagem, tendo um acréscimo de duzentos e quatro vagas, onde essas vagas antes eram de quatrocentos e vinte, e após as mudanças foram para seiscentos e vinte quatro.

É importante salientar, que essas mudanças não se refletem em uma reconfiguração das estruturas de armazenamento.

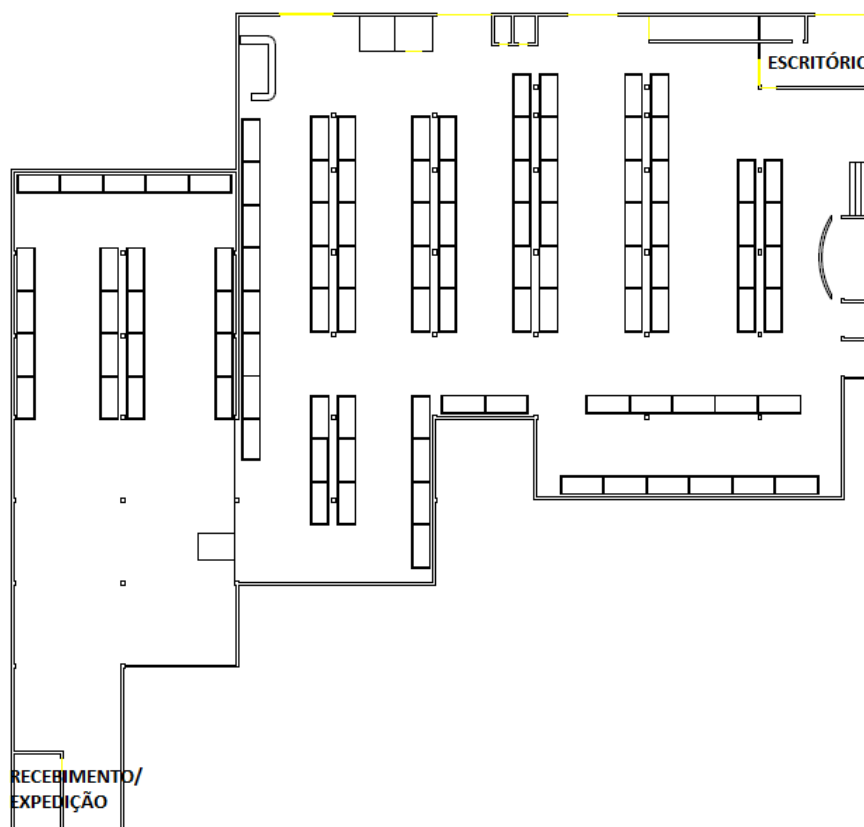


Figura 12: Nova Planta Baixa do Atacadão Alcance.

Fonte: Autor.

- Criação de Áreas de *Picking*

Outra modificação proposta foi a criação de áreas destinadas a armazenagem momentânea (área de *picking*), usadas para a guarda de pedidos separados, evitando assim, a acumulação de produtos nas ruas do armazém. De forma análoga, foi indicada criação de áreas para a guarda de *paletes* vazios, e para equipamentos de movimentação de materiais.

- Padronização da Altura dos Níveis de Armazenamento das Estruturas Porta *Paletes*

Foi observado que havia dificuldade no processo de formação de lotes para a armazenagem, ocasionada principalmente pela falta de padronização da altura dos níveis de armazenamento dos portas-*paletes*, possuindo cada um uma altura diferente.

As estantes possuem três níveis de elevação, onde o primeiro nível tinha uma altura de setenta e dois centímetros, o segundo setenta e sete e o terceiro cem centímetros. No primeiro nível, o *paleta* ficava sobre a estante e não sobre o piso, perdendo deste modo, uma altura de dezesseis centímetros, além da largura da estrutura da estante, que é de dez centímetros. Tal situação está representada na Figura 12.

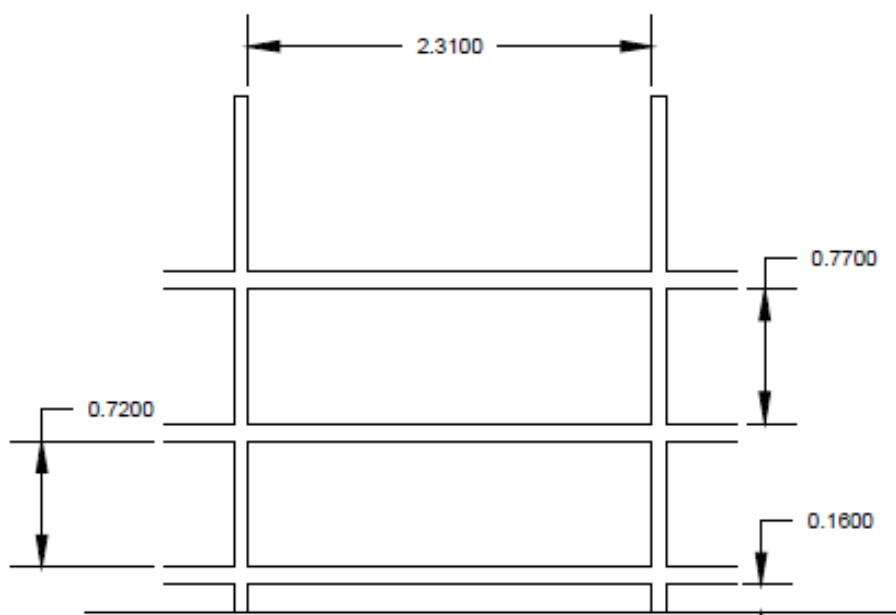


Figura 13: Vista Frontal da Situação Atual dos Níveis de Elevação.

Fonte: Autor.

Assim, de acordo com essa situação, foi proposta a padronização dos da altura mesmos. Para a realização de tal padronização, foi considerado que os *paletes* do primeiro nível de armazenagem serão apoiados no piso. Desta forma, tornando mais fácil a atividade de formação de lotes por conta dessa padronização, que está representada na Figura 14.

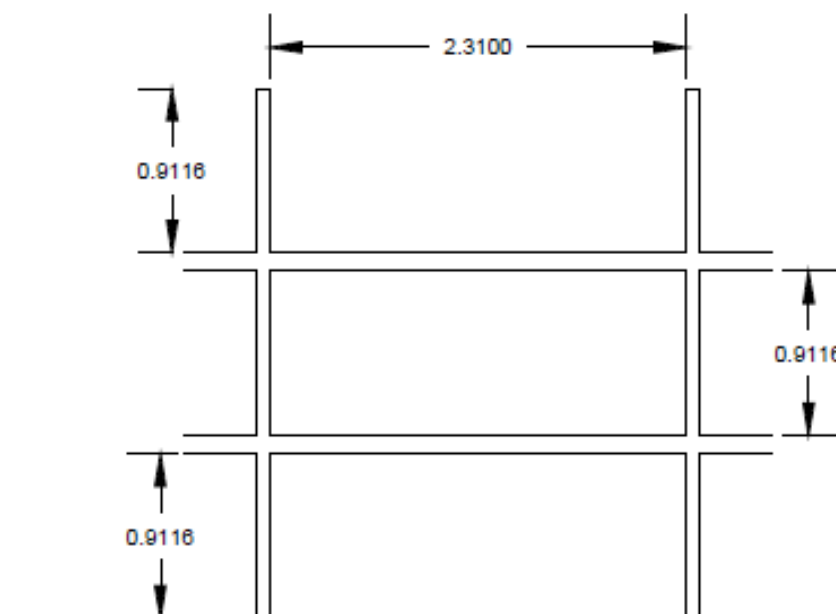


Figura 14: Vista Frontal da Proposta de Padronização da Altura dos Níveis de Elevação.

Fonte: Autor.

Logo, a altura dos níveis de armazenamento foi padronizada em noventa e um centímetros.

- Criação de um Mezanino e de uma Câmara Fria

Foi sugerida ainda, a criação de um mezanino e de uma câmara fria. A criação do primeiro justifica-se por conta da necessidade de armazenamento de produtos com baixa densidade, pois esses ocupam muito espaço, sendo inviável a armazenagem dos mesmos em estruturas porta-*paletes*. Já o segundo, justifica-se principalmente devido às exigências de armazenagem de alguns produtos.

- Leitor de Código de Barras

Foi indicada também a utilização de leitores de código de barras, pois ele dinamiza atividade de conferência dos produtos (recepção e expedição), além de torna-la mais confiável.

- Adequação do Piso

Outra alteração recomendada e imprescindível foi a adequação do piso, pois é imprescindível que o piso de um armazém tenha resistência de modo a suportar o peso dos produtos armazenados, e, além disso, deve suportar também a grande frequência da movimentação dos equipamentos usados para tal atividade.

- Realocação dos Produtos aos Seus Específicos Endereços

O *layout* atual do armazém não propicia uma boa movimentação de materiais, isso devido à má alocação dos produtos no armazém, que é feita sem levar em consideração os princípios que proporcionam o bom funcionamento de um *layout*. Logo, isso acarreta em ineficiência nos processos de armazenagem e nos correlacionados a mesma.

Diante disso, foi vista a oportunidade de realizar melhorias na alocação de desses produtos, obedecendo tais princípios, durante o processo de realocação dos mesmos.

Para tanto, foi preciso construir uma classificação ABC em função do volume de produtos vendidos. É importante frisar, que essa classificação ABC usada, leva em consideração a quantidade vendida de cada item, e que essa quantidade é relacionada com forma de venda dos mesmos (os itens podem contabilizados em caixas, fardos ou unidades). Assim, após classificados, os itens foram realocados conforme seus volumes de venda, reduzindo assim as distâncias percorridas.

Desta forma, foi encontrada uma quantidade de vinte dois itens pertencentes à classe A, onde essa quantidade de itens ocupa uma quantidade de duzentos e noventa *paletes*. Esses itens representam nove por cento do total de itens, e sessenta e cinco vírgula cinco por cento da quantidade vendida. A lista com esses produtos e suas respectivas quantidades vendidas e de ocupação de *paletes* está representada na Tabela 2.

Tabela 2: Itens da Classe A.

| Classe A | | |
|------------------|----------------------------------|-----------------------|
| Produto | Quantidade (Caixa/Fardo/Unidade) | Quantidade de Paletes |
| CUSCUZ 500G | 2921,0 | 28 |
| LEITE PO 200G | 2335,0 | 17 |
| CATCHUP 3.200KG | 1576,0 | 10 |
| MARG 500G | 1447,0 | 10 |
| DETERG LIQ 500ML | 1373,0 | 18 |
| MARG 250G | 1115,0 | 15 |
| PAPEL HIG C/4 | 1008,0 | 28 |
| FRD | 898,0 | 26 |
| BISC 400G | 715,0 | 15 |
| SABAO 200G | 687,0 | 10 |
| ARROZ 1K | 564,0 | 6 |
| MAC 500G | 551,0 | 16 |
| FAR TRIGO 1K | 452,0 | 5 |
| DETERG PO 500G | 367,5 | 14 |
| OLEO 900ML | 356,0 | 15 |
| AGUA SANIT 1L | 329,0 | 8 |
| MAC INST 60G | 321,0 | 8 |
| MARG 1K | 226,0 | 5 |
| COLORAU 100G | 207,0 | 5 |
| BAND ISOPOR | 151,0 | 16 |
| MAION 3K | 144,0 | 10 |
| SAL 1K | 106,0 | 5 |

Fonte: Autor.

Já em relação aos itens pertencentes a classe B, foi verificado que esses ocuparam uma quantidade de cento e trinta e oito paletes, sendo trinta e nove itens. Eles representam dezesseis por cento do total de itens e vinte e dois vírgula oito por cento do total de itens vendidos. Essa categoria está representada na Tabela 3.

Por fim, o restante dos itens, pertencentes a classe C (representados na Tabela 4), possui uma quantidade de cento e oitenta e um itens, e ocuparam uma quantidade de cento e noventa e seis paletes.

Tais produtos representam setenta e cinco por cento da quantidade total dos itens, e apresentam uma participação de onze vírgula sete por cento do total vendido.

Tabela 3: Itens da Classe B.

| Classe B | | |
|-----------------------|----------------------------------|----------------------|
| Produto | Quantidade (Caixa/Fardo/Unidade) | Quantidade de Palete |
| MARG 3K | 447 | 4,00 |
| CERA LIQ 750ML | 308 | 7,00 |
| LEITE ACHOC 200ML | 261 | 2,00 |
| EXT TOM 190G | 212 | 4,00 |
| AMENDOIM 500G | 198 | 4,00 |
| AMAC ROUP 500ML | 195 | 5,00 |
| AMAC ROUP 2L | 182 | 7,00 |
| ARAME | 147 | 6,00 |
| DESINF 1.750ML | 133 | 5,00 |
| CAFÉ 250G | 126 | 2,00 |
| ABS C/8 | 122 | 8,00 |
| MILHO PIPOCA 500G | 121 | 4,00 |
| MIST BOLO 400G | 121 | 4,00 |
| LEITE COCO 200ML | 118,917 | 2,00 |
| DESINF 500ML | 109 | 4,00 |
| MILHO VERDE 200G | 101 | 2,00 |
| LEITE PO 400G | 97 | 3,00 |
| BB AGUARD 965ML | 92,917 | 5,00 |
| FOSFORO | 88 | 2,00 |
| LA DE ACO | 80 | 7,00 |
| PAPEL HIG C/2 | 80 | 7,00 |
| PAPEL HIG C/1 | 78 | 7,00 |
| BISC 1KG | 69 | 5,00 |
| MILHO VERDE 2K | 67 | 5,00 |
| CP DESC 180ML | 56 | 6,00 |
| DUETO 200G | 47 | 2,00 |
| SAB 90G | 714 | 2,00 |
| BALA 600G | 427 | 1,00 |
| CR 1K | 278 | 1,00 |
| LEITE L VIDA 1L | 156 | 2,00 |
| ESPETO MAD | 150 | 1,00 |
| BB AGUA MINERAL 500ML | 134 | 2,00 |
| CANELA | 126 | 1,00 |
| PIRULITO 600G | 117 | 1,00 |
| VELA | 114 | 2,00 |
| ACETONA 100ML | 84 | 1,00 |
| LEITE COND 395G | 80 | 2,00 |
| CREME LEITE 200G | 79 | 2,00 |
| PALITO DENTE | 79 | 1,00 |

Fonte: Autor.

Tabela 4: Itens da Classe C.

| Classe C | | |
|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|
| Produto | Quantidade (Caixa/Fardo/Unidade) | Quantidade de Paletes |
| PIRULITO 700G | 78 | 1,00 |
| BISC 140G | 77 | 2,00 |
| LEITE DE ROSAS | 76 | 1,00 |
| MANTEIGA 500G | 72 | 2,00 |
| LUSTRA MOVEIS | 68 | 1,00 |
| SEMENTE GIRASSOL 500G | 66 | 2,00 |
| DOCE 300G | 65 | 2,00 |
| HASTE FLEXIVEL | 65 | 1,00 |
| CONDIMENTO 100G | 63 | 2,00 |
| MUGUNZA 500G | 61 | 2,00 |
| VINAGRE 500ML | 59 | 1,00 |
| FILME PVC | 55 | 2,00 |
| BALA 700G | 53 | 1,00 |
| DETERG PO 200G | 53 | 2,00 |
| ALVEJANTE 1L | 52 | 1,00 |
| LIMP ALUMINIO | 52 | 1,00 |
| PAINCO 500G | 52 | 2,00 |
| EXT TOM 260G | 49 | 1,00 |
| PEDRA SANIT 25G | 47 | 1,00 |
| VASS | 47 | 2,00 |
| MAION 7G | 44 | 1,00 |
| RODO | 43 | 2,00 |
| ALPISTE 500G | 42 | 2,00 |
| MAC INST 75G | 42 | 2,00 |
| VINAGRE 250ML | 42 | 1,00 |
| BB AGUARD 473ML | 41 | 1,00 |
| FIAMBRE 320G | 41 | 1,00 |
| ALGODAO 25G | 39 | 1,00 |
| CP DESC 200ML | 36 | 2,00 |
| QJO RALADO 50G | 36 | 1,00 |
| NSET AERO 300ML | 34 | 1,00 |
| EXT TOM 250G | 33 | 1,00 |
| LAMP | 33 | 1,00 |
| MOLHO 340G | 33 | 1,00 |
| SACO LIXO | 33 | 2,00 |
| BB SUCO 500ML | 32 | 1,00 |
| MAION 200G | 31 | 1,00 |
| COCO RALADO 50G | 29 | 1,00 |
| FUBA 500G | 29 | 1,00 |

Fonte: Autor.

Continuação da Tabela 4.

| Classe C | | |
|--------------------|----------------------------------|-----------------------|
| Produto | Quantidade (Caixa/Fardo/Unidade) | Quantidade de Paletes |
| RACAO TRITURADA | 29 | 1,00 |
| BB AGUARD 350ML | 28 | 1,00 |
| CATCHUP 3.4K | 28 | 1,00 |
| ERVILHA 200G | 28 | 1,00 |
| G MASCAR 201G | 28 | 1,00 |
| CANJICA 500G | 26 | 1,00 |
| XEREM 500G | 26 | 1,00 |
| AGUA OXIG 70ML | 24 | 1,00 |
| AMONIA 100ML | 24 | 1,00 |
| CREMOG 200G | 24 | 1,00 |
| DESINF 1L | 24 | 1,00 |
| ACETONA 80ML | 23 | 1,00 |
| ESC | 23 | 1,00 |
| OLEO 200ML | 23 | 1,00 |
| ALCOOL LIQ 500ML | 22 | 1,00 |
| MOLHO 150ML | 22 | 1,00 |
| ALCOOL LIQ 1L S | 21 | 1,00 |
| BALA 150G | 21 | 1,00 |
| SODA CAUST 1K | 21 | 1,00 |
| ARROZINA 200G | 20 | 1,00 |
| FAR ROSCA 500G | 19 | 1,00 |
| PREND ROUPA | 19 | 1,00 |
| AZEITE 200ML | 18 | 1,00 |
| CHARQUE 500G | 18 | 1,00 |
| POTE | 18 | 1,00 |
| PROTEINA SOJA | 18 | 1,00 |
| SARD 130G | 18 | 1,00 |
| AZEITE DENDE 200ML | 17 | 1,00 |
| ESPONJA | 17 | 1,00 |
| FEIJOADA 430G | 17 | 1,00 |
| BISC 120G | 16 | 1,00 |
| LEITE COND 270G | 16 | 1,00 |
| AMIDO MILHO 200G | 15 | 1,00 |
| SODA CAUST 300G | 15 | 1,00 |
| ALISA KIT C/1 | 14,833 | 1,00 |
| EXT TOM 300G | 14 | 1,00 |
| LEITE PO 300G | 14 | 1,00 |
| AMEIXA 150G | 13 | 1,00 |
| BB SUCO 200ML | 13 | 1,00 |

Fonte: Autor.

Continuação da Tabela 4.

| Classe C | | |
|----------------------|----------------------------------|-----------------------|
| Produto | Quantidade (Caixa/Fardo/Unidade) | Quantidade de Paletes |
| BB SUCO 1L | 12 | 1,00 |
| CATCHUP 400G | 12 | 1,00 |
| CERA AUTO PASTA 200G | 12 | 1,00 |
| DS 90ML | 12 | 1,00 |
| RAPADURA 700G | 12 | 1,00 |
| BISC 750G | 11 | 1,00 |
| CONJ | 11 | 1,00 |
| CP DESC 250ML | 11 | 1,00 |
| DOCE 600G | 11 | 1,00 |
| GUARD | 11 | 1,00 |
| ROLO ALUM | 11 | 1,00 |
| CP DESC 500ML | 10 | 1,00 |
| MILHO VERDE 120G | 10 | 1,00 |
| AMIDO MILHO 500G | 9 | 1,00 |
| CP DESC 150ML | 9 | 1,00 |
| ALVEJANTE 500ML | 8 | 1,00 |
| AZEITE 500ML | 8 | 1,00 |
| COCO RALADO 100G | 8 | 1,00 |
| CREMOG 500G | 8 | 1,00 |
| EXT TOM 200G | 8 | 1,00 |
| EXT TOM 4,100K | 8 | 1,00 |
| GEL FIX 230G | 8 | 1,00 |
| MINGAU 200G | 8 | 1,00 |
| NAFTALINA 50G | 8 | 1,00 |
| PRATO PLAST | 8 | 1,00 |
| RAPADURA 300G | 8 | 1,00 |
| SODA CAUSTICA 500G | 8 | 1,00 |
| AMEIXA 180G | 7 | 1,00 |
| BB AGUA MINERAL 5L | 7 | 1,00 |
| BISC 800G | 7 | 1,00 |
| CATCHUP 180G | 7 | 1,00 |
| LEITE PO 350G | 7 | 1,00 |
| MAION 250G | 7 | 1,00 |
| SAB 80G | 7 | 1,00 |
| AMAC ROUP 1,750ML | 6 | 1,00 |
| CAFE 100G | 6 | 1,00 |
| CANJQUINHA 200G | 6 | 1,00 |
| FEIJAO 1K | 6 | 1,00 |
| PINHO 500ML | 6 | 1,00 |

Fonte: Autor.

Continuação da Tabela 4.

| Classe C | | |
|-------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| Produto | Quantidade (Caixa/Fardo/Unidade) | Quantidade de Paletes |
| POLPA TOM 520G | 6 | 1,00 |
| AGUA OXIG 90ML | 5 | 1,00 |
| AMIDO MILHO 1K | 5 | 1,00 |
| CP DESC 300ML | 5 | 1,00 |
| CR DENTAL GEL 90G | 5 | 1,00 |
| MANTEIGA 200G | 5 | 1,00 |
| MOLHO 900ML | 5 | 1,00 |
| CR HIDRAT 450G | 4,5 | 1,00 |
| ACHOC PO 400G | 4 | 1,00 |
| BB AGUA MINERAL 200ML I | 4 | 1,00 |
| FEIJAO 500G | 4 | 1,00 |
| MINGAU 230G | 4 | 1,00 |
| MULTI USO 500ML | 4 | 1,00 |
| PIRULITO 200G | 4 | 1,00 |
| PIRULITO 500G | 4 | 1,00 |
| TACA SOBREM | 4 | 1,00 |
| CR PENT 300ML | 3,25 | 1,00 |
| BB AGUARD 600ML | 3 | 1,00 |
| CP DESC 400ML M | 3 | 1,00 |
| EXT TOM 340G | 3 | 1,00 |
| MANTEIGA 10K | 3 | 1,00 |
| OLEO CAP 120ML | 3 | 1,00 |
| PA P/LIXO | 3 | 1,00 |
| BB AGUARD 900ML | 2 | 1,00 |
| BB ESPUM 660ML | 2 | 1,00 |
| BB VINHO 720ML | 2 | 1,00 |
| CATCHUP 280G | 2 | 1,00 |
| CATCHUP 300G | 2 | 1,00 |
| CR PENT 300G | 2 | 1,00 |
| DESINF 2L | 2 | 1,00 |
| ESPIRAL | 2 | 1,00 |
| EXT TOM 270G | 2 | 1,00 |
| FAR LACTEA 300G | 2 | 1,00 |
| FEIJOADA 830G | 2 | 1,00 |
| MAC INST 80G | 2 | 1,00 |
| OLEO 500ML | 2 | 1,00 |
| PROTETOR FOGAO | 2 | 1,00 |
| SALSICHA 180G | 2 | 1,00 |
| TEMP 300G | 2 | 1,00 |

Fonte: Autor.

Continuação da Tabela 4.

| Classe C | | |
|---------------------|----------------------------------|-----------------------|
| Produto | Quantidade (Caixa/Fardo/Unidade) | Quantidade de Paletes |
| TOALHA PAPEL | 2 | 1,00 |
| XAROPE GROSELHA | 2 | 1,00 |
| ABS C/32 | 1 | 1,00 |
| ADOCANTE LIQ 100ML | 1 | 1,00 |
| AGUA SANIT 2L | 1 | 1,00 |
| ARROZ 500G | 1 | 1,00 |
| AZEITONA 100G | 1 | 1,00 |
| AZEITONA 500G | 1 | 1,00 |
| CP VD 200ML | 1 | 1,00 |
| DC 55G | 1 | 1,00 |
| EXT TOM 180G | 1 | 1,00 |
| FAR LACTEA 200G | 1 | 1,00 |
| LIMP VIDRO | 1 | 1,00 |
| LOCAO CORP 400ML | 1 | 1,00 |
| MAION 120G Q | 1 | 1,00 |
| MILHO PIPOCA 100G | 1 | 1,00 |
| MOLHO 270ML | 1 | 1,00 |
| MOSTARDA 180G | 1 | 1,00 |
| PAPEL HIG C/8 | 1 | 1,00 |
| QUENT DESC | 1 | 1,00 |
| SAB 130G | 1 | 1,00 |
| SELETA LEGUMES 200G | 1 | 1,00 |
| SH 350ML | 1 | 1,00 |
| SH INF 200ML | 1 | 1,00 |
| TALCO 80G | 1 | 1,00 |

Fonte: Autor.

Assim, logo em seguida, foi desenvolvido um sistema de endereçamento, baseado em letras que variam de A a K, cuja função é a representação das ruas, além de números, que representam o lado das ruas; o nível de altura e o palete em se encontra o item desejado. Esse esquema pode ser visualizado na Figura 15.

É importante ressaltar que os endereços são específicos, ou seja, cada item possui seu próprio lugar no armazém.

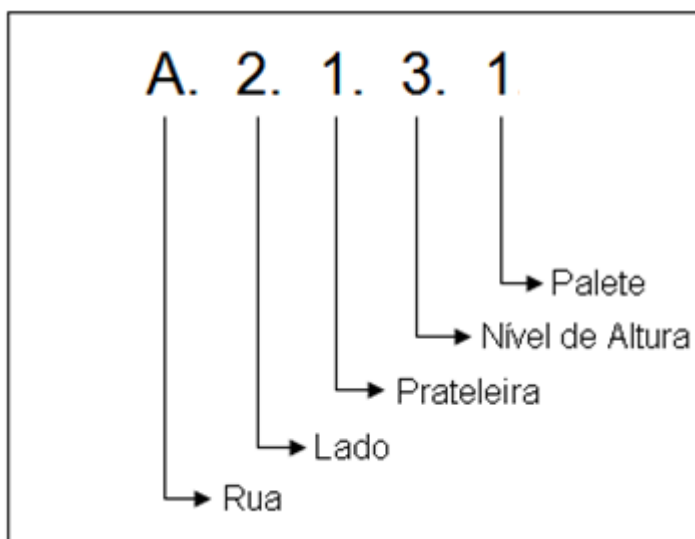


Figura 15: Sistema de Endereçamento dos Produtos.

Fonte: Autor.

Esse sistema de endereçamento foi aplicado conforme como pode ser observado na planta baixa da empresa, mostrada na Figura 16, onde foram definidos e numerados as ruas, lados, prateleiras, níveis de altura e paletes.

Então, logo depois disso, foi realizado o processo de alocação dos produtos em seus lugares. Tal alocação foi feita manualmente, posicionando os produtos um a um nas estruturas porta paletes.

Primeiro, foram alocados os itens da classe A, pois os mesmos devem ficar mais próximos da saída, devido a maior rotatividade deles, e também coincidentemente por alguns desses serem os produtos de maior peso.

Logo em seguida, foram alocados os itens da classe B e os da classe C. É importante salientar que durante a alocação dos itens, alguns itens da classe B foram alocados nas ruas que continham produtos A, e do mesmo modo aconteceu com alguns itens da classe C, que ficaram alocados em ruas que continham itens da classe B.

Esse fato deve-se principalmente ao comprimento dos princípios de armazenagem, ou seja, a arrumação dos produtos foi realizada seguindo alguns critérios já mencionados. Logo, mesmo alguns produtos não tendo grande participação nas vendas, os mesmos foram agrupados em áreas mais próximas devido à similaridade das suas características com outros produtos.

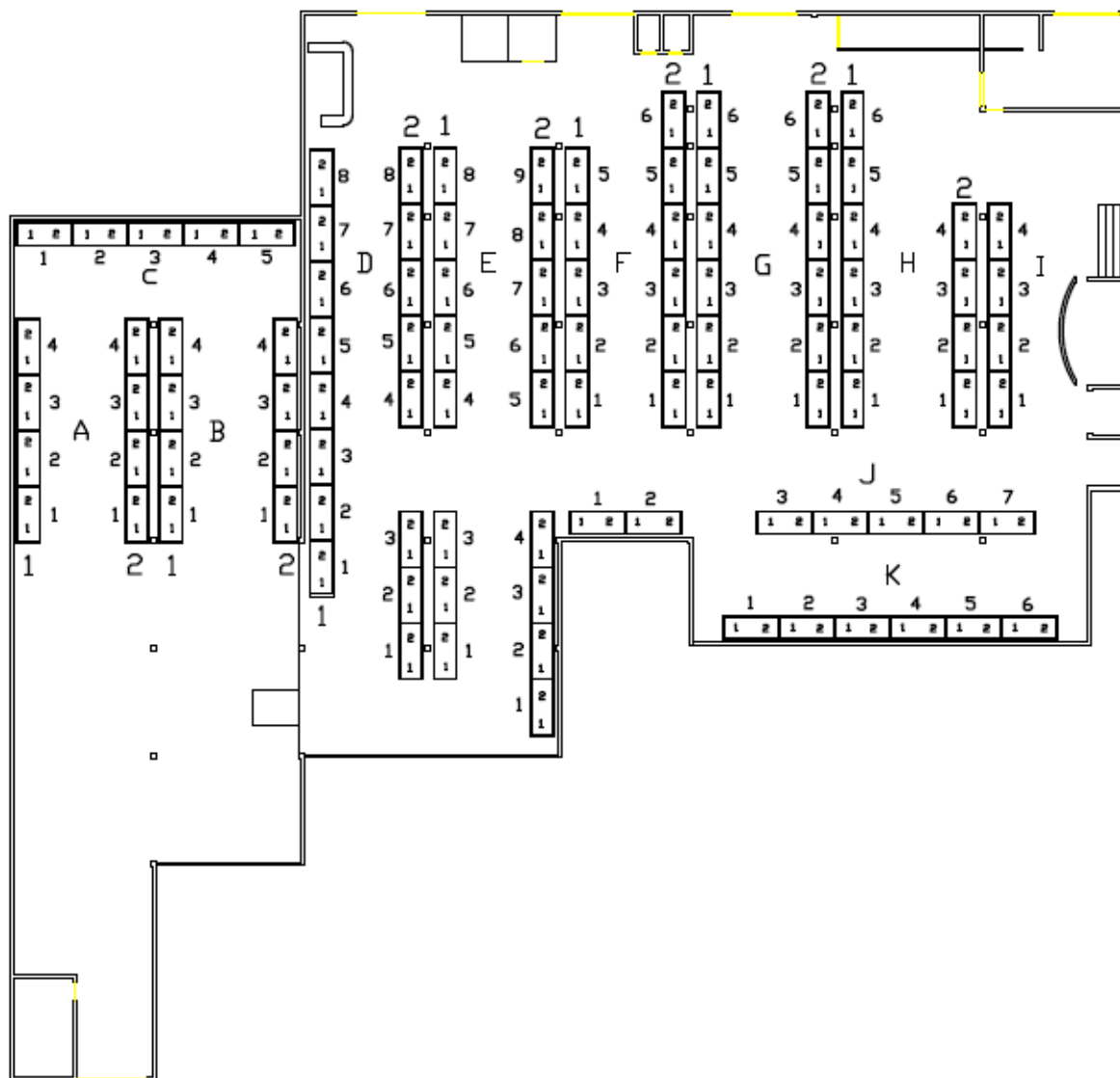


Figura 16: Representação do Endereçamento na Planta Baixa.

Fonte: Autor.

Portanto, todos os produtos alocados receberam um endereço. Esses códigos de identificação de cada item estão representados na Tabela 5.

Tabela 5: Códigos de Endereçamento dos Itens.

| Endereçamento | |
|-------------------|---|
| Produto | Localização |
| CUSCUZ 500G | (A.1.1.1.1) até (A.2.1.1.2) |
| LEITE PO 200G | (A.2.1.2.2) até (A.2.4.3.1) |
| CATCHUP 3.200KG | (A.2.4.1.2) até (B.1.2.1.1) |
| MARG 500G | (B.1.2.2.1) até (B.1.3.2.2) |
| DETERG LIQ 500ML | (D.1.1.1.1) até (D.1.3.3.2) |
| MARG 250G | (B.1.3.3.2) até (B.2.2.2.1) |
| PAPEL HIG C/4 | (B.2.2.3.1) até (C.1.2.3.2) |
| FRD | (D.2.1.3.1) até (E.1.2.1.2) |
| BISC 400G | (D.2.4.1.1) até (D.2.6.3.1) |
| SABAO 200G | (D.1.4.1.1) até (D.1.5.1.2) |
| ARROZ 1K | (E.2.1.1.1) até (E.2.1.3.2) |
| MAC 500G | (D.2.6.1.2) até (D.2.8.3.2) e (E.1.4.1.1) |
| FAR TRIGO 1K | (E.1.4.2.1) até (E.1.4.3.2) |
| DETERG PO 500G | (D.1.5.2.2) até (D.1.7.3.2) |
| OLEO 900ML | (E.1.5.1.1) até (E.1.7.3.1) |
| AGUA SANIT 1L | (D.1.8.1.1) até (D.1.8.3.2) e (D.2.1.1.1) e (D.2.1.2.1) |
| MAC INST 60G | (C.1.3.1.1) até (C.1.4.2.1) |
| MARG 1K | (C.1.4.3.1) até (C.1.5.1.1) |
| COLORAU 100G | (C.1.5.2.1) até (C.1.5.3.2) |
| BAND ISOPOR | (E.1.2.2.2) até (E.1.3.3.2) e (E.2.2.1.1) até (E.2.3.2.1) |
| MAION 3K | (E.2.3.3.1) até (E.2.4.3.2) |
| SAL 1K | (E.1.7.1.2) até (E.1.8.2.1) |
| MARG 3K | (E.2.5.1.1) até (E.2.5.1.2) |
| CERA LIQ 750ML | (F.2.1.1.1) até (F.2.2.1.1) |
| LEITE ACHOC 200ML | (E.1.8.3.1) até (E.1.8.1.2) |
| EXT TOM 190G | (E.2.5.2.2) até (E.2.6.2.1) |
| AMENDOIM 500G | (E.2.6.3.1) até (E.2.6.3.2) |
| AMAC ROUP 500ML | (F.2.2.2.1) até (F.2.2.3.2) |
| AMAC ROUP 2L | (F.2.3.1.1) até (F.2.4.1.1) |
| ARAME | (G.1.3.1.1) até (G.1.3.3.2) |
| DESINF 1.750ML | (F.2.4.2.1) até (F.2.4.3.2) |
| CAFÉ 250G | (E.1.8.2.2) até (E.1.8.3.2) |
| ABS C/8 | (G.1.4.1.1) até (G.1.5.2.1) |
| MILHO PIPOCA 500G | (E.2.7.1.1) até (E.2.7.1.2) |
| MIST BOLO 400G | (E.2.7.2.2) até (E.2.8.2.1) |
| LEITE COCO 200ML | (E.2.8.3.1) até (E.2.8.1.2) |
| DESINF 500ML | (F.2.5.1.1) até (F.2.5.1.2) |
| MILHO VERDE 200G | (E.2.8.2.2) e (E.2.8.3.2) |
| LEITE PO 400G | (E.2.9.1.1) até (E.2.9.3.1) |

Fonte: Autor.

Continuação da Tabela 5.

| Endereçamento | |
|---------------------------|------------------------------|
| Produto | Localização |
| BB AGUARD 965ML | (J.1.1.1.1.) até (J.1.1.2.2) |
| FOSFORO | (G.1.5.3.1) e (G.1.5.1.2) |
| LA DE ACO | (J.1.1.3.2) até (J.1.2.3.2) |
| PAPEL HIG C/2 | (G.2.1.1.1) até (G.2.2.1.1) |
| PAPEL HIG C/1 | (G.2.2.2.1) até (G.2.3.2.1) |
| BISC 1KG | (F.1.1.1.1) até (F.1.1.2.2) |
| MILHO VERDE 2K | (F.1.1.3.2) até (F.1.2.1.2) |
| CP DESC 180ML | (G.2.3.3.1) até (G.2.4.2.1) |
| DUETO 200G | (E.2.9.1.2) e (E.2.9.2.2) |
| SAB 90G | (K.1.1.1.1) e (K.1.1.2.1) |
| BALA 600G | (J.1.4.1.1) |
| CR 1K | (K.1.1.3.1) |
| LEITE L VIDA 1L | (F.1.2.2.2) e (F.1.2.3.2) |
| ESPETO MAD | (I.1.1.1.1) |
| BB AGUA MINERAL 500ML | (J.1.7.1.1) e (J.1.7.2.1) |
| CANELA | (E.2.9.3.2) |
| PIRULITO 600G | (J.1.4.2.7) |
| VELA | (K.1.4.3.1) e (K.1.4.1.2) |
| ACETONA 100ML | (G.1.5.2.2) |
| LEITE COND 395G | (F.1.3.1.1) e (F.1.3.2.1) |
| CREME LEITE 200G | (F.1.3.3.1) e (F.1.3.1.2) |
| PALITO DENTE | (K.1.4.2.2) |
| PIRULITO 700G | (J.1.4.3.1) |
| BISC 140G | (F.1.3.2.2) e (F.1.3.3.2) |
| LEITE DE ROSAS | (K.1.1.1.2) |
| MANTEIGA 500G | (F.1.4.1.1) e (F.1.4.2.1) |
| LUSTRA MOVEIS | (G.1.5.3.2) |
| SEMENTE GIRASSOL 500G | (H.2.1.1.1) e (H.2.1.2.1) |
| DOCE 300G | (G.2.4.3.1) e (G.2.4.1.2) |
| HASTE FLEX ^{VEL} | (K.1.4.3.2) |
| CONDIMENTO 100G | (H.2.1.3.1) e (H.2.1.1.2) |
| MUGUNZA 500G | (H.2.1.2.2) e (H.2.1.3.2) |
| VINAGRE 500ML | (J.1.4.1.2) |
| FILME PVC | (K.1.5.1.1) e (K.1.5.2.1) |
| BALA 700G | (J.1.5.1.1) |
| DETERG PO 200G | (F.2.5.2.2) e (F.2.5.3.2) |
| ALVEJANTE 1L | (F.2.6.1.1) |
| LIMP ALUMINIO | (F.2.6.2.1) |
| PAINCO 500G | (K.1.5.3.9) e (K.1.5.1.2) |

Fonte: Autor.

Continuação da Tabela 5.

| Endereçamento | |
|------------------|---------------------------|
| Produto | Localização |
| EXT TOM 260G | (F.1.4.3.1) |
| PEDRA SANIT 25G | (F.2.6.3.1) |
| VASS | (K.1.5.2.2) e (K.1.5.3.2) |
| MAION 7G | (F.1.4.1.2) |
| RODO | (K.1.6.1.1) e (K.1.6.2.1) |
| ALPISTE 500G | (H.2.2.1.1) e (H.2.2.2.1) |
| MAC INST 75G | (H.2.2.3.1) e (H.2.2.1.2) |
| VINAGRE 250ML | (J.1.4.2.2) |
| BB AGUARD 473ML | (J.1.7.3.1) |
| FIAMBRE 320G | (F.1.4.2.2) |
| ALGODAO 25G | (H.2.2.2.2) |
| CP DESC 200ML | (I.1.1.2.1) e (I.1.1.3.1) |
| QJO RALADO 50G | (F.1.4.3.2) |
| NSET AERO 300ML | (G.1.6.1.1) |
| EXT TOM 250G | (F.1.5.1.1) |
| LAMP | (K.1.6.3.1) |
| MOLHO 340G | (F.1.5.2.1) |
| SACO LIXO | (K.1.6.1.2) e (K.1.6.2.2) |
| BB SUÇO 500ML | (J.1.7.1.2) |
| MAION 200G | (F.1.5.3.1) |
| COCO RALADO 50G | (F.1.4.1.2) |
| FUBA 500G | (H.2.2.3.2) |
| RACAO TRITURADA | (I.1.2.2.2) |
| BB AGUARD 350ML | (J.1.7.2.2) |
| CATCHUP 3.4K | (F.1.4.2.2) |
| ERVILHA 200G | (F.1.4.3.2) |
| G MASCAR 201G | (J.1.5.2.1) |
| CANJICA 500G | (H.2.3.1.1) |
| XEREM 500G | (H.2.3.2.1) |
| AGUA OXIG 70ML | (F.2.6.1.2) |
| AMONIA 100ML | (F.2.6.2.2) |
| CREMOG 200G | (H.1.4.1.1) |
| DESINF 1L | (F.2.6.3.2) |
| ACETONA 80ML | (G.1.6.2.1) |
| ESC | (K.1.6.3.2) |
| OLEO 200ML | (K.1.1.2.2) |
| ALCOOL LIQ 500ML | (G.1.1.1.1) |
| MOLHO 150ML | (J.1.4.3.2) |
| ALCOOL LIQ 1L S | (G.1.6.3.1) |

Fonte: Autor.

Continuação da Tabela 5.

| Endereçamento | |
|----------------------|-------------|
| Produto | Localização |
| BALA 150G | (J.1.5.3.1) |
| SODA CAUST 1K | (G.1.6.1.2) |
| ARROZINA 200G | (H.2.3.3.1) |
| FAR ROSCA 500G | (H.2.3.1.2) |
| PREND ROUPA | (I.1.2.3.2) |
| AZEITE 200ML | (J.1.6.1.2) |
| CHARQUE 500G | (H.1.4.2.1) |
| POTE | (I.1.3.1.1) |
| PROTEINA SOJA | (H.1.4.3.1) |
| SARD 130G | (G.2.4.2.2) |
| AZEITE DENDE 200ML | (J.1.6.2.2) |
| ESPONJA | (I.1.3.2.5) |
| FEIJOADA 430G | (G.2.4.3.2) |
| BISC 120G | (H.1.4.1.2) |
| LEITE COND 270G | (G.2.5.1.1) |
| AMIDO MILHO 200G | (H.1.4.2.2) |
| SODA CAUST 300G | (G.1.1.2.1) |
| ALISA KIT C/1 | (K.1.1.3.2) |
| EXT TOM 300G | (G.2.5.2.1) |
| LEITE PO 300G | (H.1.4.3.2) |
| AMEIXA 150G | (H.1.5.1.1) |
| BB SUCO 200ML | (J.1.7.3.2) |
| BB SUCO 1L | (G.2.5.3.1) |
| CATCHUP 400G | (G.2.5.1.2) |
| CERA AUTO PASTA 200G | (G.1.1.3.1) |
| DS 90ML | (K.1.2.1.1) |
| RAPADURA 700G | (H.1.5.2.1) |
| BISC 750G | (H.1.5.3.1) |
| CONJ | (I.1.3.3.1) |
| CP DESC 250ML | (I.1.1.1.2) |
| DOCE 600G | (G.2.5.2.2) |
| GUARD | (I.1.3.1.2) |
| ROLO ALUM | (I.1.3.2.2) |
| CP DESC 500ML | (I.1.1.2.2) |
| MILHO VERDE 120G | (G.2.5.3.2) |
| AMIDO MILHO 500G | (H.1.5.1.2) |
| CP DESC 150ML | (I.1.1.3.2) |
| ALVEJANTE 500ML | (G.1.1.1.2) |
| AZEITE 500ML | (G.2.6.1.1) |

Fonte: Autor.

Continuação da Tabela 5.

| Endereçamento | |
|-------------------------|-------------|
| Produto | Localização |
| COCO RALADO 100G | (G.2.6.2.1) |
| CREMOG 500G | (H.1.5.2.2) |
| EXT TOM 200G | (G.2.6.3.1) |
| EXT TOM 4,100K | (G.2.6.1.2) |
| GEL FIX 230G | (K.1.2.2.1) |
| MINGAU 200G | (H.1.5.3.2) |
| NAFTALINA 50G | (G.1.1.2.2) |
| PRATO PLAST | (I.1.3.3.2) |
| RAPADURA 300G | (H.1.6.1.1) |
| SODA CAUSTICA 500G | (G.1.1.3.2) |
| AMEIXA 180G | (G.2.6.2.2) |
| BB AGUA MINERAL 5L | (J.1.3.1.1) |
| BISC 800G | (H.1.6.2.1) |
| CATCHUP 180G | (G.2.6.3.2) |
| LEITE PO 350G | (H.1.6.3.1) |
| MAION 250G | (H.1.1.1.1) |
| SAB 80G | (K.1.2.3.2) |
| AMAC ROUP 1,750ML | (G.1.2.1.1) |
| CAFE 100G | (H.2.3.2.2) |
| CANJQUINHA 200G | (H.2.3.3.2) |
| FEIJAO 1K | (H.2.4.1.1) |
| PINHO 500ML | (G.1.2.2.1) |
| POLPA TOM 520G | (H.1.1.2.1) |
| AGUA OXIG 90ML | (G.1.2.3.1) |
| AMIDO MILHO 1K | (H.1.6.1.2) |
| CP DESC 300ML | (I.1.2.1.1) |
| CR DENTAL GEL 90G | (K.1.2.1.2) |
| MANTEIGA 200G | (J.1.6.2.1) |
| MOLHO 900ML | (J.1.6.3.1) |
| CR HIDRAT 450G | (K.1.2.2.2) |
| ACHOC PO 400G | (H.1.6.2.2) |
| BB AGUA MINERAL 200ML I | (J.1.3.2.1) |
| FEIJAO 500G | (H.2.4.2.1) |
| MINGAU 230G | (H.2.4.3.1) |
| MULTI USO 500ML | (G.1.2.1.2) |
| PIRULITO 200G | (J.1.5.1.2) |
| PIRULITO 500G | (J.1.5.2.2) |
| TACA SOBREM | (I.1.4.1.1) |
| CR PENT 300ML | (K.1.2.3.2) |

Fonte: Autor.

Continuação da Tabela 5.

| Endereçamento | |
|--------------------|-------------|
| Produto | Localização |
| BB AGUARD 600ML | (J.1.3.3.1) |
| CP DESC 400ML M | (I.1.4.2.1) |
| EXT TOM 340G | (H.1.1.3.1) |
| MANTEIGA 10K | (J.1.6.1.1) |
| OLEO CAP 120ML | (K.1.3.1.1) |
| PA P/LIXO | (I.1.4.3.1) |
| BB AGUARD 900ML | (J.1.3.1.2) |
| BB ESPUM 660ML | (J.1.3.2.2) |
| BB VINHO 720ML | (J.1.3.3.2) |
| CATCHUP 280G | (H.1.1.1.2) |
| CATCHUP 300G | (H.1.1.2.2) |
| CR PENT 300G | (K.1.3.2.1) |
| DESINF 2L | (G.1.2.2.2) |
| ESPIRAL | (G.1.6.2.2) |
| EXT TOM 270G | (H.1.1.3.2) |
| FAR LACTEA 300G | (H.1.2.1.1) |
| FEIJOADA 830G | (H.1.2.2.2) |
| MAC INST 80G | (H.1.2.3.1) |
| OLEO 500ML | (H.1.2.1.2) |
| PROTETOR FOGAO | (I.1.2.2.1) |
| SALSICHA 180G | (H.1.2.2.2) |
| TEMP 300G | (H.1.2.3.2) |
| TOALHA PAPEL | (I.1.4.1.2) |
| XAROPE GROSELHA | (H.2.4.1.2) |
| ABS C/32 | (I.1.4.2.2) |
| ADOCANTE LIQ 100ML | (J.1.5.3.2) |
| AGUA SANIT 2L | (G.1.2.3.2) |
| ARROZ 500G | (H.2.4.2.2) |
| AZEITONA 100G | (H.1.3.1.1) |
| AZEITONA 500G | (H.1.3.2.1) |
| CP VD 200ML | (I.1.2.3.1) |
| DC 55G | (K.1.3.3.1) |
| EXT TOM 180G | (H.1.3.3.1) |
| FAR LACTEA 200G | (H.1.6.3.2) |
| LIMP VIDRO | (G.1.6.3.2) |
| LOCAO CORP 400ML | (K.1.3.1.2) |
| MAION 120G Q | (H.1.3.1.2) |
| MILHO PIPOCA 100G | (H.2.4.3.2) |
| MOLHO 270ML | (J.1.6.3.2) |

Fonte: Autor.

Continuação da Tabela 5.

| Endereçamento | |
|---------------------|-------------|
| Produto | Localização |
| MOSTARDA 180G | (H.1.3.2.2) |
| PAPEL HIG C/8 | (I.1.4.3.2) |
| QUENT DESC | (I.1.2.1.2) |
| SAB 130G | (K.1.3.2.2) |
| SELETA LEGUMES 200G | (H.1.3.3.2) |
| SH 350ML | (K.1.3.3.2) |
| SH INF 200ML | (K.1.4.1.1) |
| TALCO 80G | (K.1.4.2.1) |

Fonte: Autor.

5. CONCLUSÃO

Esse capítulo tem como objetivo apresentar as conclusões a cerca dessa pesquisa, apresentando os fatores que dificultaram a realização da mesma, além de sugerir recomendações para trabalhos futuros.

5.1. Conclusões do Trabalho

A situação em que se encontrava a empresa, observada durante as visitas, causaram grandes dificuldades ao longo do trabalho, principalmente em relação à falta de padronização das atividades, e a pouca existência de um planejamento de gestão de armazéns, acarretando na falta de conhecimento e controle dos processos.

Desse modo, foram aproveitadas ao máximo as informações colhidas, com o intuito de padronizá-las, para tornar possível a realização desse trabalho.

Assim, diante oportunidade de propor melhorias, foram propostas algumas mudanças, visando a melhoria dos processos relacionado ao *layout* da empresa objeto de estudo, tendo como a principal dessas, a reconfiguração dos produtos nas prateleiras visando a melhoria da movimentação de materiais.

Logo, a partir da realização desse estudo de *layout*, foi possível perceber a grande importância que mesmo possui no processo de melhoria das atividades de armazenagem e movimentação de materiais, e ainda nas correlacionadas a elas. Além do mais, analisar a influência dos impactos positivos que o mesmo proporciona quando bem projetado, na realização das atividades corriqueiras de um armazém. É importante salientar também, o possível ganho de produtividade, devido a melhorias das condições do ambiente de trabalho.

Portanto, é aconselhável que as empresas realizem estudos de *layout*, seja ele para a configuração de um inicial, ou para a reconfiguração de um já preexistente, isso devido aos benefícios proporcionados pelo mesmo, seja reduzir distâncias ou aumentar a capacidade de armazenamento.

Deste modo, podemos afirmar que o objetivo principal desse trabalho foi alcançado ao constatarmos a importância de se planejar um *layout*, mostrando os benefícios causados por esse planejamento.

5.2. Recomendações para Trabalhos Futuros

Como recomendações para trabalhos futuros sugerem-se:

- Realizar um estudo de melhoramento de *layout* através do uso de Simulação, pois essa é uma ferramenta que tornaria o trabalho mais abrangente e que possibilitaria calcular os impactos que as mudanças causariam nos custos de movimentação de materiais.
- Ampliação dessa pesquisa para outros setores, como o industrial, que é uma área onde o *layout* é fundamental para a eficiência dos processos produtivos, devido a ele proporcionar um melhor sequenciamento das atividades e máquinas.
- Desenvolver estudos de *layout* utilizando algoritmos de otimização com o intuito de propor reconfiguração de estruturas de armazenamento (porta-paletes), objetivando aumentar a capacidade de armazenagem de um armazém.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, A. C.; NOVAES, A. G. **Logística aplicada**: suprimentos e distribuição física. 3. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2000.

ALVES, André de Sousa. **Análise do arranjo físico e sua relação na movimentação e armazenagem dos materiais**. Estudo de caso: grampola peças automotivas. 2009. 59 p. Monografia – Centro Tecnológico da Zona Leste.

ALVES, W. A.; CARNEN, A. G.; DALCOL, P. R. T. **A importância da aplicação prática das técnicas de planejamento de layout na retomada sustentável da indústria naval brasileira**. In: XII SIMPOSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2005, Bauru. **Anais...** Bauru, 2005.

ANJOS, Maria Anita dos; FARAH, Moisés. **Economia brasileira**. In: Economia empresarial / Fae Business School. Coleção gestão empresarial. 1. ed. Curitiba: Associação Franciscana de Ensino Senhor Bom Jesus, 2002.

BANZATO, Eduardo. **Projeto de Armazéns**. São Paulo: IMAM, 2008.

BANZATO, Eduardo; FONSECA, Luiz Roberto Palma da. **Projeto de armazéns**. São Paulo: IMAN, 2008.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 1993.

BALLOU, R. H. **Logística empresarial**: transportes, administração de materiais e Distribuição Física. São Paulo: Atlas, 1995.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BALLOU, R. H. **Logística empresarial**: transportes, administração de materiais e Distribuição Física. São Paulo: Atlas, 2007.

BOWERSOX, D.J.; CLOSS, D.J. **Logística empresarial**: o processo de integração da cadeia de suprimento. São Paulo: Atlas, 2001.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística empresarial**: o processo de integração da cadeia de suprimento. 1 ed. São Paulo: Atlas, 2007.

CERVO, Amado L.; BERVIAN, Pedro A. **Metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2002.

CERVO, A. L. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2007.

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à teoria geral da administração**. 6. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

CHIAVENATO, Idalberto. **Administração de materiais**: uma abordagem introdutória. Rio de Janeiro: Campus, 2005.

COSTA, Ana Carolina Ribeiro, *et al.* **A gestão empresarial Influenciando o desenvolvimento das Empresas**: Uma Análise no Rio Grande do Norte. In: II CONGRESSO DE PESQUISA E INOVAÇÃO DA REDE NORTE NORDESTE DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA, 2007, João Pessoa. **Anais...**João Pessoa, 2007.

CLOSS, J. David. **Logística empresarial**: o processo de integração da cadeia de suprimento. São Paulo: Atlas, 2001.

DIAS, M. A. P. **Administração de materiais**: uma abordagem logística. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1993.

FLEURY, P.F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO; K.F. **Logística empresarial**: a perspectiva brasileira. São Paulo: Atlas, 2000.

FREITAS, Felipe Fonseca Tavares de, *et al.* **Otimização das operações de movimentação e armazenagem de materiais através de rearranjo físico**: uma proposta de melhoria para um almoxarifado da esfera pública. In: XXVI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2006, Fortaleza. **Anais...**Fortaleza, 2006.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GUEDIN, Guido Rosso *et al.* **Proposta de um arranjo físico para o almoxarifado de uma empresa do setor privado**. In: XVI simpósio de engenharia de produção, 2009, Botucatu. **Anais...**Botucatu, 2009.

GUARNIERI, Patrícia *et al.* **WMS - warehouse management system (sistema de gerenciamento de armazéns)**: uma proposta de adaptação para o gerenciamento da logística reversa em armazéns. In: PILATTI, L. A.; KOVALESKI, J. L.; Lindomar Subtil de OLIVEIRA, L. S. (Orgs.). **Temas em engenharia de produção I**. Jundiaí : Editora Fontoura, 2005. Cap. 3. Disponível em: <<http://www.pg.cefetpr.br/ppgep/>>. Acesso em 28 de fev. 2011.

HERAGU, S. **Facilities Design**. Boston, PWS Publishing Company, 1997.

KOTLER, F. **Administração de marketing**: análise, planejamento, implementação e controle. São Paulo: Atlas, 1994.

MARTINS, Petrônio Garcia; LAUGENI, Fernando Piero. **Administração da produção**. São Paulo: Saraiva, 1999.

MIRANDA, Gilberto José. **Valor de empresas e medidas de desempenho econômico: um estudo em empresas atacadistas brasileiras**. Tese (Mestrado em Administração) - Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais. 2005.

MOREIRA, Daniel A. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

MOURA, Reinaldo Aparecido. **Sistemas e técnicas de movimentação e armazenagem de materiais**. 4. Ed. São Paulo: Imam, 1998.

NEVES, M. F. **Um modelo para planejamento de canais de distribuição no setor de alimentos**. Tese (Doutorado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1999.

NOVAIS. Antônio Galvão. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**. 6. ed. São Paulo: Campus, 2004.

PALETTA, Marco Antônio *et al.* **Otimizando o layout do armazém através da movimentação eficiente de materiais**. Jundiaí, 2009.

POZO, Hamilton. **Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

RODRIGUES, Paulo Roberto Ambrosio. **Gestão estratégica da armazenagem**. 2. ed. São Paulo: Aduaneiras, 2009.

SILVA. Vinícius Ferreira da. **Proposta para implementação de um novo layout de armazenagem para a empresa atacado união**. 2005. 67 p. Monografia – Universidade do Vale do Itajaí.

TOMELIN, Mauricio. **Metodologia baseada em dados históricos para definição de layouts em sistema jobshop**. 2008. 98 p. Monografia (Especialização) – Universidade Tecnológica do Paraná – UTPR.

TOLEDO JR, Bueno de. **Layout: arranjo físico**. 5. ed. Mogi das Cruzes: Editora Itys-Fides, 1988.

TOMPKINS, James A, *et al.* **Facilities Planning**. Massachusetts: John Willey & Sons Inc, 2003.

TORTORELLA, G. L.; FOGLIATTO, F. S. **Planejamento sistemático de layout com apoio de análise de decisão multicritério**. Produção, v. 18, n. 3. 2008.

UBRIG, Eloísa Marques. **Modelagem de rede logística como fonte potencial de vantagem competitiva: estudo de caso em uma empresa siderúrgica**. 2005. 74 p. Monografia – Universidade de São Paulo – USP.

VIANA, João José. **Administração de materiais: um enfoque prático**. São Paulo: Atlas, 2002.

VIANA, João José. **Administração de materiais: um enfoque prático**. São Paulo: Atlas, 2006.