

INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS
CAMPUS GOVERNADOR VALADARES
BACHARELADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

LÍVIA MARQUES ARÊDES

**PROPOSTA DE ARRANJO FÍSICO DE ESTOQUE PARA UMA
DISTRIBUIDORA DE COSMÉTICOS**

**Governador Valadares
Dezembro de 2016**

LÍVIA MARQUES ARÊDES
liviaaredes@gmail.com

**PROPOSTA DE ARRANJO FÍSICO DE ESTOQUE PARA UMA
DISTRIBUIDORA DE COSMÉTICOS**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Produção do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais como parte dos requisitos para a obtenção do Grau de Engenheiro de Produção.

Orientador(a): Débora Rosa Nascimento

Governador Valadares
Dezembro de 2016



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS
CAMPUS GOVERNADOR VALADARES
COLEGIADO DE CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
Av. Minas Gerais, nº 5.189, Ouro Verde, Governador Valadares, CEP: 35057-760, Estado de Minas Gerais



ANEXO V – ATA DE DEFESA

Aos seis dias do mês de dezembro de 2016, às 09:00 horas, no auditório deste instituto, foi realizada a defesa do Trabalho de Conclusão de Curso elaborado pela aluna LÍVIA MARQUES ARÊDES, intitulado PROPOSTA DE ARRANJO FÍSICO DE ESTOQUE PARA UMA DISTRIBUIDORA DE COSMÉTICOS, sendo a comissão examinadora constituída pelos professores DÉBORA ROSA NASCIMENTO, THALITA RABELO ALMEIDA DOS SANTOS e HEITOR CARDOSO DE BRITO.

A comissão examinadora deliberou pela APROVAÇÃO da aluna, com a nota 94. Na forma regulamentar foi lavrada a presente ata que é assinada pelos membros da comissão examinadora e pela aluna.

Orientadora: Débora Rosa Nascimento

Thalita Rabelo Almeida dos Santos – IFMG-GV

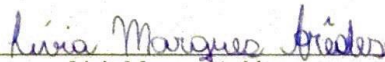
Heitor Cardoso de Brito – IFMG-GV

Aluna: Livia Marques Arêdes

TERMO DE RESPONSABILIDADE

O texto do trabalho de conclusão de curso intitulado "Proposta de arranjo físico de estoque para uma distribuidora de cosméticos" é de minha inteira responsabilidade. Declaro que não há utilização indevida de texto, material fotográfico ou qualquer outro material pertencente a terceiros sem o devido referenciamento ou consentimento dos referidos autores.

Governador Valadares, 0 de dezembro de 2016


Livia Marques Arêdes

Dedico esta conquista a minha
família, que tanto me apoiou
com amor e compreensão.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, meu criador e Senhor da minha vida, do qual eu dependo totalmente.

Agradeço aos meus pais, que sempre estiveram ao meu lado a me apoiar, ensinar e acreditar em mim. Se cheguei até aqui, foi pelo amor e motivação que recebi deles.

Agradeço a minha irmã, que sempre torceu por mim, por seu companheirismo.

Agradeço ao meu namorado, Mário, por ser meu melhor amigo e me fazer acreditar que posso realizar meus sonhos.

Agradeço aos amigos que fiz no curso, pela recíproca motivação e apoio durante essa jornada.

Sou grata aos meus professores e a minha orientadora Débora, pela excelência com a qual dividiram comigo ciência e conhecimento.

Agradeço à empresa retratada neste trabalho, por possibilitar que eu desenvolvesse uma parte do conhecimento que tanto lutei para conseguir.

*“Não sou obrigado a vencer,
mas tenho o dever de ser
verdadeiro. Não sou obrigado a
ter sucesso, mas tenho o dever
de corresponder à luz que
tenho. ”*

Abraham Lincoln

RESUMO

ARÊDES, Livia M. Proposta de arranjo físico de estoque para uma distribuidora de cosméticos, 2016. (Graduação em Engenharia de Produção). Instituto Federal de Minas Gerais – Campus Governador Valadares.

Este trabalho trata-se de um estudo realizado no setor de estoque de uma distribuidora de cosméticos em Governador Valadares. A proposta surgiu ao constatar que a empresa em questão não possuía padronização de estocagem e que a área de armazenagem não permitia livre circulação. Tais fatores não favoreciam a localização dos produtos necessários para montar um pedido, gerando atrasos no atendimento ao cliente. Visando simplificar as tarefas de manuseio do estoque, reduzir operações desnecessárias e o tempo de montagem de pedidos, foi elaborado um projeto de um novo arranjo físico, mais adequado às especificidades da organização. As mudanças sugeridas são de fundamental importância para melhor atender ao cliente e manter a empresa em vantagem competitiva no mercado regional. A pesquisa realizada neste estudo foi obtida através de revisão bibliográfica sobre os conceitos de arranjo físico e administração de estoques. Medidas e dados foram coletados *in loco*, elaborou-se uma curva ABC do estoque, fez-se a análise do espaço disponível e mudanças necessárias de prateleiras em cômodos. Assim, chegou-se à conclusão de que o *layout* baseado na rotatividade de produtos é o mais adequado para a empresa.

Palavras-chave: Estoque; Arranjo Físico; Distribuidora; Curva ABC.

ABSTRACT

This work is the result of a study developed in the inventory area of a cosmetic distributor company in the city of Governador Valadares. The idea of this project emerged as it was found that the company had neither storage pattern, nor free movement within the area; as a result, it was difficult to find the need goods for a customer's order. In order to make the inventory tasks easier, to end the unnecessary operations and to reduce the order assembly time, it is necessary to customize a layout planning for the company. These changes are essential to better serve the customer and to keep the company in competitive advantage inside the local market. The project proposal presented in this work was obtained through a literature review of the main concepts about both, layout planning and inventory management. Several data and measures were collected from the company's software, products and rooms. Then an ABC curve was plotted and the available space was analyzed in order to make the appropriate exchanges of shelves between the rooms. Finally, it was found that the best plant layout model for this company's inventory area is the one based on the product's turnover.

Keywords: *Inventory; Plant Layout; Distributor; ABC Curve.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Exemplo de arranjo físico funcional em um supermercado	22
Figura 2	Exemplo de arranjo físico linear na indústria automobilística	24
Figura 3	Exemplo de arranjo físico posicional na indústria naval	25
Figura 4	Exemplo de arranjo físico celular em manufatura	27
Figura 5	Esquema de <i>layout</i> de estoque baseado na rotatividade dos produtos	29
Figura 6	Dados sobre quantidade vendida e valor dos produtos	32
Figura 7	Plotagem da curva ABC	33
Figura 8	Fases de construção da pesquisa	35
Figura 9	Planta baixa das instalações da empresa	40
Figura 10	Caixas de produtos pelo escritório e cozinha	41
Figura 11	Planta baixa do cômodo 1	42
Figura 12	Visão geral do cômodo 1	42
Figura 13	Planta baixa do cômodo 2	43
Figura 14	Visão geral do cômodo 2	44
Figura 15	Curva ABC do estoque da distribuidora	45
Figura 16	Proposta de arranjo físico para o cômodo 1	46
Figura 17	Proposta de arranjo físico para o cômodo 2	47

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Vantagens e desvantagens de um arranjo físico posicional	26
----------	--	----

ABREVIATURAS, SIGLAS E CONVENÇÕES

MG	Minas Gerais	17
PCP	Planejamento e Controle da Produção	23
SKU	<i>Stock-keeping unit</i>	33
EIRELI	Empresa Individual de Responsabilidade Limitada	38

LISTA DE SÍMBOLOS

m	Metro	40
m ²	Metro quadrado	40
cm	Centímetro	43
R\$	Real brasileiro	50

Sumário

1	INTRODUÇÃO AO ESTUDO	16
1.1	FORMULAÇÃO DO PROBLEMA.....	17
1.2	JUSTIFICATIVA	18
1.3	OBJETIVOS	19
1.3.1	Objetivo Geral.....	19
1.3.2	Objetivos Específicos	19
1.4	ESTRUTURA DO TRABALHO	19
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	21
2.1	ARRANJO FÍSICO	21
2.1.1	Tipos de arranjo físico	22
2.1.1.1	Arranjo físico funcional ou por processo	22
2.1.1.2	Arranjo físico em linha ou por produto.....	23
2.1.1.3	Arranjo físico posicional ou fixo.....	25
2.1.1.4	Arranjo físico celular.....	26
2.1.2	Fatores de decisão para criação de um novo <i>layout</i>	28
2.1.3	Arranjo físico de estoque	28
2.2	ADMINISTRAÇÃO DE ESTOQUES	29
2.2.1	Classificação ABC de estoque	30
3	METODOLOGIA	34
3.1	CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	34
3.2	METODOLOGIA DO PROJETO DE PESQUISA	35
4	ESTUDO DE CASO	38
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA.....	38
4.2	SITUAÇÃO ATUAL DO ESTOQUE	39
4.3	PLOTAGEM DA CURVA ABC	44
4.4	PROJETO DE ARRANJO FÍSICO PROPOSTO	46

5	RESULTADOS E ANÁLISES	50
6	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	52
	REFERÊNCIAS	54
	APÊNDICE A - Dados da curva ABC: Parte 1	56
	APÊNDICE A - Dados da curva ABC: Parte 2.....	57
	APÊNDICE B – Alocação dos produtos nas prateleiras: Parte 1	58
	APÊNDICE B – Alocação dos produtos nas prateleiras: Parte 2.....	59
	APÊNDICE B – Alocação dos produtos nas prateleiras: Parte 3	60

1 INTRODUÇÃO AO ESTUDO

Existem diversas técnicas aplicadas pelas empresas através da engenharia e outras áreas, com a finalidade de otimizar a utilização de seus espaços físicos. Isso porque o melhor aproveitamento de ambientes resulta em benefícios, tais como otimização de processos e melhor utilização de pessoas e insumos. O nome dado às técnicas de organização e planejamento de um espaço produtivo é arranjo físico, ou *layout*.

Apesar dos benefícios fornecidos pela esquematização de recursos, muitas empresas negligenciam, pois não consideram importante planejar a organização do espaço produtivo.

Lélis (2014) define arranjo físico como a maneira como os recursos estão dispostos em uma sala e se as distâncias entre os departamentos da empresa estão adequadas de forma a promover agilidade no serviço e produtividade. Para Battesini (2016), o *layout* é o arranjo no espaço de equipamentos, recursos e pessoas, conseguido através de um plano com alto nível de detalhamento.

É necessário ser cauteloso e detalhista no projeto quando se trata de arranjo físico, pois sua mudança envolve e afeta a organização como um todo. Krajewski e Ritzman (2004) ressaltam que a disposição dos equipamentos tem importância nas áreas de contabilidade, distribuição, engenharia, finanças, recursos humanos, sistemas de informação gerencial, *marketing* e operações. Isso mostra os quão diversos podem ser os problemas solucionados com a implantação de um projeto de *layout*.

Ao modificar ou planejar um arranjo físico para um espaço é preciso estar ciente de que ocorrem mudanças na rotina e na cultura da empresa. Movimentos e procedimentos desnecessários são eliminados, modificam-se ambientes e novos fluxos são traçados, tornando-se necessário um envolvimento de todos os colaboradores. Tais alterações também fornecem uma maior satisfação aos trabalhadores, uma vez que geralmente tarefas repetitivas de estocagem e montagem de pedidos são consideradas monótonas e estressantes quando há desorganização.

A escolha da técnica correta de implantação de um novo *layout* é de extrema importância, uma vez que existe uma vasta gama de ferramentas a serem utilizadas que dependerão do tipo de produto que se trabalha entre outros. Por diversas vezes, algumas companhias não possuem métodos para estocagem e nem disposição padrão para os produtos e prateleiras no setor de estoque, seja por considerar isto, erroneamente, como mero fator estético ou por não dedicar tempo a essas atividades.

Tendo ciência da relevância do *layout* em uma organização, este trabalho elabora e apresenta uma proposta de arranjo físico para o setor de estoque de uma distribuidora de cosméticos profissionais da cidade de Governador Valadares – MG. Nesta pesquisa, serão expostos a base científica do projeto e um estudo de caso, composto por uma análise da empresa e o planejamento de arranjo, seguido de uma compilação dos resultados a serem obtidos após a implantação do projeto, além de suas análises, conclusões e recomendações.

1.1 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

A distribuidora de cosméticos objeto deste estudo possui apenas uma unidade física, na qual fica concentrado todo o seu estoque. A empresa trabalha com várias marcas de cosméticos profissionais e produz as mercadorias de uma delas, cuja fábrica localiza-se em Belo Horizonte.

Os produtos chegam até a distribuidora via transporte terceirizado, e assim, são estocados sem um padrão ou organização lógica. Algumas vezes inclusive, os produtos nem chegam a ser alocados no estoque e tomam os corredores e outras áreas não apropriadas para armazenamento, atrapalhando a circulação de materiais e pessoas. É laborioso encontrar a maioria dos produtos pela dificuldade de visualização e circulação na área, apenas sabe-se que eles estão em estoque. Isso faz com que haja uma demora na montagem do pedido e entrega ao cliente por parte dos representantes.

O problema encontrado resume-se na desorganização do estoque e o quão prejudicial ela é devido à frequência na qual este ambiente é acessado e sua importância para a distribuidora. Como a dificuldade de manuseio dos produtos armazenados complica a montagem e entrega de pedidos, isso prejudica por vezes a meta mensal dos representantes e resulta em menor quantidade de clientes atendidos.

Devido à falta de um planejamento de disposição de recursos no cômodo de estocagem e ao grande volume de produtos que a empresa recebe, a administração tem encontrado grande dificuldade em organizá-lo e controlá-lo. Assim, reconhece-se que há um problema, pois “(...) se o arranjo físico não for bem elaborado, as consequências podem ser graves. Padrões de fluxo excessivamente longos e confusos são causadores de grandes prejuízos, podendo inviabilizar o próprio negócio” (PEINADO E GRAEML, 2007, p. 201).

Portanto, diante dos problemas apresentados devido à inexistência de um planejamento de *layout* de estoque, torna-se necessário definir o arranjo físico mais adequado

para a empresa, que facilite o manuseio dos produtos, reduzindo o tempo de montagem do pedido e, conseqüentemente, melhorando o atendimento ao cliente.

1.2 JUSTIFICATIVA

Para Slack *et al.* (2002), um dos objetivos de um arranjo físico é proporcionar uma melhor utilização do espaço de operações. Ao deparar-se com uma área de estoque de movimentação complicada, percebe-se a necessidade de um correto planejamento de *layout*.

Os centros de distribuição têm sua importância, pois são responsáveis por fazer o produto que sai das fábricas chegar até o cliente (GAITHER E FRAZIER, 2002, p. 439). Por isso, se há um problema nos processos de montagem e entrega de pedidos, esta etapa da cadeia de suprimentos acaba por tornar-se em uma espécie de gargalo. Os estoques são a parte mais importante de uma distribuidora, pois tornam possível sua atividade principal, que é vender produtos para revendedores ou clientes finais.

De acordo com Kumar e Suresh (2009), alguns dos objetivos de um *layout* de planta são a simplificação da estrutura da organização, redução do tempo de tarefas e promoção da eficácia de utilização de homens, máquinas e espaço.

A necessidade de modificação de um arranjo físico surge devido à influência que ele exerce na agilidade de operações, e conseqüentemente, de serviço ao cliente, o que coloca a empresa em vantagem competitiva. Como as operações ocorridas envolvendo o estoque da empresa são de grande influência para seus resultados, é totalmente justificável a elaboração de um projeto específico para este setor.

A escolha ótima de um *layout* trará maior controle da empresa sobre o estoque, ou seja, ela facilitará a localização, registro, empacotamento dos produtos e sua entrega aos clientes e revendedores. Além disso, tornará menos enfadonhas as tarefas citadas anteriormente e mais agradável o ambiente de trabalho ao facilitar a circulação na área, a limpeza do ambiente e sua manutenção.

Assim sendo, um projeto de arranjo físico torna-se indispensável para que a empresa em questão obtenha melhora significativa em seus processos de montagem de pedido e aptidão para atuar de forma competitiva no mercado.

1.3 OBJETIVOS

Nesta seção apresentam-se o objetivo geral e os objetivos específicos do trabalho.

1.3.1 Objetivo Geral

Propor um arranjo físico adequado para o setor de estoque de uma distribuidora de cosméticos profissionais localizada na cidade de Governador Valadares.

1.3.2 Objetivos Específicos

Conhecer a atual situação dos estoques da empresa e identificar as dificuldades presentes no trabalho nesse setor, devido à desorganização e ausência de padrão de estocagem, a fim de propor um arranjo físico que favoreça as operações realizadas na área. Sendo assim, os objetivos específicos podem ser destrinchados em:

- Pesquisar bibliografia sobre o assunto para obtenção de base científica;
- Estudar os produtos estocados e seu grau de importância para a empresa;
- Escolher o melhor arranjo físico com base no item anterior;
- Expor as melhorias que o novo arranjo trará à empresa quando implantado.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O primeiro capítulo deste trabalho fornece uma explanação sobre os conceitos envolvidos e o ponto de início para a realização do projeto, abordados na introdução ao estudo, formulação do problema, justificativa e objetivos geral e específico.

No segundo capítulo, serão aprofundados os conceitos de arranjo físico e administração de estoques, que são as bases na qual se fundamentará o projeto. Este capítulo trata-se de um referencial teórico com citações tanto clássicas quanto modernas a respeito do assunto, onde será apresentada uma ligação entre os conceitos de *layout* e estoque, além de ser exposta a ferramenta que será utilizada na solução do problema.

No terceiro capítulo, será detalhada e esquematizada a metodologia utilizada no desenvolvimento desta pesquisa. No capítulo seguinte, será apresentado o estudo de caso,

onde consta a caracterização da empresa, uma avaliação de seu atual cenário, a aplicação de uma ferramenta de solução e a proposta de arranjo físico.

O quinto capítulo descreverá os resultados e análises da proposta e da realização deste trabalho. Por fim, o sexto e último capítulo encerra a parte escrita desta pesquisa com conclusões e recomendações para futuros estudos.

No final deste trabalho há dois apêndices, sendo o primeiro dividido em duas partes, e o segundo em três partes. Os dados nestes apresentados servem como referência para a compreensão do gráfico e das medidas utilizadas na solução do problema e elaboração do projeto.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Com a finalidade de aprimorar a compreensão sobre arranjo físico e administração de estoques, elaborou-se a revisão bibliográfica apresentada neste capítulo.

2.1 ARRANJO FÍSICO

Arranjo físico pode ser definido como o modo no qual estão distribuídos fisicamente os recursos presentes em uma área de operações, sejam eles escrivaninhas, postos de trabalho, recursos humanos, máquinas, escritórios, setores ou outros (CORRÊA, 2007, p. 407).

De forma similar, Slack *et al.* (2009) conceitua arranjo físico como a relação mútua do posicionamento dos recursos transformadores e a forma de distribuição das tarefas entre eles.

Peinado e Graeml (2007) destaca que o arranjo de recursos é também bastante conhecido por seu termo original do inglês, *layout*, que inclusive, é amplamente utilizado no meio empresarial. Este trabalho, porém, referir-se-á ao assunto em sua maior parte por arranjo físico.

As técnicas de planejamento de disposição de recursos já eram pregadas como necessárias por Taylor em seus princípios da administração científica. Chiavenato (2003) relembra quatro princípios do taylorismo que deveriam ser seguidos pela gerência, sendo o segundo a disposição racional de máquinas e equipamentos em um arranjo físico.

O *layout* é facilmente visualizado pela maioria das pessoas ao adentrar um ambiente de operações, sendo assim, a aparência da organização (SLACK, 2009, p. 181). Por isso, o arranjo físico não é apenas sobre lógica de disposição dos recursos, mas também uma questão de estética.

Para Kumar e Suresh (2009), dentre os objetivos de um *layout* de planta estão:

- Tornar simples o fluxo de materiais;
- Facilitar os processos de produção;
- Manter alta rotatividade de estoque em processo;
- Reduzir custos e movimentação de materiais, utilização de mão de obra, equipamentos e espaço, investimentos em equipamentos e tempo de produção;
- Promover e manter a flexibilidade de produção e operações;
- Promover um melhor ambiente de trabalho aos colaboradores com segurança e conforto;

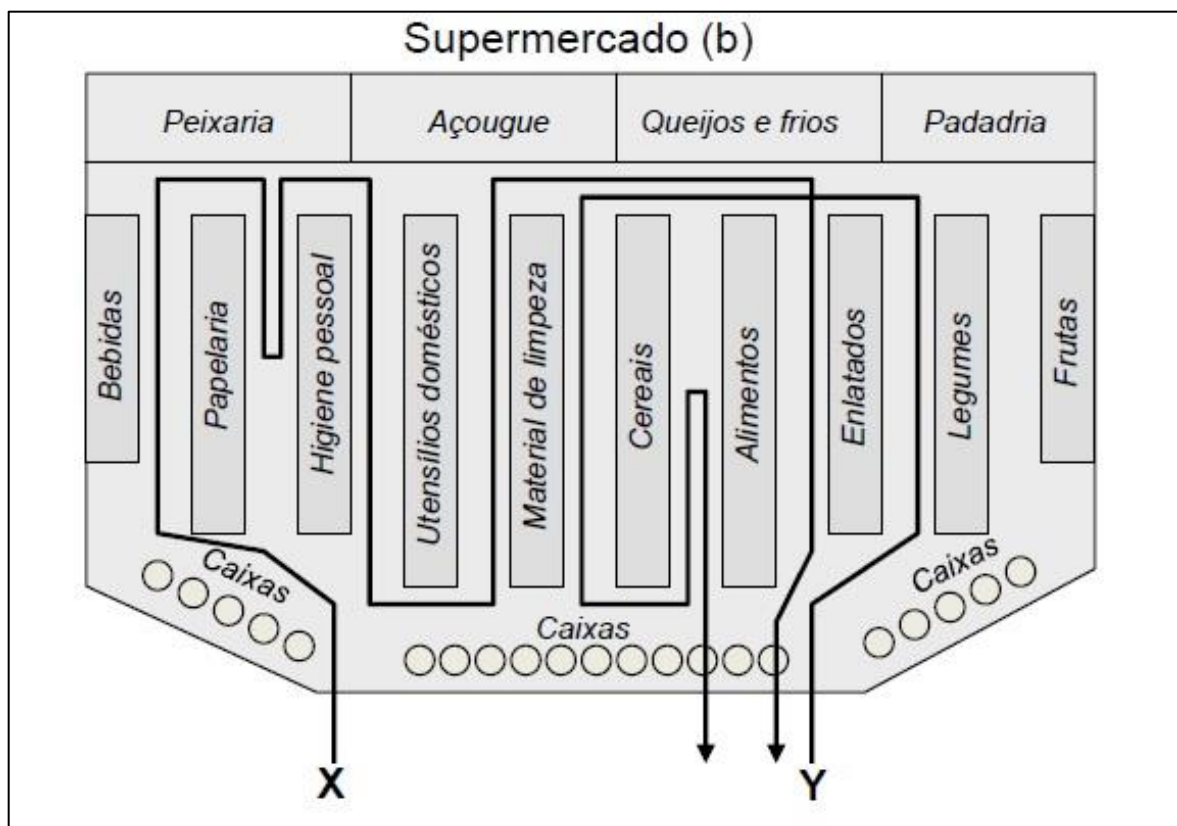
- Facilitar a estrutura da empresa.

2.1.1 Tipos de arranjo físico

2.1.1.1 Arranjo físico funcional ou por processo

No arranjo físico funcional, os recursos produtivos distribuem-se em grupos de similaridade de processo. Para Slack *et al.* (2013), neste tipo de organização, os produtos percorrem um caminho dentro da unidade produtiva de acordo com o que precisam para serem transformados, e assim, passam por grupos de recursos produtivos. Estes possuem máquinas ou recursos semelhantes para facilitar o direcionamento do produto, uma vez conhecidos os processos necessários a este. Um exemplo prático, é o caso de clientes em um supermercado, que ao percorrer a loja organizada nesse tipo de arranjo encontrarão produtos similares nas mesmas prateleiras mas irão apenas às que necessitam.

Figura 1 - Exemplo de arranjo físico funcional em um supermercado.



Fonte: Corrêa (2012).

Este é um tipo de arranjo físico bastante utilizado por empresas que trabalham com produção em lotes. Hospitais, supermercados e lojas comumente aplicam este tipo de *layout*, que possui uma série de vantagens, como estabelecidas por Moreira (2009) e Martins e Laugeni (2005):

- Flexibilidade para acompanhar a demanda;
- Capaz de atender produtos de tipos e quantidade diferentes simultaneamente;
- Baixo investimento para instalações;
- Promove satisfação e motivação nos funcionários, pois a não repetitividade de produtos reduz a monotonia;
- Menores custos fixos.

Em contrapartida, Peinado e Graeml (2007) e Martins e Laugeni (2005) listam uma série de desvantagens relacionadas ao arranjo físico funcional:

- Apresenta fluxos longos devido às várias possibilidades de caminhos;
- Menor alocação de custos fixos devido a menor expectativa de produção;
- Maior dificuldade de PCP - planejamento, controle e programação da produção;
- Necessita qualificação de mão de obra;
- Maior exigência de *setup* e preparos de máquinas.

2.1.1.2 Arranjo físico em linha ou por produto

Neste tipo de arranjo, as máquinas, equipamentos e recursos produtivos são distribuídos conforme a sequência de processamento do produto (KUMAR E SURESH, 2009, p. 83). Este tipo de distribuição de recursos torna cada etapa do processo dependente da etapa anterior, e recebe o nome de *layout* em linha justamente por seus recursos formarem uma fila.

Os arranjos físicos em linha têm baixa variedade de produtos, pois toda a linha é configurada e possui equipamentos necessários para a fabricação de um produto específico. Em compensação, o *layout* em linha permite a produção em larga escala, já que não há interrupções no processo de movimentação de produto para outros ambientes, como geralmente ocorre no arranjo físico funcional.

O *layout* em linha geralmente é utilizado no setor de serviços e em empresas que produzem em largos volumes devido à facilidade de escoamento do produto pelo fluxo da

linha. Exemplos clássicos da aplicação deste arranjo físico são a indústria alimentícia, uma cafeteria onde os clientes fazem fila para fazer o pedido e as montadoras automobilísticas, como exibido na Figura 2.

Figura 2 - Exemplo de arranjo físico linear na indústria automobilística.



Fonte: goo.gl/Szv5HD (2016).

A seguir, encontra-se algumas das vantagens e desvantagens a respeito do arranjo físico em linha conforme Peinado e Graeml (2007), Kumar e Suresh (2009) e Vieira (1983).

São vantagens:

- Fluxo de produção tranquilo;
- Alta produtividade;
- Fácil controle da produção;
- Redução de material em processamento;
- Menor espaço ocupado por trânsito de materiais e armazenagem temporária;
- Baixo custo variável por produto;
- Mão de obra mais barata.

São desvantagens:

- Alto grau de automatização exige elevado investimento em máquinas;

- O trabalho pode ser entediante para os operários;
- Baixa flexibilidade de produção;
- Alta tendência à ocorrência de gargalos;
- A quebra de uma máquina pode paralisar a produção;
- O custo fixo costuma ser alto.

2.1.1.3 Arranjo físico posicional ou fixo

Constatou-se nos tipos de arranjos anteriores, que os produtos circulam pela planta ou movem-se pelas etapas de produção. Já nos *layouts* posicionais ou fixos, os recursos produtivos é que se movem em torno do produto, e não o contrário. Isso acontece porque geralmente os produtos e serviços oferecidos por empresas que adotam este tipo de configuração possuem alto grau de customização ou são de grande porte, tornando inviável movimentá-los com frequência.

A indústria naval, aeroespacial, construção civil, cirurgias em hospitais, atividades de costura entre outros, são alguns dos melhores exemplos de aplicação prática deste tipo de *layout*.

Figura 3 - Exemplo de arranjo físico posicional na indústria naval.



Fonte: goo.gl/nIRxuX (2016).

Corrêa (2007), Vieira (1983) e Kumar e Suresh (2009) citam as vantagens e desvantagens de um arranjo físico de posição fixa conforme expostas no quadro a seguir.

Quadro 1 – Vantagens e desvantagens de um arranjo físico posicional.

Vantagens	Desvantagens
Permite alto grau de customização	Baixa eficiência
Baixa movimentação do produto, que geralmente é de grande porte	Alto custo de transporte de peças quando estas são muitas e pesadas
Pouca necessidade de planejamento da produção	Cruzamentos frequentes entre máquinas e operários
É um <i>layout</i> que demanda pouco investimento de capital	
É melhor para os operários, pois geralmente se trata de um produto com o qual eles gostam de trabalhar.	

Fonte: Adaptado de Corrêa (2007), Vieira (1983) e Kumar e Suresh (2009).

2.1.1.4 Arranjo físico celular

Os arranjos físicos celulares são inspirados nos arranjos por produto e por processo, de forma a combinar suas vantagens. Neste tipo de esquema de disposição de itens, os produtos encontram na célula os recursos de que necessitam para serem transformados. Venanzi e Da Silva (2013) definem o *layout* celular da seguinte maneira:

O arranjo físico celular é aquele em que os recursos transformados, entrando na operação, são pré-selecionados (ou pré-selecionam a si próprios) para movimentarem-se para uma parte específica da operação (ou célula), na qual todos os recursos transformadores necessários para atender às suas necessidades imediatas de processamento se encontram.

Conforme seus recursos estão dispostos, uma célula de manufatura pode assumir vários formatos, como em U, S, L, circular, entre outros, de acordo com a conveniência do espaço (BRITO, 2010, p. 22). Para Slack (2002), este tipo de arranjo pode seguir uma subclassificação como arranjo por produto ou por processo e busca ser uma versão mais organizada do *layout* funcional.

Os melhores exemplos de aplicação do *layout* celular são células manufatureiras de componentes eletrônicos, feiras e lojas ou lanchonetes dentro de supermercados.

Figura 4 - Exemplo de arranjo físico celular em manufatura.



Fonte: Corrêa (2012).

As vantagens de um arranjo celular de manufatura são citadas por Gaither e Frazier (2002) e Corrêa (2007):

- Baixo estoque de produtos em processo;
- Redução de custos de manuseio;
- Melhor qualidade das peças;
- Fácil automatização do processo;
- Rapidez na produção e envio das peças;
- Curtos períodos de treinamento para os trabalhadores.

Em contrapartida, Peinado e Graeml (2007) destacam as desvantagens:

- Não é um arranjo de simples elaboração;
- Alta especificidade de famílias e grupos de produtos.

2.1.2 Fatores de decisão para criação de um novo *layout*

A elaboração de um arranjo físico é considerada do tipo tática, pois não são decisões tomadas diariamente, porém também não tão raras como projetos de localização de unidade produtiva (MOREIRA, 2009, p. 239).

A opção pela escolha de um arranjo físico pode ocorrer no caso da abertura das instalações de uma nova empresa ou para modificar o sistema de organização já existente. Se uma organização possui problemas como fluxo de produção conturbado, movimentos excessivos em suas tarefas e desperdício de tempo, pode adotar um planejamento de *layout* como uma solução.

Para Peinado e Graeml (2007), a decisão de criação ou modificação de um arranjo físico pode vir de:

- Necessidade de expandir a capacidade produtiva;
- Elevado custo operacional oriundo de um inadequado arranjo físico;
- Introdução de um novo produto;
- Melhoria do local de trabalho.

Assim, uma organização que apresenta pelo menos uma das necessidades listadas anteriormente, pode considerar a projeção e implantação de um novo *layout* em suas instalações a fim de fazer com que a organização de seu espaço físico acompanhe sua real situação.

2.1.3 Arranjo físico de estoque

Pelo fato de poderem ser elaborados tanto para plantas de manufatura como para organizações de serviços, arranjos físicos também podem ser feitos para estoques. Conforme Gaither e Frazier (2002), os objetivos da elaboração e implantação de *layouts* em operações de armazenamento são:

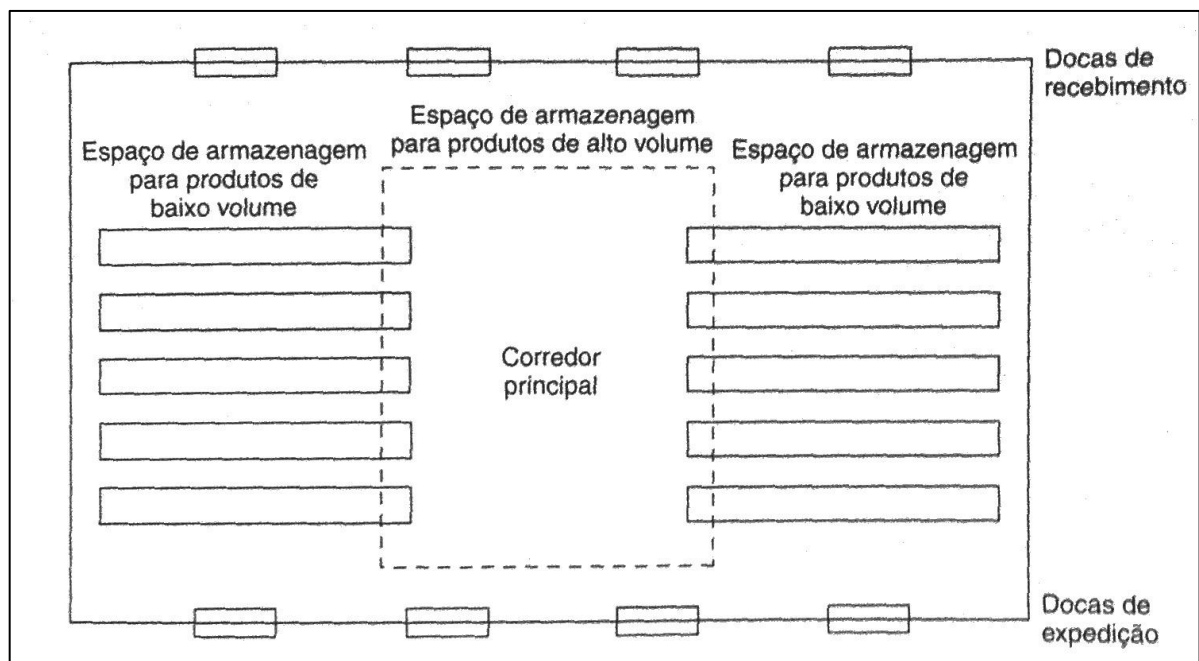
- Permitir carga e descarga eficiente de veículos de transporte;
- Atingir eficácia na retirada de estoque, atendimento de encomendas e carga unitizada;
- Facilidade na contagem de estoque;
- Tornar os registros de inventário acurados.

Um bom *layout* de estoque deve otimizar a utilização do espaço tanto na horizontal quando na vertical, por isso, faz-se necessário o uso de prateleiras.

“O volume ou velocidade dos produtos é o fator principal na determinação do *layout* de um armazém” (BOWERSOX, CLOSS E COOPER, 2006, p. 323). A minimização de movimentos e distância dos produtos em um armazém é fator de grande importância, pois permite fácil alcance dos produtos de maior rotatividade ou daqueles que geram mais lucro para a organização.

Na Figura 5 observa-se uma esquematização de *layout* para ambientes de armazenagem que seguem a rotatividade dos produtos, onde os de alto volume localizam-se mais próximos do local de recebimento e do corredor principal. Percebe-se que este tipo de arranjo físico favorece a entrada e saída de produtos de alto volume, além de focar a atenção dos gestores e funcionários para estes.

Figura 5 - Esquema de *layout* de estoque baseado na rotatividade dos produtos.



Fonte: Bowersox (2006).

2.2 ADMINISTRAÇÃO DE ESTOQUES

Como muitas vezes os estoques estão presentes e distribuídos em um ou mais ambientes de uma organização, existe uma necessidade e diferentes formas de gerenciá-los, surgindo assim a administração de estoque.

O objetivo da administração dos materiais é garantir estabelecimento próprio ininterruptamente e atender à demanda de serviços da empresa (MESSIAS, 1978, p. 17).

Existem vários tipos de inventário gerenciados pela administração de materiais. Tubino (2009) e Machline *et al.* (1976) citam como tipos de estoque as matérias-primas, produtos em fabricação, produtos acabados, materiais indiretos, ferramentas e dispositivos para máquinas, peças de manutenção e itens comprados ou produzidos internamente.

Dentre os tipos de estocagem, Bertaglia (2009) categoriza o estoque de distribuição como um deles, e o define como produtos acabados, inspecionados e testados, que são enviados aos centros distribuidores para serem entregues ao cliente final.

Para Tubino (2009), os estoques têm várias funções, das quais as principais são:

- Garantir a independência entre as etapas produtivas;
- Permitir uma produção constante;
- Possibilitar o uso de lotes econômicos;
- Redução de *lead time*;
- Ser um fator de segurança;
- Obter vantagens de preço.

Em centros distribuidores os estoques são de grande importância, pois concentram os principais produtos da empresa e a maior parte de seu capital está presente neles.

Existem várias maneiras de administrar o inventário em uma organização. Este trabalho, porém, focará em somente uma, denominada classificação ABC de estoque. O motivo do foco nesta ferramenta de organização de armazenagem é que ela será utilizada para determinar como os produtos serão alocados aos cômodos e estantes na proposta de arranjo físico.

2.2.1 Classificação ABC de estoque

Com a finalidade de se definir quais são os produtos de baixo ou alto volume, ou que geram alto ou baixo valor para a empresa, surge a necessidade da utilização da classificação ABC no estoque. Esta é uma ferramenta comumente utilizada pelas empresas com o propósito de definir prioridades no controle de custos de manutenção de armazenagem, compra e venda de mercadorias.

Para Machline (1976), a classificação ABC é uma forma de priorizar o inventário de itens de acordo com as seguintes classes:

- Classe A: formada por 5% dos itens, que representam 80% do valor de consumo;
- Classe B: formada por 10% dos itens, que representam de 12% do valor de consumo;
- Classe C: formada por 85% dos itens, que representam 8% do valor de consumo.

Conforme (Bertaglia, 2009, p. 354), a classificação ABC pode ser definida da seguinte maneira:

Seguindo a regra de Pareto, concluímos que os itens classificados como A, correspondem normalmente a 20% em quantidade, mas chegam a 80% em termos de valor. Já os itens considerados como B representam 30% da quantidade e 15% do valor, enquanto os itens C equivalem a 50% da quantidade e 5% do valor.

A diferença entre aplicar o princípio de Pareto e a curva ABC, é que o primeiro é voltado para erros em processos, enquanto o segundo é sobre o estoque (KRAJEWSKI E RITZMAN, 2013, p. 314). Assim, torna-se possível categorizar o inventário de acordo com a proporção entre volume de vendas e porcentagem do catálogo de produtos.

Para Campos (2009), os critérios da curva ABC norteiam o controle, tamanho do estoque e frequência de reposição. Isso ocorre porque as categorias mostram numericamente quais produtos a empresa deve priorizar em seus processos.

Corrêa (2007) estabelece os seguintes passos para os cálculos dos dados de plotagem da curva ABC:

- Determinação da quantidade total utilizada no ano anterior por produto;
- Determinação do custo médio de cada item;
- Cálculo do produto dos dois itens anteriores, para determinar o custo total anual de uso;
- Colocação da lista em ordem decrescente com base nos valores obtidos no item anterior;
- Cálculo do valor acumulado com base na ordem obtida no item anterior;
- Cálculo da porcentagem acumulada com base no item anterior relativa ao valor total de uso para o total dos produtos;
- Plotagem dos percentuais;

- Definição das três regiões, sendo A a região de grande inclinação, B a região de média inclinação e C a região de pequena inclinação.

Na Figura 6 e Figura 7, podemos ver um exemplo de aplicação da curva ABC. A primeira é a reunião dos dados a respeito dos produtos, sobre os quais será elaborada a curva ABC.

Figura 6 - Dados sobre quantidade vendida e valor de produtos.

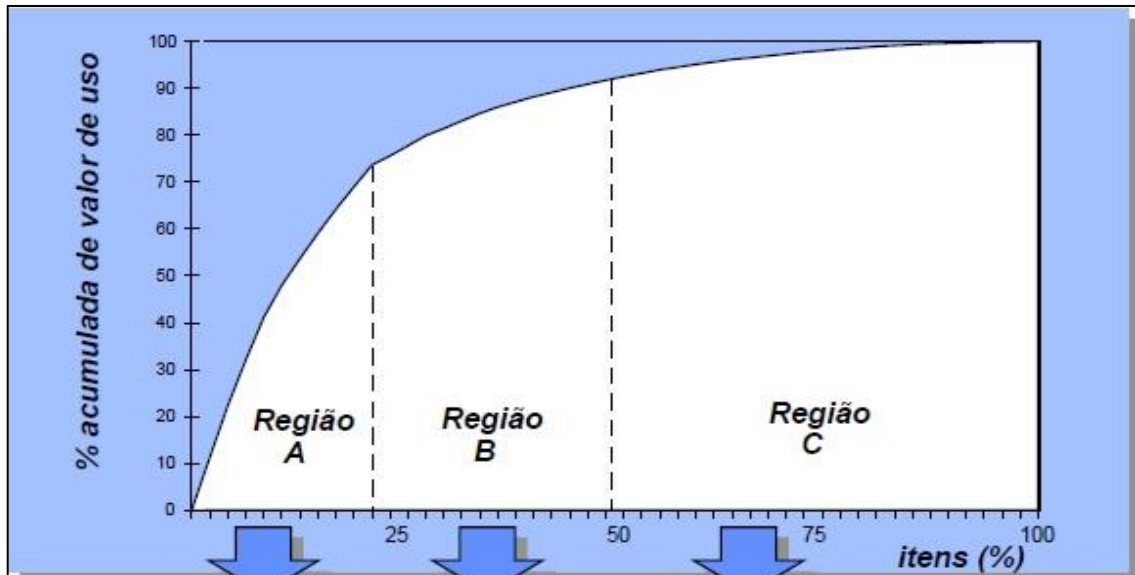
<i>Seq.</i>	<i>Uso anual (unid)</i>	<i>Custo médio</i>	<i>Uso anual (\$)</i>	<i>Uso anual acum (\$)</i>	<i>Uso anual acum (%)</i>
1	117	49	5.840	5.840	11,3
2	27	210	5.670	11.510	22,3
3	212	23	5.037	16.547	32,0
4	172	27	4.769	21.317	41,2
5	60	57	3.478	24.796	48,0
6	94	31	2.936	27.732	53,7
7	100	28	2.820	30.552	59,1
8	48	55	2.640	33.192	64,2
9	33	73	2.423	35.616	68,9
10	15	160	2.407	38.023	73,6
11	210	5	1.075	39.098	75,6
12	50	20	1.043	40.142	77,7
13	12	86	1.038	41.180	79,9
<hr/>					
39	2	59	119	51.230	99,1
40	2	51	103	51.333	99,3
41	4	19	79	51.412	99,5
42	2	37	75	51.488	99,6
43	2	29	59	51.547	99,7
44	1	48	48	51.596	99,8
45	1	34	34	51.630	99,9
46	1	28	28	51.659	99,9
47	3	8	25	51.684	100,0

Fonte: Corrêa (2012).

Na primeira coluna estão listados os tipos de produtos. A segunda exibe a quantidade respectiva vendida durante o ano. Na terceira coluna, está o custo médio do produto e a quarta, mostra o total faturado com cada produto. Na quinta coluna, vemos a soma progressiva, ou valor acumulado, do faturamento partindo do primeiro produto. Por fim, na sexta coluna, encontra-se a soma progressiva das porcentagens de cada produto em relação ao total.

A etapa final, como mostrada na Figura 7 é a plotagem dos dados apresentados na tabela anterior em um gráfico de relação da porcentagem acumulada de valor de uso e a porcentagem de itens, resultando na curva ABC.

Figura 7 - Plotagem da curva ABC.



Fonte: Corrêa (2012).

Este gráfico mostra que uma pequena porcentagem, menos de 25% dos produtos são responsáveis por gerar quase 80% da receita de vendas, classificando assim a região A como a mais importante. Já as regiões B e C possuem uma gama maior de produtos, mas geram menor receita para a empresa. Para Krajewski e Ritzman (2013), pode se referir aos diferentes produtos do catálogo, que constam no eixo horizontal do gráfico, como SKU – *stock-keeping unit* (do inglês, unidade de manutenção de estoque), sendo que cada SKU é um item que gera estoque e possui código de identificação.

Assim, a empresa pode recorrer à curva ABC se precisar tomar decisões tais como quais produtos deverão ser eliminados de seu catálogo ou sobre quais produtos pode-se focar com mais intensidade os esforços de vendas.

3 METODOLOGIA

As formas de desenvolvimento da pesquisa serão apresentadas neste capítulo. O trabalho será categorizado quanto a sua classificação e metodologia do projeto. O objetivo deste capítulo é evidenciar a metodologia científica seguida pela pesquisa. Também serão apresentadas as fases necessárias para a estruturação da pesquisa, suas interligações e um detalhamento de como foram realizadas.

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

As formas básicas de classificação de pesquisa são definidas por Prodanov e De Freitas (2013) quanto ao ponto de vista de:

- Sua natureza, podendo ser básica ou aplicada;
- Seus objetivos, podendo ser exploratória, descritiva ou explicativa;
- Seus procedimentos técnicos, podendo ser bibliográfica, documental, experimental, levantamento, pesquisa de campo, estudo de caso, pesquisa *ex-post-facto*, pesquisa-ação e pesquisa participante;
- Sua forma de abordagem do problema, podendo ser quantitativa ou qualitativa.

A natureza deste trabalho é considerada como aplicada, pois busca a solução para um problema específico de uma empresa. A técnica de planejamento de *layout* de estoque foi adaptada para ser aplicada na situação em questão de forma a atender às necessidades da empresa.

Os objetivos desta pesquisa definem-se como exploratórios, já que as informações e dados necessários para sua realização foram coletados junto à administração da empresa a fim de delinear o problema e investigá-lo para então buscar uma solução viável.

Quanto aos procedimentos, este trabalho categoriza-se como estudo de caso, pois analisa e aplica conhecimentos à realidade de um ambiente, no caso a empresa. Um estudo de caso analisa detalhadamente elementos, grupos ou famílias de itens, de forma a buscar resultados que atendam a estes.

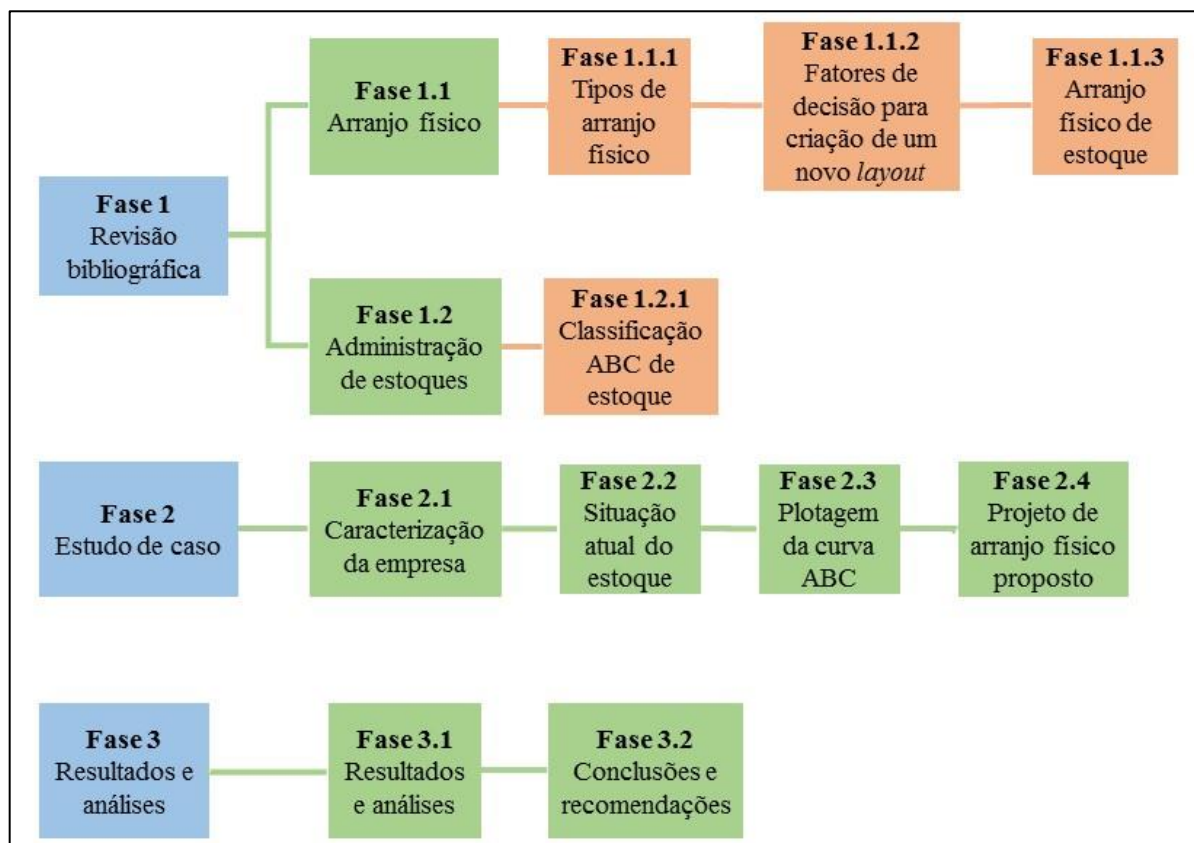
No que se refere à forma de abordagem, a pesquisa pode ser considerada tanto como quantitativa como qualitativa. É quantitativa, pois houve coleta e manipulação de dados como volume de vendas de produtos e medidas de dimensão de cômodos, prateleiras e produtos. Também se classifica como qualitativa por se tratar de uma proposta que promove

organização de ambientes, simplificação das tarefas de manuseio do estoque e bem-estar dos colaboradores.

3.2 METODOLOGIA DO PROJETO DE PESQUISA

A pesquisa foi elaborada com base em uma necessidade presente na empresa observada pela autora, sendo confirmada a existência desse problema por parte da gerência. As fases deste trabalho podem ser estruturadas em revisão bibliográfica, estudo de caso e resultados. Na Figura 8 pode-se verificar a esquematização destas fases.

Figura 8 - Fases de construção da pesquisa.



Fonte: Autoria própria (2016).

Durante a Fase 1, os principais conceitos que fundamentam este trabalho foram acuradamente estudados e expostos, sendo subdivididos em:

- Arranjo físico (Fase 1.1), composto por: Tipos de arranjo físico (Fase 1.1.1), Fatores de decisão para criação de um novo *layout* (Fase 1.1.2) e Arranjo físico de estoque (Fase 1.1.3);

- Administração de estoques (Fase 1.2), que discute e detalha a classificação ABC de estoque (Fase 1.2.1).

As pesquisas bibliográficas foram realizadas através da reunião de materiais textuais tais como artigos científicos, livros, dissertações de mestrado, outros trabalhos de conclusão de curso e internet. As origens dos materiais utilizados são tanto nacionais quanto internacionais.

A Fase 2, ou estudo de caso, foi desenvolvido na empresa distribuidora de cosméticos e é composta de quatro etapas sendo elas:

- Caracterização da empresa (Fase 2.1);
- Situação atual do estoque (Fase 2.2);
- Plotagem da curva ABC (Fase 2.3);
- Projeto de arranjo físico proposto (Fase 2.4).

Na caracterização da empresa (Fase 2.1), deu-se a conhecer o histórico da empresa, seus colaboradores, tipos de produtos trabalhados e principais clientes. Estes tipos de informações foram obtidos através de entrevistas e conversas informais com os gestores, que ocorreram durante as visitas.

Durante a Fase 2.2, foi exposta a realidade do estoque da empresa através de descrições textuais, fotografias e plantas baixas dos espaços físicos. A situação atual deste setor deu-se a conhecer durante as visitas, nas quais foram obtidas as medidas dos espaços e prateleiras utilizando trena para posteriormente desenhar suas plantas baixas no AutoCAD.

Já na Fase 2.3, a curva ABC de estoque da empresa foi elaborada no Microsoft Excel utilizando os dados coletados do *software* de registro de estoque da empresa. Há nesta fase uma referência ao primeiro apêndice, onde estão listados os dados envolvidos na curva para referência. O gráfico ABC possui dados referentes ao período de 01/11/2015 à 04/08/2016, sendo este o período mínimo e máximo disponível em dados que a empresa possuía até a data da coleta.

Na última fase do estudo de caso (Fase 2.4), as mudanças propostas para os estoques são expostas através de plantas baixas desenhadas no AutoCAD, além de explicações textuais. As plantas apresentadas nesta fase foram obtidas com base naquelas desenhadas anteriormente, porém apresentam as trocas de recursos efetuadas, realizadas no próprio *software*. Nesta etapa há a menção do segundo apêndice, que é base para a compreensão de como os produtos foram alocados aos cômodos.

A última fase da pesquisa (Fase 3) trata-se da exposição dos resultados esperados caso ocorra a implantação do projeto, além de análises sobre o impacto positivo a ser causado caso seja executada a proposta. Os resultados esperados baseiam-se nas consequências positivas de planejamento de disposição de recursos estudadas através da revisão bibliográfica, além de uma estimativa de redução no tempo de montagem de pedido feito pela autora em conjunto com a gestão da distribuidora.

4 ESTUDO DE CASO

Este capítulo detalha a empresa em estudo, retrata a atual situação de seu estoque e descreve sugestões de mudanças a serem efetuadas na mesma. Este estudo de caso propõe a aplicação e um novo arranjo físico e foi realizado no setor de estoque de uma empresa distribuidora de cosméticos da cidade de Governador Valadares - MG.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A organização a qual este trabalho se refere, é uma distribuidora de cosméticos capilares profissionais. Localizada no município de Governador Valadares, Minas Gerais, a empresa atua há cinco anos no mercado e é considerada um estabelecimento comercial de pequeno porte.

A distribuidora é do tipo EIRELI - Empresa Individual de Responsabilidade Limitada, e é gerida pelo proprietário e mais uma administradora, sendo ambos fundadores da mesma. Os gestores tomam todas as decisões da empresa, fazem compras, controlam o estoque, administram as finanças e pagamentos a fazer e receber, entre outros.

O corpo de funcionários é composto por dois representantes, porém há alguns *freelances* que periodicamente realizam algumas vendas por curtos períodos de tempo. Os representantes são responsáveis por visitar os clientes para oferecer os produtos da empresa, montar e entregar pedidos recebidos pelos administradores.

Há uma meta mensal a ser alcançada pelos representantes, que se torna menos rígida nos meses de janeiro, fevereiro, julho e dezembro. Isso acontece porque nestes meses os salões compram menos produtos devido ao grande número de seus clientes que viajam de férias.

Atualmente a empresa trabalha com cinco marcas principais e é proprietária de uma delas, sendo que a fábrica fica em Belo Horizonte. Basicamente, os produtos oferecidos pela empresa são cosméticos para cabelo de uso profissional, ou seja, para uso em salões de beleza. Alguns dos tipos principais de produtos são xampu, condicionador, colorações, pó descolorante, máscaras de hidratação, *leave-in*, óleo reparador, cápsulas fortalecedoras, entre outros.

A empresa não utiliza cálculos específicos para previsão de demanda e compra os produtos com base nas vendas anteriores. As compras são feitas quando é percebido através do *software* de controle de estoque e finanças que um determinado produto está chegando ao

fim. Os produtos vêm então, via transporte terceirizado, de suas fábricas, localizadas algumas em São Paulo e outras em Belo Horizonte. Os produtos chegam em caixas de diferentes tamanhos por caminhão, porém algumas vezes o proprietário aproveita para trazer de carro os produtos caso precise ir até as cidades das fábricas para tratar de negócios.

Os principais clientes da empresa são salões de beleza e outras distribuidoras, sendo que estas algumas vezes são de outras regiões do país. Os clientes são categorizados internamente pela empresa nas categorias 1, 2 ou 3 de acordo com a frequência de compra ou forma de pagamento. Os clientes da primeira categoria compram em alta frequência ou pagam à vista. Já os clientes da segunda categoria compram em menor frequência ou pagam em parcelas. Os clientes da terceira categoria são novos clientes e ainda serão classificados futuramente. Essa classificação facilita para a empresa estabelecer a prioridade que dá a cada cliente e as formas de comunicação a serem mantidas com os mesmos.

4.2 SITUAÇÃO ATUAL DO ESTOQUE

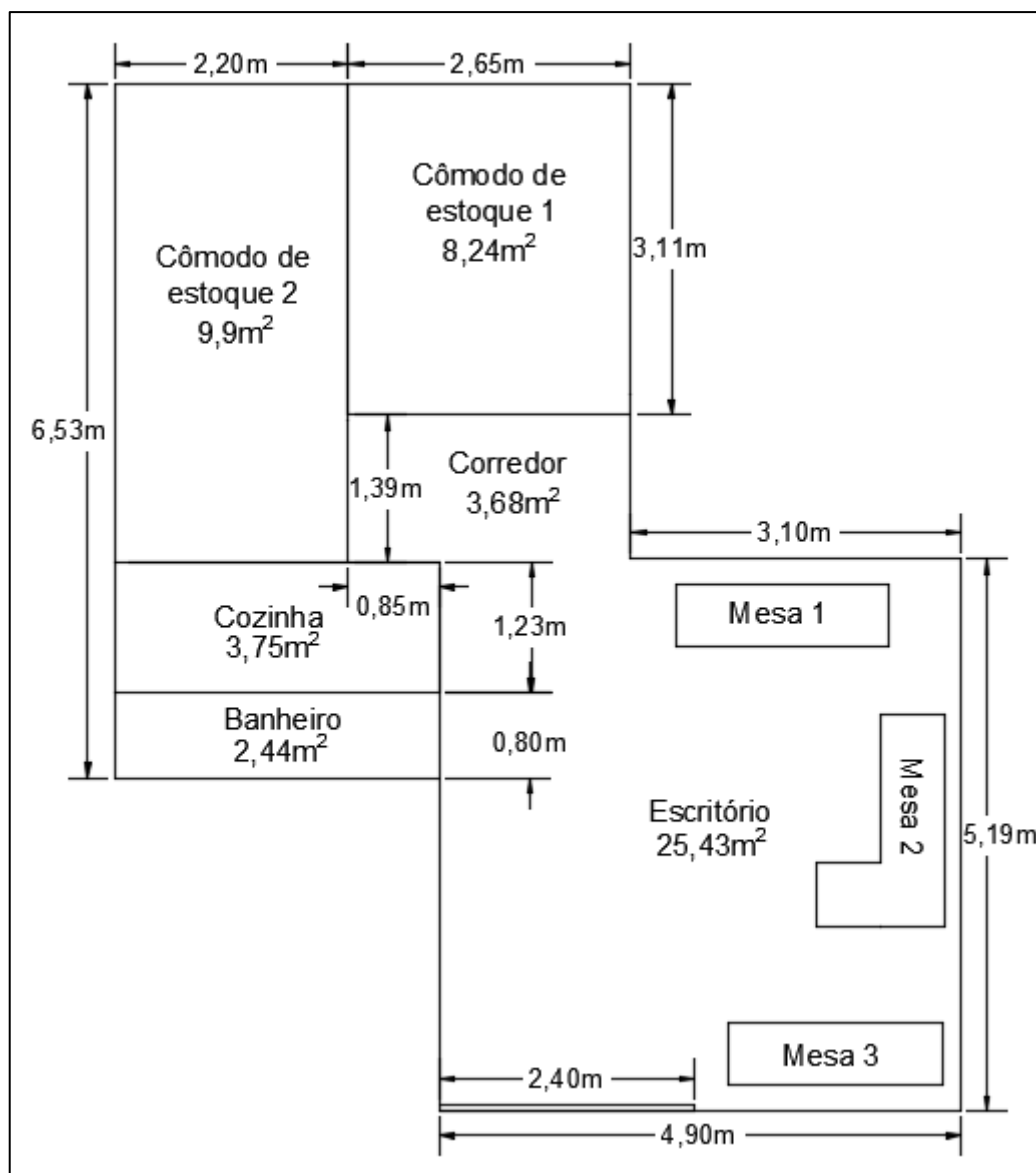
A área física da empresa é composta por um escritório administrativo, dois cômodos para armazenagem dos produtos, um banheiro, uma cozinha e um corredor.

O estoque fica distribuído em dois cômodos, localizados dentro das instalações da empresa. Em um dos cômodos, a saber, o mais próximo do escritório administrativo, localizam-se em sua maioria os produtos da marca própria da empresa. No outro, ficam os produtos das marcas restantes, porém não há um padrão de organização e estocagem para nenhum destes ou daqueles, já que se pode encontrar itens da mesma marca ou tipo em cômodos diferentes. Inclusive, alguns dos produtos frequentemente retirados localizam-se em caixas no chão ou em níveis inferiores das estantes, tornando mais complicada a sua retirada.

É importante ressaltar que não há um funcionário designado a manter e controlar o estoque e isso vem causando certa exaustão nos administradores, que ficam com tarefas acumuladas ao tentar exercer o controle do inventário.

Na Figura 9 encontra-se a planta das instalações da empresa para melhor visualização da localização dos cômodos.

Figura 9 - Planta baixa das instalações da empresa.



Fonte: Autoria própria (2016).

O porte dos produtos estocados varia de pequeno a grande. Exemplos de produtos de embalagem pequena são óleos capilares, cápsulas para fortalecimento e *sprays*. Já produtos de embalagem grande são os baldes de creme e galões de xampu e condicionador. Por este motivo serão consideradas mais à frente as dimensões das embalagens, para certificar-se de que os produtos caibam nas prateleiras designadas.

No escritório da empresa encontram-se produtos em caixas no chão da cozinha, no escritório administrativo e até mesmo no corredor que dá acesso aos estoques. Além disso, dentro dos cômodos de armazenamento, muitos dos produtos em caixas ficam empilhados, tornando-os de difícil remoção e acesso pelos colaboradores. Inclusive, algumas mercadorias

acabam passando da data de validade por ficarem perdidas no amontoado de caixas. A Figura 10 mostra a situação dos estoques fora dos cômodos.

Figura 10 - Caixas de produtos pelo escritório e cozinha.



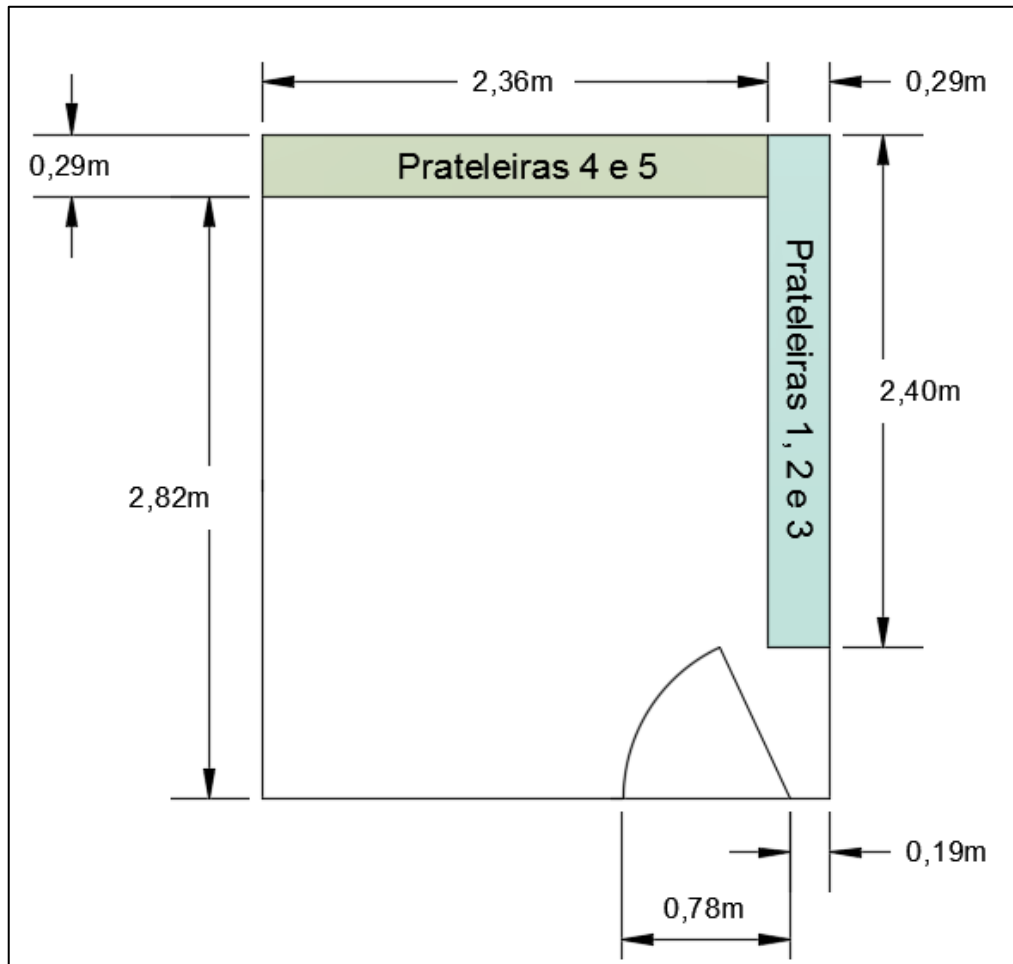
Fonte: Autoria própria (2016).

O processo de montagem de pedidos ocorre da seguinte maneira: os representantes chegam na empresa e comunicam-se com os gerentes a respeito dos pedidos recebidos por eles. Os administradores atualizam no *software* os produtos a serem retirados do estoque e, o representante ou o administrador dirige-se ao cômodo para pegar os itens necessários para montar o pedido. Esta etapa é complexa, pois os produtos muitas vezes não são encontrados no estoque devido à desorganização, tornando necessária a verificação da existência da mercadoria pelo *software*. Assim, os representantes com os pedidos em caixas ou sacolas, armazenam os mesmos no baú da motocicleta e saem para fazer as entregas. É importante ressaltar que um dos representantes não reside em Governador Valadares e vem à cidade apenas para pegar os pedidos, o que torna o problema um pouco mais complicado.

O primeiro cômodo, como já dito anteriormente, armazena em sua maioria, produtos da marca própria da empresa. Este cômodo possui área de 3,11x2,65m e é composto por cinco prateleiras de madeira, sendo duas posicionadas paralelamente com dimensões 2,36x0,29m cada e outras três paralelas com 2,40x0,29m cada. Esta sala é a que mais possui caixas no

chão, sendo a mais complicada para circulação interna. Na Figura 11 verifica-se a planta baixa deste cômodo seguida de uma imagem do mesmo.

Figura 11 - Planta baixa do cômodo 1.



Fonte: Autoria própria (2016).

Figura 12 - Visão geral do cômodo 1.

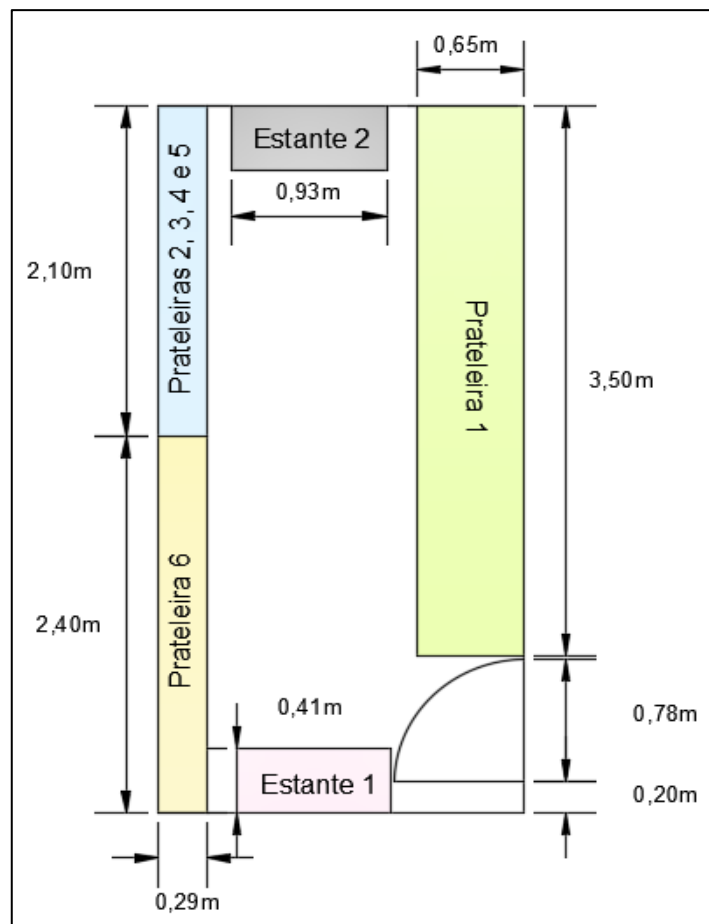


Fonte: Autoria própria (2016).

O segundo cômodo, possui medidas 4,50x2,20m e é composto por três tipos diferentes de prateleiras. Duas destas são estantes de metal e localizam-se em paredes opostas do cômodo, com cinco níveis cada, sendo que cada nível possui área de armazenagem de 93x41cm e um espaço de 32cm entre eles. Há também quatro prateleiras de madeira paralelas com área de 2,10x0,29m cada localizadas ao lado de uma outra do mesmo tipo com área de 2,40x0,29m. Por fim, há uma prateleira de três níveis do lado direito da entrada com área de 3,50x0,65m cada nível com espaço de 39cm entre eles.

Vale lembrar que, além das marcas não próprias da empresa, neste cômodo constam produtos a serem descartados pela empresa ou por estarem fora da data de validade, ou porque a empresa não deseja mais trabalhar com tal marca. É incômodo retirar os produtos armazenados na extremidade mais próxima à parede das prateleiras 1, 2, 3, 4 e 5 devido ao posicionamento da estante 2 e o curto espaço entre todas estas. A Figura 13 é a planta deste cômodo seguida de sua imagem.

Figura 13 - Planta baixa do cômodo 2.



Fonte: Autoria própria (2016).

Figura 14 - Visão geral do cômodo 2.



Fonte: Autoria própria (2016).

4.3 PLOTAGEM DA CURVA ABC

Com o propósito de encontrar quais produtos são de maior importância para a empresa no quesito volume de vendas, foram realizadas entrevistas e coletas de dados junto à administração para a elaboração da curva ABC do estoque. Os dados coletados correspondem ao período de vendas de 01/11/2015 à 04/08/2016, os quais eram respectivamente os mais antigos e os mais recentes que a empresa possuía em seus registros até a data da realização deste projeto. A ideia foi utilizar esta curva para categorizar os produtos de acordo com sua frequência de saída do estoque.

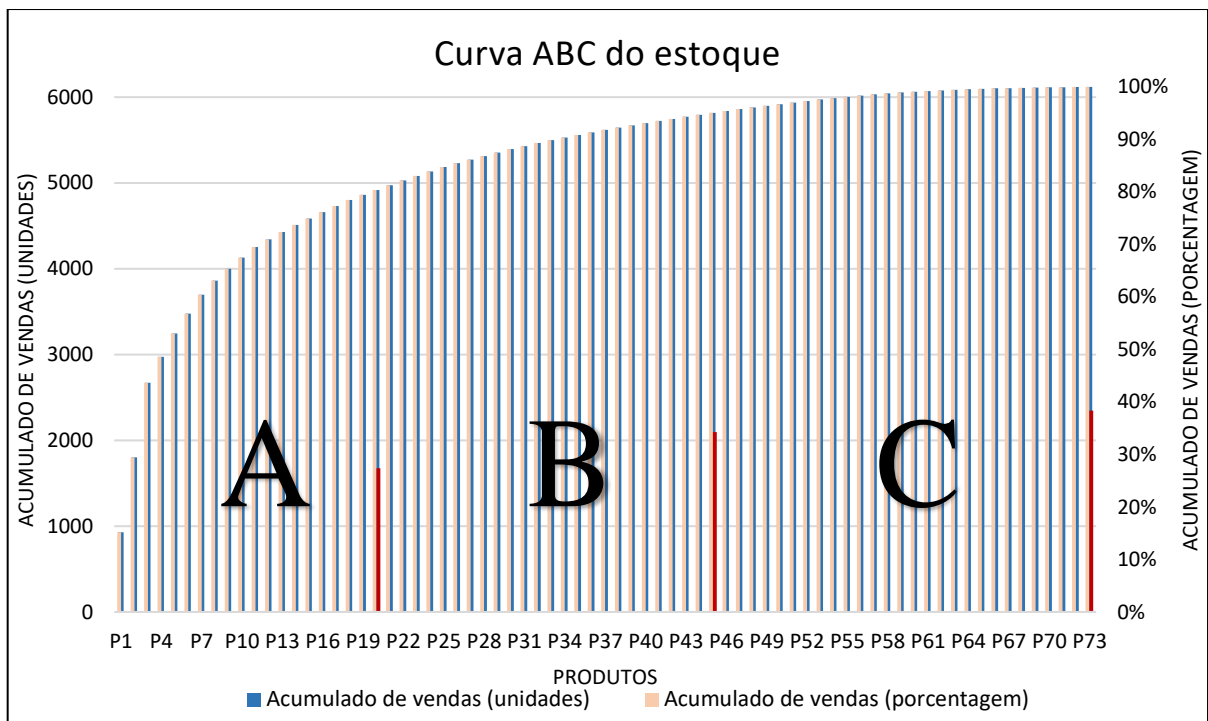
Primeiramente, os produtos da empresa foram listados juntamente com a quantidade vendida no período citado anteriormente, a partir da qual calculou-se a quantidade acumulada em unidades e porcentagem. O faturamento e o faturado acumulado em reais e porcentagem foram tabelados para conhecimento, porém não tiveram peso de decisão no projeto, já que desejava-se encontrar a importância por quantidade vendida e não por receita. Ao invés de tratá-los por seu nome original, códigos que variam de P1 a P73 foram dados aos produtos em ordem decrescente do volume total de vendas para facilitar a nomenclatura. A listagem

completa dos produtos juntamente com os dados mencionados acima encontra-se dividida em duas partes no Apêndice A.

Obtidos os dados necessários, plotou-se a curva ABC e encontrou-se a delimitação de cada região da mesma, ou seja, quais produtos se encontravam em cada categoria.

A delimitação dessas regiões foi encontrada observando a porcentagem de vendas do acumulado, selecionando-se os produtos correspondentes cujos valores atingiam o mais próximo de 80%, 95% e 100%. Então foram marcados os intervalos de cada região e calculados a que porcentagem aquelas SKUs correspondiam em relação ao total.

Figura 15 - Curva ABC do estoque da distribuidora.



Fonte: Autoria própria (2016).

Assim, foi encontrado que os produtos P1 a P20 formam a região A e correspondem a 80,37% do volume de vendas, ou seja, têm maior frequência de saída. Por sua vez, os produtos P21 a P45 formam a região B e correspondem a 14,69% e os produtos P46 a P73 formam a região C e correspondem a 4,94% das vendas, a menor frequência de saída.

4.4 PROJETO DE ARRANJO FÍSICO PROPOSTO

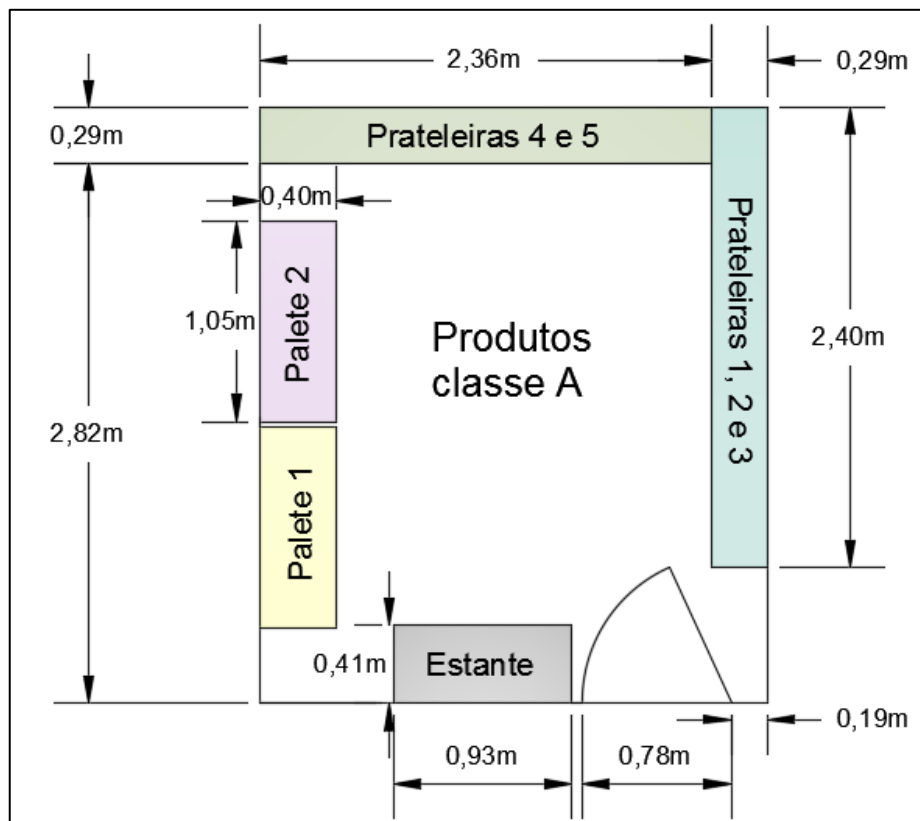
Com base nos resultados da curva ABC, decidiu-se utilizar o cômodo 1 somente para estocar os produtos da categoria A. O motivo é que o cômodo 1 está localizado mais próximo à porta de saída e entrada da empresa, facilitando assim a movimentação dos pedidos, já que estes têm maior frequência de saída.

Por sua vez, o cômodo 2 foi selecionado para estocar os produtos das categorias B e C, que não saem com tanta frequência. Para este arranjo físico, foi necessário modificar as prateleiras entre os cômodos, retirando assim uma prateleira do cômodo 2 e transferindo para o cômodo 1, além da projeção de paletes. Como foi definido que o cômodo 1 comportaria maior volume de produtos, fez-se necessário a modificação de prateleiras para compensar o excesso presente no cômodo 2 em relação ao cômodo 1.

A definição da localização dos produtos através do estudo das plantas e medições assegura que os produtos caberão nos locais evitando fazer vãs mudanças manuais.

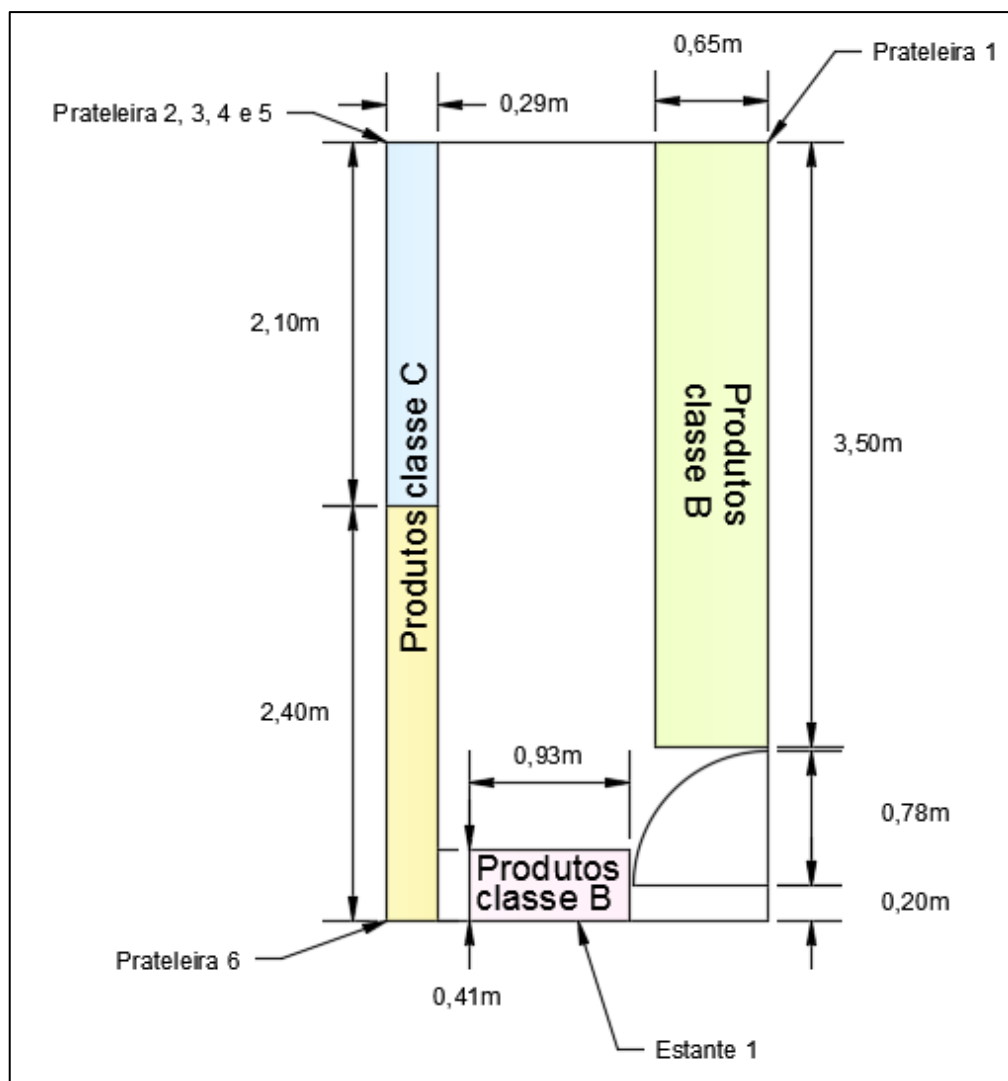
A Figura 16 e Figura 17 mostram a planta dos cômodos já com as modificações de prateleiras, paletes projetados e suas posições nos cômodos, que serão detalhadas a seguir.

Figura 16 - Proposta de arranjo físico para o cômodo 1.



Fonte: Autoria própria (2016).

Figura 17 - Proposta de arranjo físico para o cômodo 2.



Fonte: Autoria própria (2016).

No cômodo 2, a estante 2 é usada para armazenar as colorações, que vêm em caixas semelhantes às de creme dental. Como estes produtos foram categorizados como A, a fim de facilitar sua distribuição no cômodo 1, deseja-se que a estante 2 seja movida para o cômodo 1 e colocada próxima à porta.

Como alguns produtos do tipo galão foram categorizados como A, houve a necessidade de dimensionar dois paletes para comportar estes produtos, pois as prateleiras de madeira não suportariam o peso e eles não se encaixam na estante de metal. As dimensões ideais para cada palete é de 40x105cm, onde cada um comportará seis caixas de duas unidades.

Os paletes poderão ser posicionados na parede esquerda do cômodo de forma que haja livre acesso aos mesmos para colocar e retirar caixas, evitando que este trabalho seja cansativo ou laborioso.

Já no segundo cômodo, os produtos classificados como B ficarão na estante 1 e na prateleira 1, para que fiquem mais próximos à porta deste. Os produtos da categoria C podem ser colocados nas prateleiras 2, 3, 4, 5 e 6.

Para este cômodo não houve a necessidade de dimensionar paletes, pois a prateleira 1 comporta produtos de alto peso, sendo capaz de suportar os galões.

Para certificar-se de que os produtos caberiam nas prateleiras, foram realizadas duas etapas, cujos resultados estão detalhados em três partes no Apêndice B:

- Foi encontrada a quantidade média mensal de cada produto no estoque, que de acordo com a administração é obtida dividindo o volume de vendas de cada produto por nove meses, que é o período dos dados coletados;
- Foram medidas as dimensões da embalagem de cada produto para estimar a quantidade máxima que a prateleira designada suportaria, caso fosse lotada apenas com tal produto.

Além da classificação por categoria, os produtos receberam subclassificações. Produtos de mesma marca foram colocados preferencialmente na mesma prateleira ou próximos, colocando ainda os de maior frequência de saída nos níveis mais acessíveis das estantes e mais perto o possível das portas.

Ao verificar-se o Apêndice B, nota-se que algumas prateleiras ficaram livres. Estas serão utilizadas conforme a demanda de estocagem da distribuidora, já que em alguns meses são vendidos mais produtos. Além disso, a empresa constantemente inclui novos produtos em seu catálogo, que podem ocupar estas prateleiras. As caixas e sacolas de montagem de pedido também seriam armazenadas nas estantes disponíveis, desocupando assim a cozinha e corredores.

Propõe-se também a contratação de um funcionário para estocar, gerir, controlar, organizar e manter o arranjo físico do estoque. Sugere-se que este funcionário fique na mesa 1, pois está mais próxima aos estoques, e o gestor que ocupava esse local poderá ficar na mesa 3, que se encontra desocupada e possui computador e impressora.

A fim de evitar que caixas fiquem dispersas pelos corredores e nos cômodos, o estoquista terá a função de receber as mercadorias que chegam e armazená-las no estoque de

acordo com a frequência de saída dos produtos. Este funcionário fará a montagem dos pedidos para serem entregues aos representantes.

5 RESULTADOS E ANÁLISES

Implantar o arranjo físico proposto fornecerá diversas vantagens à firma em questão, tais como rápida montagem de pedidos, melhor utilização do espaço, fácil visualização dos produtos e melhor controle do estoque. Além disso, também proporcionará a redução de movimentos desnecessários, padronização na estocagem, maior disponibilidade de tempo para que os gestores foquem em suas próprias funções e evitará a perda de mercadorias.

As operações de retirada de produtos serão simplificadas, pois os mesmos ficarão nas prateleiras e paletes devido à otimização do espaço e haverá livre circulação na área de estoque.

Os itens necessários para um pedido poderão ser facilmente vistos ao adentrar o estoque e não haverá caixas impedindo a movimentação. A padronização da estocagem facilitará a manutenção do *layout* proposto, contribuindo também para facilitar a limpeza dos ambientes.

Como já dito anteriormente, alguns produtos eram descartados por estarem vencidos, sendo que alguns destes se encontravam em caixas empilhadas. Esta proposta de arranjo físico visa acabar com a sobreposição de caixas para evitar que as mercadorias fiquem escondidas e passem da data de validade. Isto também impedirá que os gestores façam compras desnecessárias por não encontrarem determinado produto.

Já a contratação do estoquista aliviará a quantidade de funções que os gestores e representantes possuem tendo que controlar e manusear o estoque, permitindo que ambos atinjam suas metas e tarefas propostas do cotidiano. Como dito pela própria administração, eles têm tarefas em excesso e por vezes não conseguiram registrar no *software* produtos do estoque ao serem cadastrados ou vendidos.

De acordo com a administração, no cenário atual, o tempo necessário para montar um pedido grande, no valor de R\$5.000,00 por exemplo, é de aproximadamente 1 hora e 15 minutos contando o tempo desde a entrada no estoque até o fechamento das caixas. Já para pedidos pequenos, no valor de R\$500,00, o tempo é de aproximadamente 5 minutos. De acordo com a própria gerência, após a implantação da proposta seria possível reduzir os tempos supracitados para aproximadamente 45 minutos no primeiro caso e 3 minutos no segundo. Isso porque com o novo *layout*, a maior parte do tempo de montagem de pedido será gasta nas atividades de encaixotar os produtos, devido ao tempo reduzido das operações de procura.

Este arranjo físico será eficiente também em direcionar as prioridades da empresa. Quando se está ciente de que os produtos com maior quantidade de vendas estão em um cômodo, sabe-se que estes devem ser priorizados no momento das vendas e decisões de compra da empresa. Já os produtos de menor quantidade de vendas, caso não gerem lucro suficiente para a empresa, podem até ser retirados do catálogo para evitar que gerem custo de pedido e de estocagem.

Em busca de vantagem competitiva, a empresa procura acompanhar o mercado, adquirindo e excluindo constantemente produtos de seu catálogo. Por vezes a empresa passará a vender um novo produto que apresentará alto volume de saída, necessitando alocá-lo no cômodo 1, realocando assim os produtos menos vendidos para o cômodo 2. Portanto, para tornar este arranjo físico funcional, é extremamente necessário que a curva ABC seja atualizada frequentemente, para que sejam feitas alterações necessárias no espaço físico do estoque.

6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O projeto de arranjo físico proposto neste trabalho atingiu seu objetivo, pois efetuou a configuração dos ambientes de estoque com base na rotatividade de produtos e mostrou o porquê de sua necessidade nos ambientes das organizações.

Previamente à elaboração do projeto, foram expostos os principais pontos envolvendo arranjo físico e administração de estoques para obter embasamento científico e garantir a funcionalidade e viabilidade da proposta, conforme estabelecido nos objetivos específicos.

Foi evidenciado que um arranjo físico é necessário para otimizar fluxos e caminhos nas atividades de operação, proporcionar conforto no ambiente de trabalho, facilitar operações e reduzir tempo e movimentos necessários para completá-las, entre outros.

Foram discutidos também os aspectos de importância que os estoques têm para o desempenho de uma distribuidora na cadeia de suprimentos. A administração de estoques possui ferramentas que contribuiriam como meio para se chegar ao projeto final.

Trabalhar com uma ferramenta como a curva ABC foi de grande auxílio para cumprir o objetivo de estabelecer um padrão de distribuição dos produtos nos cômodos de forma a priorizar aqueles que de maior importância para a empresa. A exibição dessa curva no gráfico e o redesenho das plantas permitiu que ambos, a autora do projeto e administradores da empresa, tivessem melhor conhecimento dos produtos e utilidade do espaço físico com os quais se trabalhava.

Como a empresa pretende implantar o projeto, a contratação de um funcionário responsável pelo estoque, além de necessária, apresentou-se como excelente opção para manter o arranjo proposto. Como o trabalho do estoquista reduzirá o *lead time* das operações de montagem de pedido, o cliente será mais rapidamente atendido, gerando satisfação do mesmo.

As possíveis melhorias a serem obtidas com a implantação deste projeto foram discutidas após sua proposta com a finalidade de atingir o último objetivo deste trabalho. As vantagens do projeto motivam sua execução por parte da empresa, pois haverá melhor distribuição das funções entre gestores e representantes, proporcionando mais excelência e dedicação às tarefas que cabem a cada um.

Como sugestão de trabalhos futuros, recomenda-se a elaboração de um estudo de previsão de demanda para evitar que a empresa compre mais que o necessário e reduza os custos de manutenção do estoque. A definição de ponto de pedido também pode ser útil para este cenário juntamente com a previsão de demanda. Sugere-se também que seja feito um

estudo a respeito da perda de produtos através da elaboração de uma curva ABC que os categorize conforme estejam próximos da data de validade.

REFERÊNCIAS

- BATTESINI, Marcelo. **Projeto e leiaute de instalações produtivas**. Curitiba: InterSaberes, 2016.
- BERTAGLIA, Paulo R. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.
- BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J.; COOPER, M. B. **Gestão logística de cadeias de suprimentos**. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BRITO, Eliseu S. **Aplicativo para modelamento 3D de layout celular com base em tecnologia de grupo**. Dissertação de mestrado apresentada à Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.
- CAMPOS, Gustavo. **Arranjo do layout de estoque para equipamentos de proteção individual**. Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado à Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.
- CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à teoria geral da administração: uma visão abrangente da moderna administração das organizações**. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.
- CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- GAITHER, Norman; FRAZIER, Greg. **Administração da produção e operações**. 8. ed. São Paulo: Pioneira, 2002.
- KRAJEWSKI, Lee J.; RITZMAN, Larry P. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Prentice Hall, 2004.
- KRAJEWSKI, Lee J.; RITZMAN, Larry P.; MALHOTRA, Manoj K. **Operations management: processes and supply chains**. 10. ed. Pearson, 2013.
- KUMAR, S. Anil; N. Suresh. **Operations management**. New Age International, 2009.
- LÉLIS, Eliacy C.; **Gestão da produção**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014.
- MACHLINE, Claude *et al.* **Manual de administração da produção**. 3. ed. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1976.
- MARTINS, Petrônio G.; LAUGENI, Fernando P. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.
- MESSIAS, Sérgio B. **Manual de administração de materiais**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 1978.

MOREIRA, Daniel A. **Administração da produção e operações**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre Reis. **Administração da produção: operações industriais e de serviços**. Curitiba: UnicenP, 2007.

PRODANOV, Cleber C; DE FREITAS, Ernani C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2 ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SLACK, Nigel *et al.* **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SLACK, Nigel *et al.* **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SLACK, Nigel *et al.* **Princípios de administração da produção**. São Paulo: Atlas, 2013.

TUBINO, Dálvio F. **Planejamento e controle da produção: teoria e prática**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

VENANZI, Délvio; DA SILVA, Orlando R. **Gerenciamento da produção e operações**. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

VIEIRA, Augusto C. G. **Manuais CNI: layout**. Rio de Janeiro: Confederação Nacional da Indústria, 1983.

APÊNDICE A - Dados da curva ABC: Parte 1

Código	Unidades vendidas	Acumulado de vendas (unidades)	Acumulado de vendas	% do catálogo	Faturado	Acumulado faturado (R\$)	Acumulado faturado
P1	930	930	15,20%	A 27,40%	R\$ 16.248,20	R\$ 16.248,20	6,08%
P2	872	1802	29,45%		R\$ 28.219,00	R\$ 44.467,20	16,65%
P3	869	2671	43,65%		R\$ 28.125,50	R\$ 72.592,70	27,18%
P4	301	2972	48,57%		R\$ 2.322,00	R\$ 74.914,70	28,05%
P5	275	3247	53,06%		R\$ 3.387,00	R\$ 78.301,70	29,32%
P6	230	3477	56,82%		R\$ 3.423,00	R\$ 81.724,70	30,60%
P7	219	3696	60,40%		R\$ 39.663,96	R\$ 121.388,66	45,46%
P8	165	3861	63,10%		R\$ 4.083,00	R\$ 125.471,66	46,98%
P9	140	4001	65,39%		R\$ 4.545,00	R\$ 130.016,66	48,69%
P10	130	4131	67,51%		R\$ 6.851,00	R\$ 136.867,66	51,25%
P11	121	4252	69,49%		R\$ 2.853,00	R\$ 139.720,66	52,32%
P12	90	4342	70,96%		R\$ 7.919,00	R\$ 147.639,66	55,29%
P13	86	4428	72,36%		R\$ 3.026,00	R\$ 150.665,66	56,42%
P14	81	4509	73,69%		R\$ 3.350,04	R\$ 154.015,70	57,67%
P15	76	4585	74,93%		R\$ 9.975,00	R\$ 163.990,70	61,41%
P16	76	4661	76,17%		R\$ 2.667,00	R\$ 166.657,70	62,41%
P17	71	4732	77,33%		R\$ 17.935,00	R\$ 184.592,70	69,12%
P18	70	4802	78,48%		R\$ 2.405,00	R\$ 186.997,70	70,02%
P19	59	4861	79,44%		R\$ 3.077,00	R\$ 190.074,70	71,18%
P20	57	4918	80,37%		R\$ 1.999,90	R\$ 192.074,60	71,93%
P21	56	4974	81,29%	B 34,25%	R\$ 4.820,00	R\$ 196.894,60	73,73%
P22	55	5029	82,19%		R\$ 4.355,00	R\$ 201.249,60	75,36%
P23	53	5082	83,05%		R\$ 1.307,50	R\$ 202.557,10	75,85%
P24	52	5134	83,90%		R\$ 1.684,00	R\$ 204.241,10	76,48%
P25	50	5184	84,72%		R\$ 1.199,00	R\$ 205.440,10	76,93%
P26	45	5229	85,46%		R\$ 1.082,00	R\$ 206.522,10	77,34%
P27	43	5272	86,16%		R\$ 4.535,00	R\$ 211.057,10	79,03%
P28	42	5314	86,84%		R\$ 1.967,00	R\$ 213.024,10	79,77%
P29	41	5355	87,51%		R\$ 1.013,50	R\$ 214.037,60	80,15%
P30	38	5393	88,14%		R\$ 4.455,00	R\$ 218.492,60	81,82%
P31	37	5430	88,74%		R\$ 3.658,00	R\$ 222.150,60	83,19%
P32	35	5465	89,31%		R\$ 999,32	R\$ 223.149,92	83,56%
P33	33	5498	89,85%		R\$ 4.019,50	R\$ 227.169,42	85,07%
P34	32	5530	90,37%		R\$ 854,84	R\$ 228.024,26	85,39%
P35	30	5560	90,86%		R\$ 2.645,00	R\$ 230.669,26	86,38%
P36	30	5590	91,35%		R\$ 1.036,00	R\$ 231.705,26	86,77%
P37	28	5618	91,81%		R\$ 656,00	R\$ 232.361,26	87,01%
P38	27	5645	92,25%		R\$ 2.155,00	R\$ 234.516,26	87,82%
P39	27	5672	92,69%		R\$ 620,00	R\$ 235.136,26	88,05%

APÊNDICE A - Dados da curva ABC: Parte 2

Código	Unidades vendidas	Acumulado de vendas (unidades)	Acumulado de vendas	% do catálogo	Faturado	Acumulado faturado (R\$)	Acumulado faturado
P40	26	5698	93,12%	B 34,25%	R\$ 1.245,60	R\$ 236.381,86	88,52%
P41	25	5723	93,53%		R\$ 2.107,16	R\$ 238.489,02	89,31%
P42	24	5747	93,92%		R\$ 1.736,00	R\$ 240.225,02	89,96%
P43	24	5771	94,31%		R\$ 1.158,00	R\$ 241.383,02	90,39%
P44	23	5794	94,69%		R\$ 2.070,00	R\$ 243.453,02	91,16%
P45	23	5817	95,06%		R\$ 819,00	R\$ 244.272,02	91,47%
P46	22	5839	95,42%	C 38,36%	R\$ 1.372,00	R\$ 245.644,02	91,99%
P47	21	5860	95,77%		R\$ 2.215,00	R\$ 247.859,02	92,81%
P48	20	5880	96,09%		R\$ 5.225,00	R\$ 253.084,02	94,77%
P49	19	5899	96,40%		R\$ 2.109,50	R\$ 255.193,52	95,56%
P50	19	5918	96,72%		R\$ 665,00	R\$ 255.858,52	95,81%
P51	18	5936	97,01%		R\$ 1.206,00	R\$ 257.064,52	96,26%
P52	18	5954	97,30%		R\$ 450,00	R\$ 257.514,52	96,43%
P53	18	5972	97,60%		R\$ 630,00	R\$ 258.144,52	96,67%
P54	16	5988	97,86%		R\$ 1.178,00	R\$ 259.322,52	97,11%
P55	16	6004	98,12%		R\$ 425,84	R\$ 259.748,36	97,27%
P56	15	6019	98,37%		R\$ 569,00	R\$ 260.317,36	97,48%
P57	12	6031	98,56%		R\$ 915,00	R\$ 261.232,36	97,82%
P58	12	6043	98,76%		R\$ 328,00	R\$ 261.560,36	97,95%
P59	11	6054	98,94%		R\$ 675,00	R\$ 262.235,36	98,20%
P60	9	6063	99,08%		R\$ 891,00	R\$ 263.126,36	98,53%
P61	7	6070	99,20%		R\$ 480,00	R\$ 263.606,36	98,71%
P62	7	6077	99,31%		R\$ 440,00	R\$ 264.046,36	98,88%
P63	7	6084	99,43%		R\$ 440,00	R\$ 264.486,36	99,04%
P64	7	6091	99,54%		R\$ 215,00	R\$ 264.701,36	99,12%
P65	6	6097	99,64%		R\$ 1.260,00	R\$ 265.961,36	99,59%
P66	5	6102	99,72%		R\$ 130,00	R\$ 266.091,36	99,64%
P67	3	6105	99,77%		R\$ 299,70	R\$ 266.391,06	99,75%
P68	3	6108	99,82%		R\$ 90,00	R\$ 266.481,06	99,79%
P69	3	6111	99,87%		R\$ 90,00	R\$ 266.571,06	99,82%
P70	3	6114	99,92%		R\$ 90,00	R\$ 266.661,06	99,86%
P71	2	6116	99,95%		R\$ 192,00	R\$ 266.853,06	99,93%
P72	2	6118	99,98%		R\$ 84,00	R\$ 266.937,06	99,96%
P73	1	6119	100,00%	R\$ 110,00	R\$ 267.047,06	100,00%	

APÊNDICE B – Alocação dos produtos nas prateleiras: Parte 1

Categoria e cômodo	Código	Dimensões da embalagem (largura/profundidade/altura/diâmetro)	Quantidade vendida	Média mensal no estoque	Lotação máxima no local designado	Local designado
Cômodo 1 Categoria A	P4	18,5 x 15,5 x 3,5cm	301	33,44	80 caixas - 10 pilhas de 8	1º andar da estante 1
	P5	9x5x2cm	275	30,56	140 caixas - 10 pilhas de 14	
	P6	17x5x3cm	230	25,56	102 caixas - 4 pilhas de 8 mais 6 avulsos	
	P1	17x5x3cm	930	103,33	144 caixas - 6 pilhas de 2 com 12 unid.	2º andar da estante 1
	P12	10cm	90	10,00	27 potes - 3 filhas de 9	3º andar da estante 1
	P13	9cm	86	9,56	44 vidros - 4 filhas de 11	
	P16	9cm	76	8,44	44 vidros - 4 filhas de 11	
	P20	9cm	57	6,33	44 vidros - 4 filhas de 11	
	P2	7cm	872	96,89	136 vidros - 4 filhas de 34	Prateleira 1
	P3	7cm	869	96,56	136 vidros - 4 filhas de 34	Prateleira 2
	P8	10cm	165	18,33	46 potes - 2 filhas de 23 sem empilhar	Prateleira 4
	P9	10cm	140	15,56	46 potes - 2 filhas de 23 sem empilhar	Prateleira 4
	P11	10cm	121	13,44	46 potes - 2 filhas de 23 sem empilhar	Prateleira 4
	P17	10cm	71	7,89	46 potes - 2 filhas de 23 sem empilhar	Prateleira 4
	P18	10cm	70	7,78	46 potes - 2 filhas de 23 sem empilhar	Prateleira 4
	P7	9x7cm	219	24,33	104 vidros - 4 filhas de 26	Prateleira 4
	P14	9x7cm	81	9,00	104 vidros - 4 filhas de 26	Prateleira 4
	P15	10cm	76	8,44	46 vidros - 2 filhas de 23 sem empilhar	Prateleira 4
	P10	20cm	130	14,44	12 galões	Palete 1 e 2
	P19	20cm	59	6,56	12 galões	Palete 2

APÊNDICE B – Alocação dos produtos nas prateleiras: Parte 2

Categoria e cômodo	Código	Dimensões da embalagem (largura /profundidade/ altura/diâmetro)	Quantidade vendida	Média mensal no estoque	Lotação máxima no local designado	Local designado
Cômodo 2 Categoria B	P21	10cm	56	6,22	210 potes - 6 filas de 35 cada	Prateleira 1
	P27	7cm	43	4,78	266 vidros - 7 filas de 38	Prateleira 1
	P22	10cm	55	6,11	210 potes - 6 filas de 35 cada	Prateleira 1
	P23	5cm	53	5,89	910 vidros - 13 filas de 70	Prateleira 1
	P24	5cm	52	5,78	910 vidros - 13 filas de 70	Prateleira 1
	P25	5cm	50	5,56	910 vidros - 13 filas de 70	Prateleira 1
	P30	19cm	38	4,22	54 baldes - 3 filas de 18	Prateleira 1
	P29	5cm	41	4,56	910 vidros - 13 filas de 70	Prateleira 1
	P26	9cm	45	5,00	450 vidros - 9 filas de 50	Prateleira 1
	P33	13cm	33	3,67	130 vidros - 5 filas de 23	Prateleira 1
	P28	9cm	42	4,67	450 potes - 9 filas de 50	Prateleira 1
	P35	16cm	30	3,33	84 galões - 4 filas de 21	Prateleira 1
	P31	5cm	37	4,11	144 vidros - 8 filas de 18	1º andar da estante 2
	P36	9cm	30	3,33	40 vidros - 4 filas de 10	
	P38	10cm	27	3,00	36 potes - 4 filas de 9	
	P34	5cm	32	3,56	144 vidros - 8 filas de 18	2º andar da estante 2
	P37	6cm	28	3,11	90 vidros - 6 filas de 15	
	P32	9cm	35	3,89	40 potes - 4 filas de 10	
	P39	5cm	27	3,00	144 vidros - 8 filas de 18	
	P40	8cm	26	2,89	55 vidros - 5 filas de 11	
	P41	10cm	25	2,78	36 potes - 4 filas de 9	3º andar da estante 2
	P43	10cm	24	2,67	36 potes - 4 filas de 9	
	P42	5cm	24	2,67	144 vidros - 8 filas de 18	4º andar da estante 2
P45	3cm	23	2,56	403 vidros - 13 filas de 31		
P44	9cm	23	2,56	40 potes - 4 filas de 10		

APÊNDICE B – Alocação dos produtos nas prateleiras: Parte 3

Categoria e cômodo	Código	Dimensões da embalagem (largura /profundidade/ altura/diâmetro)	Quantidade vendida	Média mensal no estoque	Lotação máxima no local designado	Local designado
Cômodo 2 Categoria C	P46	5cm	22	2,44	240 vidros - 5 filas de 48	Prateleira 3
	P47	6cm	21	2,33	160 vidros - 4 filas de 40	
	P53	9cm	18	2,00	78 vidros - 3 filas de 26	
	P48	10cm	20	2,22	48 potes - 2 filas de 24	
	P50	10cm	19	2,11	48 potes - 2 filas de 24	
	P51	8cm	18	2,00	90 vidros - 3 filas de 30	
	P54	8cm	16	1,78	90 vidros - 3 filas de 30	
	P56	4cm	15	1,67	420 vidros - 7 filas de 60	
	P57	6cm	12	1,33	160 vidros - 4 filas de 40	
	P58	10cm	12	1,33	48 potes - 2 filas de 24	
	P49	13cm	19	2,11	36 vidros - 2 filas de 18	
	P55	6cm	16	1,78	160 vidros - 4 filas de 40	
	P52	8x5cm	18	2,00	90 bisnagas - 3 filas de 30	
	P59	9cm	11	1,22	78 potes - 3 filas de 26	
	P62	9cm	7	0,78	78 potes - 3 filas de 26	
	P60	10cm	9	1,00	48 potes - 2 filas de 24	
	P63	10cm	7	0,78	48 potes - 2 filas de 24	
	P66	5cm	5	0,56	240 vidros - 5 filas de 48	
	P72	4cm	2	0,22	420 vidros - 7 filas de 60	
	P61	9cm	7	0,78	78 potes - 3 filas de 26	
	P64	9cm	7	0,78	78 vidros - 3 filas de 26	
	P68	9cm	3	0,33	78 vidros - 3 filas de 26	
	P69	9cm	3	0,33	78 vidros - 3 filas de 26	
	P70	9cm	3	0,33	78 vidros - 3 filas de 26	
	P67	9cm	3	0,33	78 potes - 3 filas de 26	
	P65	9cm	6	0,67	78 potes - 3 filas de 26	
P71	7cm	2	0,22	238 vidros - 7 filas de 34		
P73	7cm	1	0,11	238 vidros - 7 filas de 34		