

**ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**ESTUDO DE MELHORIAS DO SISTEMA DE  
MOVIMENTAÇÃO E ARMAZENAGEM DO ARMAZÉM  
SECO DO CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO DA BRAPELCO**

**AUTOR: FRANCISCO CARLOS BORGES ASSIS MOURA**

**ORIENTADOR: NILTON TOLEDO**

**TRABALHO DE FORMATURA - 1999**

X 1999  
M865-e

## **SUMÁRIO**

### **Capítulo 1**

<b>1.1- OBJETIVOS DO TRABALHO .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2- DESCRIÇÃO DA EMPRESA.....</b>	<b>1</b>
1.2.1- HISTÓRICO.....	1
1.2.2- ORGANOGRAMA.....	3
<b>1.3- DESCRIÇÃO DO PROCESSO LOGÍSTICO.....</b>	<b>3</b>
1.3.1- CONTATO COM AS LOJAS .....	4
1.3.2- FATURAMENTO DOS PEDIDOS.....	4
1.3.3- ROTEIRIZAÇÃO .....	4
1.3.4- SUPRIMENTOS.....	5
1.3.5- FORNECEDOR.....	5
1.3.6- ARMAZÉM .....	5
1.3.7- TRANSPORTES.....	5
1.3.8- LOJAS MCDONALD'S.....	6
<b>1.4- LAYOUT DO FOOD TOWN.....</b>	<b>6</b>
<b>1.5- LAYOUT DOS ARMAZÉNS BRAPELCO.....</b>	<b>6</b>
<b>1.6- FLUXO DE MATERIAIS NO CD SÃO PAULO .....</b>	<b>7</b>
1.6.1- ARMAZÉNS DO CD SÃO PAULO .....	7
1.6.2- ABASTECIMENTO DO ARMAZÉM.....	8
1.6.3- MOVIMENTAÇÃO INTERNA .....	8
1.6.4- DISTRIBUIÇÃO FÍSICA.....	11

### **Capítulo 2**

<b>2.1- INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2.2- RESUMO DE OBSERVAÇÕES SOBRE OS ASPECTOS GERAIS DA UNIDADE.....</b>	<b>13</b>
<b>2.3- RESUMO DE OBSERVAÇÕES SOBRE A SITUAÇÃO EM RELAÇÃO A MÉTODOS OPERACIONAIS.....</b>	<b>15</b>
<b>2.4- RESUMO DA SITUAÇÃO DOS ARMAZÉNS, APURANDO-SE AS DISTORÇÕES ENCONTRADAS .....</b>	<b>17</b>
<b>2.5- RESUMO SOBRE A ADMINISTRAÇÃO DA MÃO-DE-OBRA EMPREGADA NO FUNCIONAMENTO DO SISTEMA DE MAM.....</b>	<b>20</b>
<b>2.6- RESUMO DO SISTEMA DE COMPRAS, RECEBIMENTO, SELEÇÃO, HOMOLOGAÇÃO DE FORNECEDORES E ITENS.....</b>	<b>21</b>
<b>2.7- RESUMO SOBRE O SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE PRODUTOS ACABADOS PARA OS CLIENTES .....</b>	<b>22</b>
<b>2.8- RESUMO GERAL DE OBSERVAÇÕES.....</b>	<b>23</b>

### Capítulo 3

<b>3.1- INTRODUÇÃO .....</b>	<b>26</b>
<b>3.2- PREPARAÇÃO DE UM DIAGNÓSTICO DA EMPRESA.....</b>	<b>27</b>
<b>3.3- DEFINIÇÃO DO PROBLEMA GERAL.....</b>	<b>29</b>
<b>3.4- ÁREA RESTRITA DO PROBLEMA A SER ABORDADA .....</b>	<b>31</b>
<b>3.5- DEFINIÇÃO CLARA DA SITUAÇÃO ENCONTRADA NO ARMAZÉM SECO.....</b>	<b>32</b>
<b>3.6- DEFINIÇÃO CLARA DOS OBJETIVOS A SEREM ATINGIDOS PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO .....</b>	<b>36</b>

### Capítulo 4

<b>4.1-INTRODUÇÃO .....</b>	<b>38</b>
<b>4.2- LAYOUT.....</b>	<b>38</b>
<b>4.3- ÁREAS E VOLUMES DO ARMAZÉM .....</b>	<b>39</b>
4.3.1- ARMAZÉM SECO.....	39
4.3.2- ARMAZÉM RESFRIADO.....	40
4.3.3- ARMAZÉM CONGELADO.....	41
4.3.4- ARMAZÉM BRAPELCO	42
<b>4.4- CARACTERÍSTICAS DA ARMAZENAGEM DOS PRODUTOS.....</b>	<b>43</b>
4.4.1- ESQUEMA DE PALETIZAÇÃO E FORMAÇÃO DOS PALETES.....	44
4.4.2- PROPORCIONALIDADE DE VENDAS.....	45
4.4.3- PROPORCIONALIDADE DE VENDAS ENTRE OS PRODUTOS SECOS.....	46
4.4.4- VOLUMES DE VENDAS E DOS PRODUTOS.....	46
4.4.5- PALETES VENDIDOS.....	47
4.4.6- PESOS DOS PRODUTOS.....	48
4.4.7- POLÍTICAS DE ESTOQUE .....	48
<b>4.5- FORMATO DA CURVA DE PREVISÃO DE DEMANDA MCDONALD'S .....</b>	<b>49</b>
<b>4.6- RELAÇÃO DOS ENDEREÇOS E ESTRUTURAS DE ARMAZENAGEM DO ARMAZÉM SECO.....</b>	<b>49</b>
<b>4.7- LOCALIZAÇÃO DOS PRODUTOS NO ARMAZÉM SECO.....</b>	<b>52</b>
<b>4.8- RELAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE MOVIMENTAÇÃO .....</b>	<b>52</b>
<b>4.9- LITERATURA TÉCNICA .....</b>	<b>53</b>
<b>4.10- PREÇOS DOS EQUIPAMENTOS.....</b>	<b>54</b>
<b>4.11- RELATÓRIO DE OBSERVAÇÕES.....</b>	<b>55</b>

## Capítulo 5

<b>5.1- INTRODUÇÃO.....</b>	<b>57</b>
<b>5.2- ANÁLISE CRÍTICA DOS DADOS .....</b>	<b>57</b>
5.2.1- CONSIDERAÇÕES A RESPEITO DA FORMAÇÃO DOS PALETES NA SEPARAÇÃO DE PEDIDOS.....	57
5.2.2- DISTRIBUIÇÃO DOS ESPAÇOS DE ARMAZENAGEM E CORREDORES.....	58
5.2.3-RACIONALIZAÇÃO DO POSICIONAMENTO DO ESTOQUE.....	59
5.2.3.1- Racionalização da atividade de separação de pedidos.....	59
5.2.3.2- Racionalização das atividades de recebimento e estocagem.....	61
5.2.3.3- Considerações a respeito da racionalização do posicionamento do estoque.....	62
5.2.3.4- Reposicionamento dos grupos de produtos no armazém- leves, intermediários e base....	62
5.2.3.5- Alocação das estruturas de armazenagem.....	64
5.2.4- SISTEMA DE COLETA DE PRODUTOS.....	66
<b>5.3-PROPOSTAS.....</b>	<b>67</b>
5.3.1- PROPOSTA 1: UMA ALTERNATIVA À ESCASSEZ DE RECURSOS.....	69
5.3.2- PROPOSTA 2: RACIONALIZAÇÃO DO FLUXO DE MATERIAIS.....	71
5.3.3- PROPOSTA 3: UMA LINHA DE MONTAGEM NO CORREDOR DE COLETA.....	73
<b>5.4- CONSIDERAÇÕES A RESPEITO DAS PROPOSTAS.....</b>	<b>74</b>
<b>5.5- OBJETIVOS QUANTITATIVOS DO PROJETO .....</b>	<b>77</b>
<b>5.6-ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS DETALHES DO PROJETO.....</b>	<b>78</b>

## Capítulo 6

<b>6.1- INTRODUÇÃO .....</b>	<b>79</b>
<b>6.2- LAYOUT.....</b>	<b>79</b>
<b>6.3- CARACTERÍSTICAS DAS ESTRUTURAS DE ARMAZENAGEM.....</b>	<b>80</b>
<b>6.4- DIMENSIONAMENTO DO TRANSPORTADOR CONTÍNUO.....</b>	<b>81</b>
<b>6.5- DIMENSIONAMENTO DE CORREDORES.....</b>	<b>83</b>
<b>6.6- DIAGRAMA DE FLUXOS DE MATERIAIS.....</b>	<b>84</b>
<b>6.7- ESPECIFICAÇÃO DAS ZONAS DE COLETA .....</b>	<b>85</b>
<b>6.8- RELAÇÃO ORDENADA DOS MOMENTOS DE MOVIMENTAÇÃO.....</b>	<b>85</b>

## Capítulo 7

<b>7.1- INTRODUÇÃO .....</b>	<b>88</b>
<b>7.2- CONSEQÜÊNCIAS DE UM PLANEJAMENTO EFICIENTE DO FLUXO DE MATERIAIS...88</b>	
<b>7.3- RELAÇÃO DE TODOS OS PONTOS QUE RESULTARÃO EM MELHORIA DE PRODUTIVIDADE .....</b>	<b>90</b>
<b>7.4- RELAÇÃO DE TODOS OS ASPECTOS QUE PODEM MELHORAR O RESULTADO ECONÔMICO .....</b>	<b>91</b>
<b>7.5- RELAÇÃO DE TODOS OS PONTOS QUE MELHOREM A PRODUÇÃO DE SERVIÇO AO CLIENTE.....</b>	<b>93</b>
<b>7.6- TABELA COM A RELAÇÃO DOS PONTOS DE MELHORIA E O CORRESPONDENTE VALOR DO BENEFÍCIO .....</b>	<b>94</b>
<b>7.7- VANTAGENS QUALITATIVAS.....</b>	<b>94</b>

## Capítulo 8

<b>8.1- INTRODUÇÃO.....</b>	<b>96</b>
<b>8.2- INVESTIMENTOS.....</b>	<b>96</b>
8.2.1- ESTRUTURAS DE ARMAZENAGEM.....	96
8.2.2- SISTEMA TRANSPORTADOR CONTÍNUO.....	96
8.2.3- VALOR DO MONTANTE LÍQUIDO A SER INVESTIDO NO PROJETO.....	97
<b>8.3- OUTROS CUSTOS INERENTES AO PROJETO.....</b>	<b>97</b>
<b>8.4- COMPARAÇÃO ENTRE OS CUSTOS ATUAIS E OS CUSTOS PROPOSTOS.....</b>	<b>98</b>
<b>8.5- DISTRIBUIÇÃO DOS INVESTIMENTOS, BENEFÍCIOS E CUSTOS AO LONGO DO TEMPO.....</b>	<b>99</b>
<b>8.6- CÁLCULO DO TEMPO DE RETORNO.....</b>	<b>100</b>
<b>8.7- CONSIDERAÇÕES A RESPEITO DO TRABALHO.....</b>	<b>102</b>
<b>8.8- PRÓXIMOS PROJETOS.....</b>	<b>103</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>104</b>

## **AGRADECIMENTOS**

*Aos meus pais e ao meu irmão, pelo empenho em me apoiar e ajudar sempre.*

*Aos meus avós, pela ajuda e compreensão ao longo dos cinco anos de curso.*

*Em especial ao meu avô Carlos Roberto, pelo empenho e dedicação para que o trabalho se desenvolvesse da melhor maneira possível.*

*Aos amigos que tornaram os cinco anos de faculdade muito alegres.*

*À minha namorada Alessandra, pela compreensão dedicada durante o desenvolvimento do trabalho.*

*Ao Professor Nilton Toledo, pela orientação do trabalho.*

*Aos Supervisores de Armazém da Brapelco, por todo o aprendizado recebido nos últimos seis meses.*

*Ao Lucas Patury(Planejamento Logístico), pela empenho em fornecer informações relevantes para o trabalho.*

*Ao Gerente do CD-SP (Amaury Furlanetto), pelo empréstimo de valiosas fontes bibliográficas.*

*Em especial ao Gerente de Armazém da Brapelco(Mauro Vivaldini), pelo apoio incondicional ao trabalho e o aprendizado recebido durante o estágio.*

# CAPÍTULO 1:

*INTRODUÇÃO*  
À  
*EMPRESA*

## **1.1- Objetivos do trabalho**

O trabalho tem como objetivos racionalizar o sistema de movimentação e armazenagem do centro de distribuição São Paulo da Brapelco, assim como analisar a capacidade do mesmo em atender à demanda futura das lojas McDonald's no Brasil. A empresa é uma operadora logística, definição esta que por si só mostra o quanto importante representam para ela as operações de suprimentos, movimentação interna de materiais e distribuição física.

A mudança da sede das operações da empresa para o Food Town representou um marco para a Brapelco; um grande armazém veio substituir as limitadas condições encontradas na sede anterior, ao mesmo tempo que os armazéns de dois de seus principais fornecedores agora fazem divisa com a empresa.

Face à importância que o sistema de movimentação e armazenagem representa para a empresa, e face às suas novas instalações, o trabalho pretende racionalizar o fluxo de materiais no armazém, a fim de minimizar custos para a empresa e atender às expectativas de seus clientes.

O trabalho pretende ainda levantar e solucionar possíveis problemas futuros que a empresa poderá enfrentar em relação à capacidade de armazenagem. Serão levantadas a capacidade de armazenagem atual do armazém e a demanda das lojas McDonald's para os próximos quatro anos, e então será analisada a capacidade da Brapelco em atender a essa demanda.

## **1.2- Descrição da empresa**

### **1.2.1- Histórico**

A Brapelco Comércio Transporte e Serviços Ltda. é a operadora logística do McDonald's no Brasil. É uma empresa multinacional de capital 100% americano, tendo como sócias as companhias Martin Brower Company (maior distribuidor autorizado da rede McDonald's nos Estados Unidos) e a OSI - Otto Soons Incorporation. A Brapelco é responsável pela compra junto aos fornecedores,

armazenagem e distribuição de todos os produtos vendidos ou itens que fazem parte dos restaurantes Mcdonald's, com exceção dos refrigerantes, que são distribuídos para as lojas diretamente dos fornecedores.

A Brapelco tem sua origem ligada à instalação do primeiros restaurantes Mcdonald's no Brasil. Ela começou a distribuir os primeiros produtos em setembro de 1982, atendendo a três restaurantes no Rio de Janeiro e um em São Paulo, e seu nome era Martin Brower. O armazém se localizava no bairro do Limão, e abrigava somente os itens secos; os itens congelados eram armazenados em empresas de terceiros e os itens resfriados eram coletados diariamente.

Em outubro de 1986, a rede Mcdonald's possuía 28 restaurantes, quando então a Martin Brower transferiu suas instalações para a cidade de Embu, na Grande São Paulo. Nesta nova instalação, os itens congelados começaram a ser armazenados no armazém empresa.

Em setembro de 1988, a Apellas Associates comprou o sistema de distribuição Mcdonald's no Brasil, nascendo naquele momento a Brapelco Comércio e Serviços Ltda. Em 1993, a empresa se tornou Brapelco Comércio Transportes e Serviços Ltda, tornando-se responsável por todas as operações logísticas da rede Macdonald's no Brasil.

A empresa atualmente possui quatro centros de distribuição, localizados em São Paulo, Rio de Janeiro, Recife e São Francisco do Sul (SC). O centro de distribuição de São Paulo é o maior e mais importante para a empresa, já que é responsável direto pela distribuição dos produtos para a maior parte dos restaurantes, além de abastecer também os outros centros de distribuição regionais.

Em maio de 1999, esse centro de distribuição mudou-se do Embu para o Food Town, um complexo com cerca de 160.000 m<sup>2</sup> situado na Rodovia Anhanguera. No Food Town estão localizados também dois dos maiores produtores dos produtos Mcdonald's: a Braslo, responsável pela produção de carne, e a Interbakers, responsável pela produção de pães. A reunião das três empresas em um único local teve como objetivo minimizar custos de transportes e otimizar a operação logística dos produtos Mcdonald's, possibilitando um alto grau de desenvolvimento de fornecedores.

### **1.2.2- Organograma**

O organograma da empresa segue nas próximas páginas. A empresa possui quatro departamentos básicos:

- Logística
- Recursos Humanos
- Financeiro
- Informática

Os gerentes desses departamentos estão subordinados ao gerente geral da organização no Brasil. Apenas o centro de distribuição de São Paulo possui gerentes de armazém e transportes subordinados ao gerente regional, já que os outros centros de distribuição regionais são bastante pequenos, fazendo com que os gerentes daqueles centros sejam responsáveis tanto pelo setor de armazém quanto pelo setor de transportes (distribuição física).

O gerente de suprimentos está diretamente ligado ao gerente de logística, pois a área de suprimentos é responsável pelo abastecimento de todos os centros de distribuição. Isto é bastante lógico, já que o centro de distribuição de São Paulo abastece a maior parte dos produtos dos outros centros.

No plano operacional observa-se a presença dos supervisores e dos operadores. Os supervisores são responsáveis pelo controle dos operadores (armazém) ou caminhoneiros (transporte) e pela resolução de problemas rotineiros que possam ocorrer entre as diferentes áreas da empresa (Ex.: a área de transporte providenciou caminhão em mau estado para carregamento no armazém).

### **1.3- Descrição do processo logístico**

Segundo THOMPSON (1995)<sup>1</sup>, logística é a racionalização do fluxo de pessoas, materiais e informações ao longo da cadeia de fornecimento. Assim, não será descrito

---

<sup>1</sup> THOMPSON, RICHARD; *International Business Logistics*; Chapman & Hall; 1995

apenas o fluxo de materiais na operação logística do McDonald's, mas também o fluxo de pessoas e informações para que o fluxo de materiais seja possível.

Na página a seguir se encontra um fluxograma que facilita a visualização do processo logístico.

### ***1.3.1- Contato com as lojas***

O Departamento de Atendimento ao Cliente (DAC) entra em contato com as lojas em horários e dias programados. A programação é estabelecida de forma a racionalizar o atendimento de pedidos das lojas por parte da Brapelco e atender às necessidades das lojas. Assim, por exemplo, o restaurante localizado na Rodovia dos Imigrantes realiza seus pedidos sempre às terças e sextas das 9 hs-10hs. A frequência de pedidos semanais varia de loja para loja, dependendo da demanda de cada uma.

Nas datas e horários programados, as lojas passam seus pedidos para o Departamento de Atendimento ao Cliente.

### ***1.3.2- Faturamento dos pedidos***

Os pedidos recebidos pelo DAC são passados para o setor de faturamento por meio do sistema de informações da empresa. Não há fluxo de papéis e materiais de escritório, já que as informações são transmitidas eletronicamente.

O setor de Faturamento informa os funcionários responsáveis pela roteirização sobre o número de caixas, cubagem e peso dos pedidos realizados pelas lojas. Há fluxo de informações nos dois sentidos entre faturamento e os funcionários responsáveis pela roteirização. Depois de completada esta última, o setor de faturamento recebe as informações sobre as rotas e então emite as notas fiscais e o documento "Preliminar de Embarque" para o armazém.

### ***1.3.3- Roteirização***

A roteirização é realizada no setor de transportes. Há rotas preestabelecidas em função de proximidade e demanda média das lojas, além do tipo de caminhão utilizado na distribuição para as mesmas.

A roteirização tem por objetivo maximizar a ocupação volumétrica dos caminhões. Algumas rotas podem então ser alteradas de forma a permitir maior número de caixas por caminhão. O setor de transportes então planeja quais motoristas serão responsáveis pelas diversas rotas, além de providenciar os procedimentos adequados para a disponibilidade de caminhões para as entregas nos horários devidos.

#### **1.3.4- Suprimentos**

O setor de suprimentos recebe as informações da área de faturamento sobre a quantidade de produtos vendidos. Com base nas previsões de venda dos produtos McDonald's, nas quantidades vendidas diariamente e no estoque da empresa, o setor de suprimentos é responsável pelo abastecimento dos quatro centros de distribuição regionais da Brapelco. É interessante salientar que não há negociação de preços com fornecedores.

#### **1.3.5- Fornecedor**

O setor de suprimentos da Brapelco entra em contato com o fornecedores a fim de realizar pedidos. As programação de entregas é realizada com antecedência, porém a quantidade pedida varia em função das vendas diárias.

#### **1.3.6- Armazém**

No armazém ocorrem todas as movimentações internas da empresa. A área de suprimentos informa o armazém sobre os recebimentos a serem realizados, e o setor de faturamento informa sobre os carregamentos. O fluxo de materiais interno será detalhado posteriormente.

#### **1.3.7- Transportes**

O setor de transportes realiza a roteirização, planeja quais caminhões serão utilizados para as entregas, e disponibiliza o caminhão para carregamento no armazém. Depois

de carregado, o setor de transportes recebe a autorização do armazém para proceder à distribuição física para as lojas.

### **1.3.8- Lojas McDonald's**

Os caminhões da Brapelco têm horários preestabelecidos para chegar nas lojas. Eles devem ser cumpridos para permitir o planejamento e otimização dos funcionários dos restaurantes McDonald's. Os restaurantes são obrigados a disponibilizar quatro funcionários para ajudar na descarga do caminhão, e atrasos podem levar a problemas na descarga.

## **1.4- Layout do Food Town**

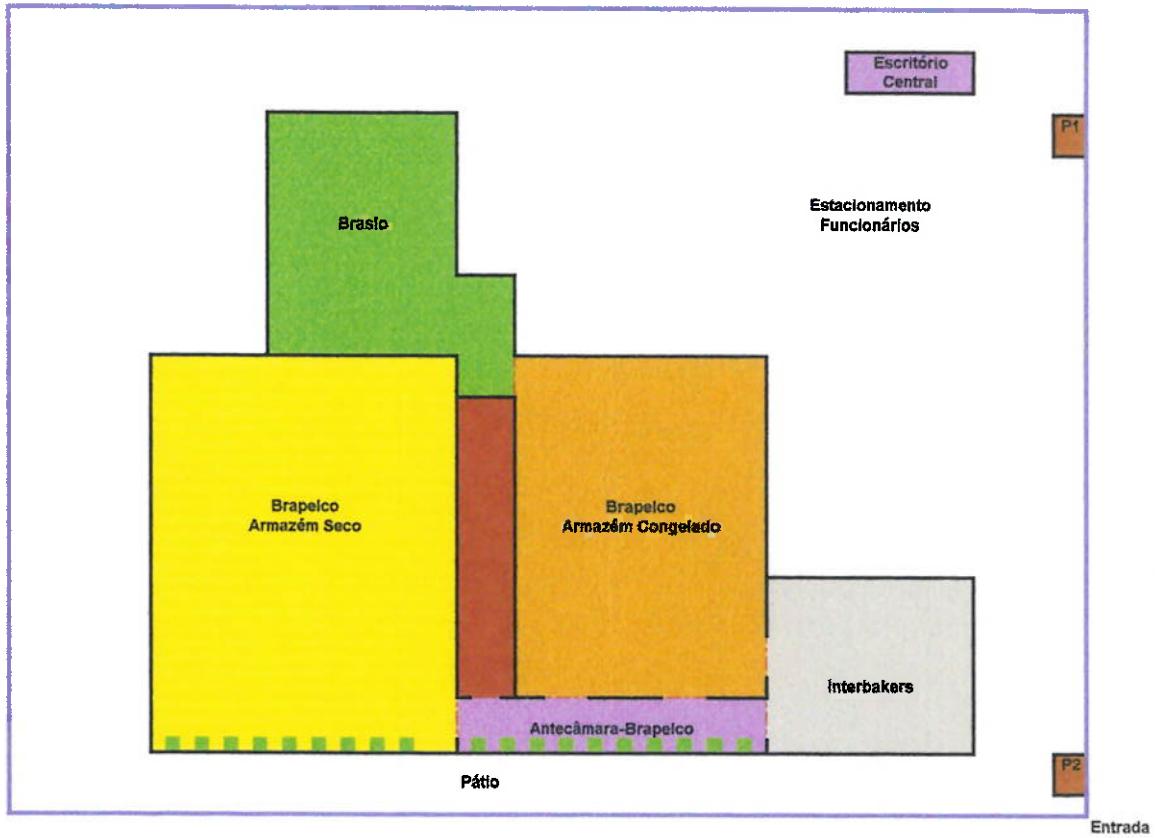
Na figura 1.1 encontra-se um layout esquemático das instalações do Food Town. É importante verificar que as portas que fazem a interface entre as empresas produtoras de carne (Braslo) e pão (Interbakers) com a Brapelco se localizam ambas no armazém congelado. Depois de produzidos, os produtos carne e pão devem ser mantidos a uma temperatura de cerca de -20°C, portanto a transferência dos produtos entre as empresas deve ocorrer sempre entre armazéns a essa temperatura.

A área em azul escuro compreendida entre o armazém seco e o armazém congelado é o armazém resfriado, que opera a temperaturas próximas a 2°C.

Em verde está representado o escritório central, onde trabalham as pessoas que dirigem a organização. As siglas P1 e P2 indicam, respectivamente, portaria de funcionários e portaria de caminhões/veículos de carga.

## **1.5- Layout dos armazéns Brapelco**

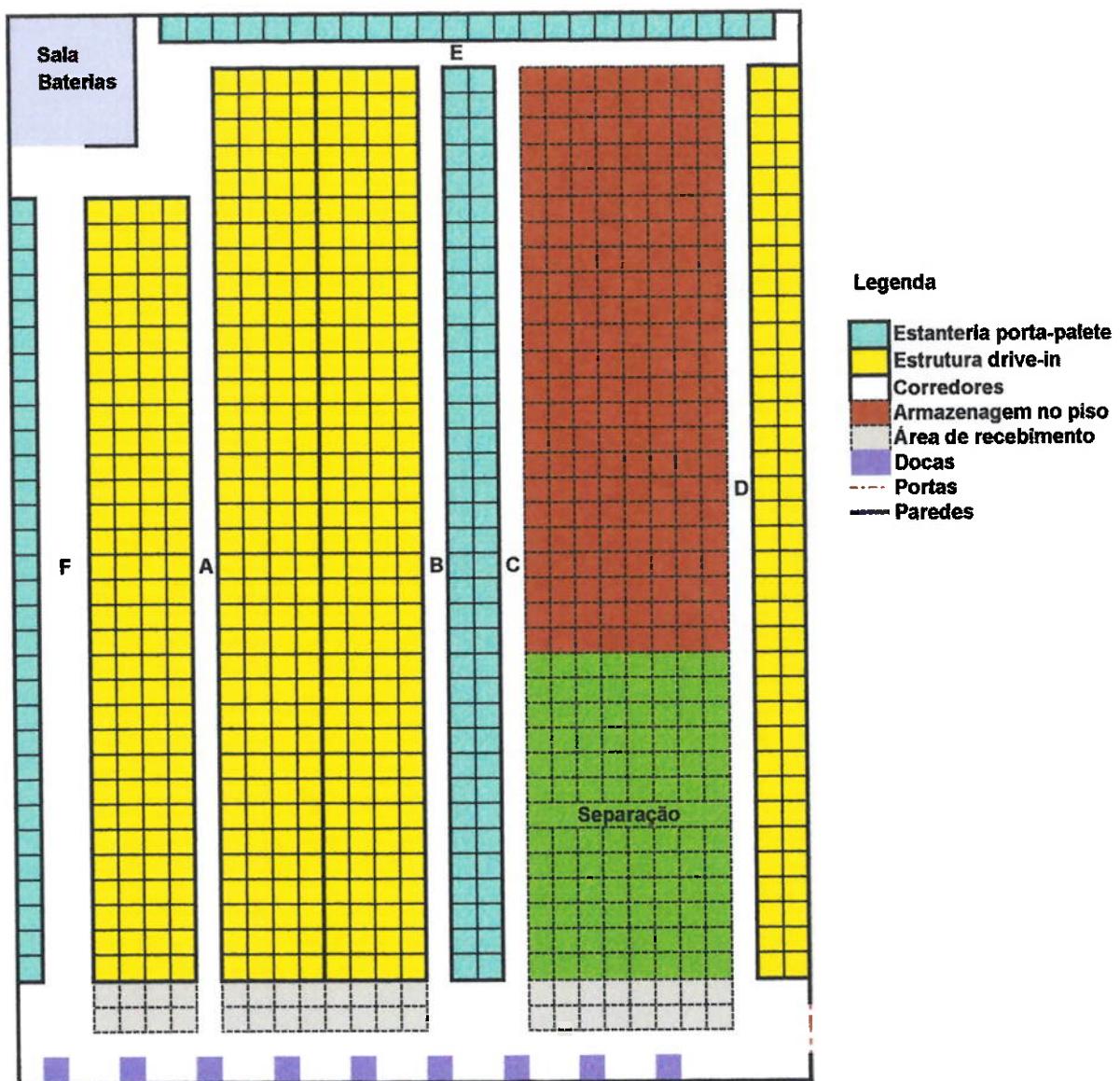
Nas figuras 1.2 e 1.3 seguem os layouts esquemáticos das três divisões do armazém Brapelco: seco, resfriado e congelado.



#### Legenda

—	Paredes
- - -	Portas
—	Muro
	Área de pátio
■	Armazém Resfriado
■	Docas
P1	Portaria 1
P2	Portaria 2

Figura 1.1- Layout esquemático do Food Town.  
Elaborado pelo autor



**Figura 1.2- Layout esquemático do armazém seco.**  
Elaborado pelo autor

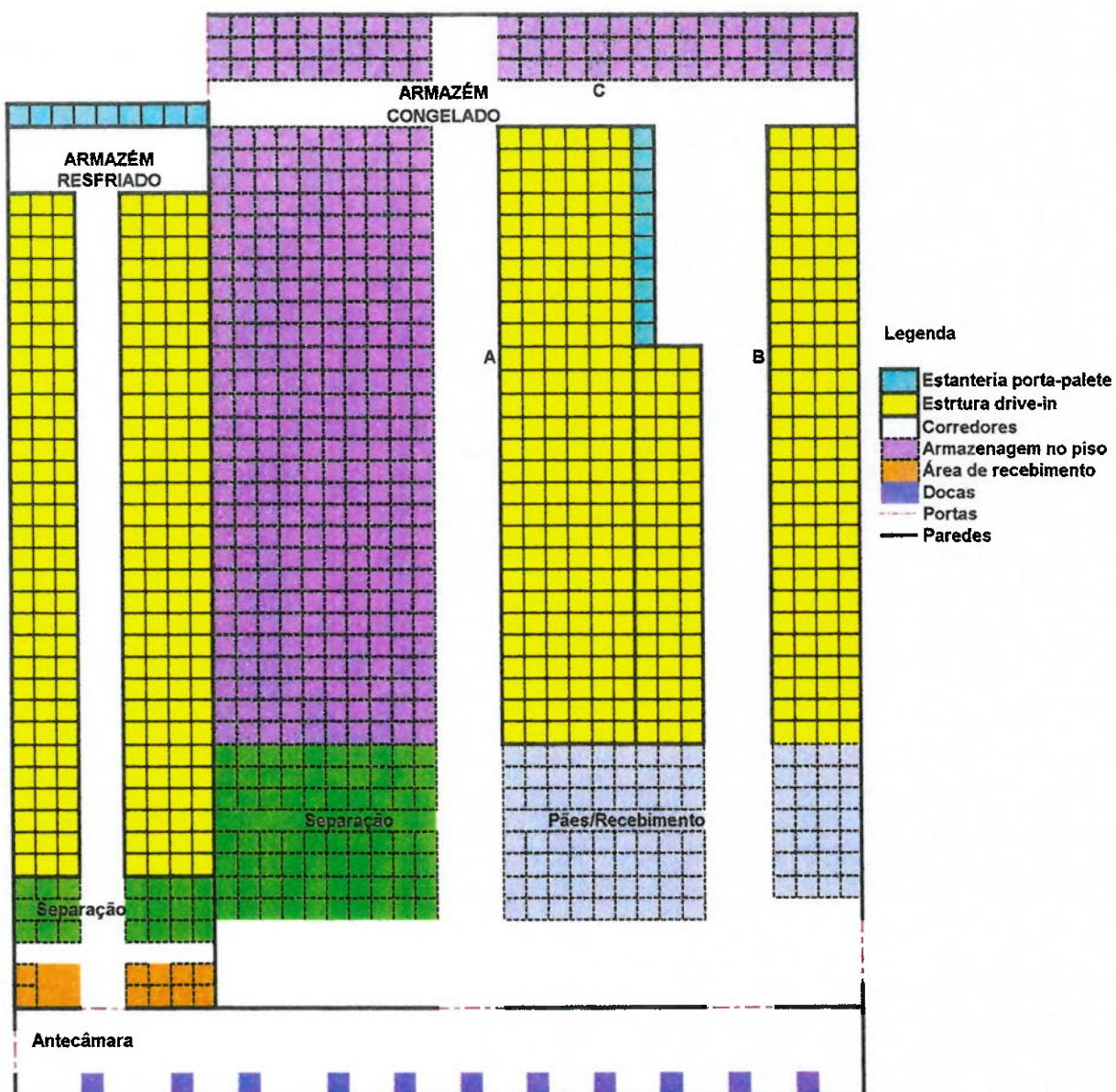


Figura 1.3- Layout esquemático dos armazéns resfriado e congelado.  
Elaborado pelo autor

Os corredores estão designados por letras maiúsculas (A,B,C,D,E,F).

## **1.6- Fluxo de materiais no CD São Paulo**

Como explicado anteriormente, o trabalho será desenvolvido no centro de distribuição de São Paulo. Assim, o fluxo de materiais a ser apresentado vai abordar apenas as operações que ocorrem nesse centro.

O fluxo de materiais engloba três operações distintas e interrelacionadas :

- Abastecimento dos armazéns Brapelco
- Movimentação interna nos armazéns
- Distribuição física para as lojas

Antes de começar o detalhamento dessas três operações, será explicada a estrutura do armazém e suas subdivisões.

### **1.6.1- Armazéns do CD São Paulo**

O armazém da empresa está subdividido em outros três armazéns:

- Armazém de produtos secos: armazena produtos alimentícios que devem ser mantidos à temperatura ambiente (Ex.: gorduras, mostarda, água, ketchup), embalagens, material de limpeza.
- Armazém de produtos resfriados: armazena produtos alimentícios que devem ser mantidos a cerca de 2°C. Exemplos são horti-frutis, queijos e sundaes.
- Armazém de produtos congelados: armazena produtos alimentícios que devem ser conservados a cerca de -20°C. Exemplos: pães, carnes e batatas.

A antecâmara opera a temperaturas próximas de 5°C. Nela estão localizadas 11 docas, que servem tanto para recebimento de produtos congelados ou resfriados, como para expedição e carregamento de caminhões.

No armazém seco se localiza uma sala de baterias, onde as baterias dos equipamentos de movimentação e limpeza são carregadas, bem como nove docas que servem tanto para recebimento como para carregamento de produtos secos.

### ***1.6.2- Abastecimento do armazém***

O abastecimento eficiente do centro de distribuição de São Paulo é muito importante para a empresa, já que esse centro é responsável pelo fornecimento de 100% dos produtos dos centros de distribuição Nordeste e Sul e cerca de 25% do centro de distribuição do Rio de Janeiro.

Os fornecedores são responsáveis por seus produtos até a sua descarga nas docas do armazém, sendo o transporte da fábrica até o armazém da Brapelco de responsabilidade dos mesmos. Há horários preestabelecidos para descarga de produtos de fornecedores, a fim de racionalizar a operação de recebimento.

### ***1.6.3- Movimentação interna***

A movimentação interna no armazém engloba as seguintes atividades:

- Recebimento dos produtos
- Movimentação dos produtos para armazenagem
- Armazenagem
- Giro de estoque
- Separação de pedidos
- Carregamento

Essas atividades são realizadas de modo semelhante nos três armazéns. No armazém congelado, contudo, as atividades de giro de estoque, separação de pedidos e carregamento são facilitadas por haver maior blocagem dos materiais movimentados; há poucos produtos em grandes quantidades, fazendo com que a movimentação de materiais ocorra sempre em paletes. Já nos outros dois armazéns há movimentação de

“caixas quebradas” na separação, além da presença de muitos produtos em menores quantidades do que no armazém congelado para se realizar o giro de estoque.

A atividade de recebimento engloba a retirada das cargas dos caminhões, inspeção dos produtos recebidos segundo normas da rede McDonald's, preenchimento de faixas com informação de data de validade, contagem dos paletes, retirada de plásticos dos paletes, arrumação da carga e preenchimento de documentos internos da empresa (Resumo de Recebimento).

Utiliza-se de paleteiras com garfo simples para a descarga dos produtos paletizados do caminhão. No caso da descarga de carga batida, ocorre a montagem dos paletes na área próxima à doca e então posterior movimentação de cargas já paletizadas. A empresa mantém um sistema de “pool” de paletes com seus fornecedores, sendo que os mesmos são todos do tipo PBR.

Todas as docas do armazém (11 na antecâmara e 9 no armazém seco) possuem niveladores de doca e outros instrumentos (Ex.: iluminadores) que ajudam os operadores de armazém no recebimento e expedição. As paleteiras não enfrentam dificuldades para entrar nos caminhões.

No recebimento do armazém seco, os paletes são levados até áreas próximas às docas, enquanto os paletes de produtos resfriados ou congelados são levados para áreas já dentro dos armazéns resfriado e congelado, próximas à porta que faz divisa com a antecâmara.

Os paletes recebidos pelas paleteiras são movimentados até as estruturas de armazenagem por meio de empilhadeiras. Estas realizam o percurso área de recebimento↔estruturas de armazenagem, enquanto houver paletes esperando na área de recebimento.

Os endereços dos produtos são fixos, ou seja, certas fileiras das estruturas de armazenagem abrigam sempre os mesmos produtos. Os operadores possuem um mapa onde estão indicadas todas as fileiras (ou “ruas”) em que cada produto deve ser armazenado. Quando há a introdução de um novo produto no armazém, os supervisores comunicam os operadores sobre essa ocorrência, indicando os endereços designados para armazenagem.

Os produtos são armazenados em estruturas de armazenagem do tipo drive-in e prateleiras porta-paletes. O fluxo de materiais nessas estruturas ocorre somente de um lado, ou seja, tanto a colocação como a retirada de paletes se dá pelo mesmo local.

A maior parte dos produtos armazenados pela Brapelco são alimentos, ou seja, itens perecíveis. O fluxo de produtos deve obedecer sempre ao FIFO (first in first out) a fim de minimizar perdas em decorrência do prazo de validade.

O giro de estoque é realizado por meio de empilhadeiras, e visa realocar os produtos de forma a possibilitar o sistema FIFO e racionalizar a atividade de recebimento.

Depois de serem armazenados e sofrerem o giro de estoque, os produtos são sujeitos à separação de pedidos. Um pedido, como explicado anteriormente, é recebido pelo DAC (Departamento de Atendimento ao Cliente) e transmitido para a área de faturamento. Esta envia então ao armazém um documento denominado “Preliminar de Embarque”, onde estão descritos a composição de cada pedido, o horário de carregamento e a composição de cada rota (lojas a serem abastecidas).

Os operadores de armazém recebem um documento dos supervisores onde estão discriminados os produtos a serem separados por loja e por rota. Eles então separam os produtos utilizando-se de paleteiras com garfo duplo, que permitem a montagem simultânea de dois paletes da mesma loja. Cada caixa separada recebe uma etiqueta com identificações do produto, pedido, loja, rota e localização no armazém.

Depois de montados, os paletes sofrem processo de “shrink”, onde um plástico se adere à carga proporcionando maior estabilidade na atividade de carregamento e na distribuição física dos produtos. A seguir, os paletes são deixados numa área reservada a produtos separados, esperando carregamento.

O carregamento para as lojas acontece sempre nas docas da antecâmara. Primeiro são carregados os produtos congelados, depois os resfriados e por último os produtos secos. Estes são retirados da área de separação no armazém seco e levados para as docas na antecâmara por meio de paleteiras de garfo simples.

A ordem de carregamento dos produtos em cada compartimento é sempre inversa à ordem de descarga. Assim, a primeira loja é carregada por último, facilitando o processo de descarga nas lojas.

Os caminhões da empresa possuem condições de transportar produtos a três temperaturas diferentes; há colchões térmicos que criam três compartimentos no caminhão, não permitindo a troca de temperaturas entre os mesmos.

#### **1.6.4- Distribuição física**

A distribuição dos produtos se dá através do modal rodovia, tanto para as lojas como entre os quatro centros de distribuição espalhados no Brasil. A empresa possui frota própria de caminhões, realizando terceirização quando necessário.

Há três tipos de caminhões utilizados pela empresa:

- trucks, de pequena capacidade, utilizados para entregas na Grande São Paulo e lojas localizadas em ruas que não permitem a circulação de caminhões de grande porte.
- carretas, de grande capacidade, utilizadas para entregas distantes e para transferência de produtos entre os centros de distribuição.
- “Pup’s”, caminhão intermediário entre trucks e carretas.

A escolha do tipo de caminhão a ser utilizado para cada rota é realizada no momento da roteirização, obedecendo às restrições das lojas, cubagem e peso dos itens a serem entregues, distâncias, etc.

Depois do carregamento e do fechamento dos caminhões nas docas, a responsabilidade da carga passa para a área de transportes, que deve assegurar que os produtos sejam entregues nas lojas sem avarias e no horário estabelecido.

A descarga dos caminhões nas lojas McDonald's é realizada pelo motorista da Brapelco e por quatro funcionários da loja que está recebendo os produtos. O motorista dispõe de uma mapa de carregamento que indica onde estão localizados os diversos produtos no caminhão, além de se utilizar de esteiras com roletes para facilitar o processo de descarregamento dos produtos.

Os caminhões possuem três portas (uma no fundo e duas laterais) que possibilitam acesso aos três compartimentos. Assim não é necessário, por exemplo, abrir o compartimento de produtos congelados se a descarga é apenas de produtos secos.

# **CAPÍTULO 2:**

***LEVANTAMENTO  
DA SITUAÇÃO  
DO SISTEMA DE  
MAM***

## **2.1- Introdução**

No capítulo 1 a empresa e seu sistema logístico foram descritos, o layout das instalações esquematizado, e o fluxo de materiais das diversas atividades apresentado. O direcionamento do trabalho foi também definido como sendo o centro de distribuição de São Paulo, localizado no Food Town<sup>1</sup>.

No capítulo 2 foram levantados os fatos e observações mais importantes a respeito do sistema de movimentação e armazenagem da empresa. Para isso utilizou-se um questionário padrão elaborado por GURGEL (1996)<sup>2</sup>, contendo seis relatórios, estes abordando diferentes aspectos da situação atual encontrada nos armazéns da empresa: aspectos gerais do sistema de movimentação e armazenagem, métodos operacionais utilizados, exame da situação dos armazéns e as distorções encontradas, mão-de-obra empregada, sistema de fornecimento e sistema de distribuição.

Os relatórios foram preenchidos no próprio armazém durante a coleta de observações, a fim de não passar despercebido nenhum detalhe. Os mesmos encontram-se completamente respondidos no anexo 2.1.

Depois de preenchidos os relatórios, foram elaborados resumos de observações dos mesmos, a fim de se ressaltar os pontos mais importantes verificados na visita. O capítulo termina com um resumo geral de observações contendo uma combinação de todas as observações levantadas de formas parciais nos resumos, levantando possíveis interações entre elas.

---

<sup>1</sup> Descrito no capítulo 1.

<sup>2</sup> GURGEL, FLORIANO DO AMARAL; *Administração dos Fluxos de Materiais e de Produtos*; Editora Atlas; 1996

## **2.2- Resumo de observações sobre os aspectos gerais da unidade**

Os três armazéns da empresa apresentam-se bastante limpos e arrumados. Não se observam poeiras, materiais quebrados ou qualquer tipo de sujeira nas áreas internas aos armazéns. A limpeza dos mesmos é realizada nos 3 turnos; utilizando-se um veículo industrial que contém instrumentos apropriados para extrair pequenos detritos e restos de paletes gerados no decorrer das atividades de movimentação e armazenagem. Depois de retiradas as sucatas e lixos dos armazéns, eles são prensados e remetidos para uma caçamba localizada no lado externo do prédio.

Os paletes contidos nas estruturas de armazenagem estão sempre dentro das áreas especificadas, respeitando as faixas amarelas. O acondicionamento dos produtos é bom, não ocorrendo perdas ou deterioração dos produtos.

Os pisos dos três armazéns são lisos e estão em bom estado, não prejudicando o deslocamento dos equipamentos de movimentação. Todos os itens estão sobre estrados, ou seja, não há nenhum produto empilhado diretamente no piso.

As colunas e a distância do vão do prédio apresentam compatibilidade com as dimensões das prateleiras e o arranjo físico. Praticamente não há áreas desperdiçadas.

Algumas regiões dos armazéns apresentam baixa ocupação volumétrica. O armazém congelado não está totalmente ocupado e parte da área de armazenagem das batatas possui um único nível. A área de separação do armazém seco também preenche um único nível de altura, acarretando baixa utilização da terceira dimensão.

Os corredores dos armazéns são bem definidos e lineares. A sinalização encontrada nos mesmos também é boa, facilitando o trabalho dos operadores.

O corredor F do armazém seco apresenta-se algumas vezes entulhado de paletes com produtos separados esperando carregamento. Isso ocorre devido à falta de espaço na área

de separação, que obriga os operadores a depositarem no corredor mais largo (F) os paletes excedentes. A figura 2.1 ilustra esse fato.

No corredor F também encontram-se equipamentos de movimentação em reparos ou sem utilização. Como não há uma área específica para manutenção ou conserto desses equipamentos, os mesmos são deixados no corredor F, que como dito anteriormente, é largo e se localiza próximo à sala de baterias. A figura 2.2 ilustra essa situação.

A separação de pedidos no armazém seco aparenta ter um custo elevado para a empresa dentro da operação de movimentação de encomendas. Há grande número de operadores realizando a tarefa de separação, a área destinada aos produtos separados possui baixa ocupação volumétrica e, ao mesmo tempo, é insuficiente para armazenar todos os produtos necessários.

As distâncias percorridas com encomendas na separação de pedidos no armazém seco são muito longas. Os operadores são obrigados a percorrer até quatro vezes a maior largura do prédio para realizar cada ciclo de separação. A figura 2.3 apresenta um desenho esquemático do trajeto percorrido pelos operadores.

Os fluxos de materiais nos três armazéns são confusos. Como explicado no primeiro capítulo, há seis tipos de atividades na operação de movimentação e armazenagem; os fluxos dessas atividades encontram-se representados nas páginas a seguir. Observam-se corredores com acúmulo e cruzamento de fluxos, resultando em congestionamento dos mesmos nos horários de pico. A figura 2.4 ilustra essa situação, enquanto as figuras 2.5 e 2.6 apresentam os fluxos de materiais nos três armazéns.

Os armazéns seco e resfriado são aqueles que apresentam pior tráfego interno. O armazém resfriado possui a peculiaridade de conter apenas um corredor, o que significa que qualquer máquina parada obstrói toda a operação nesse armazém.

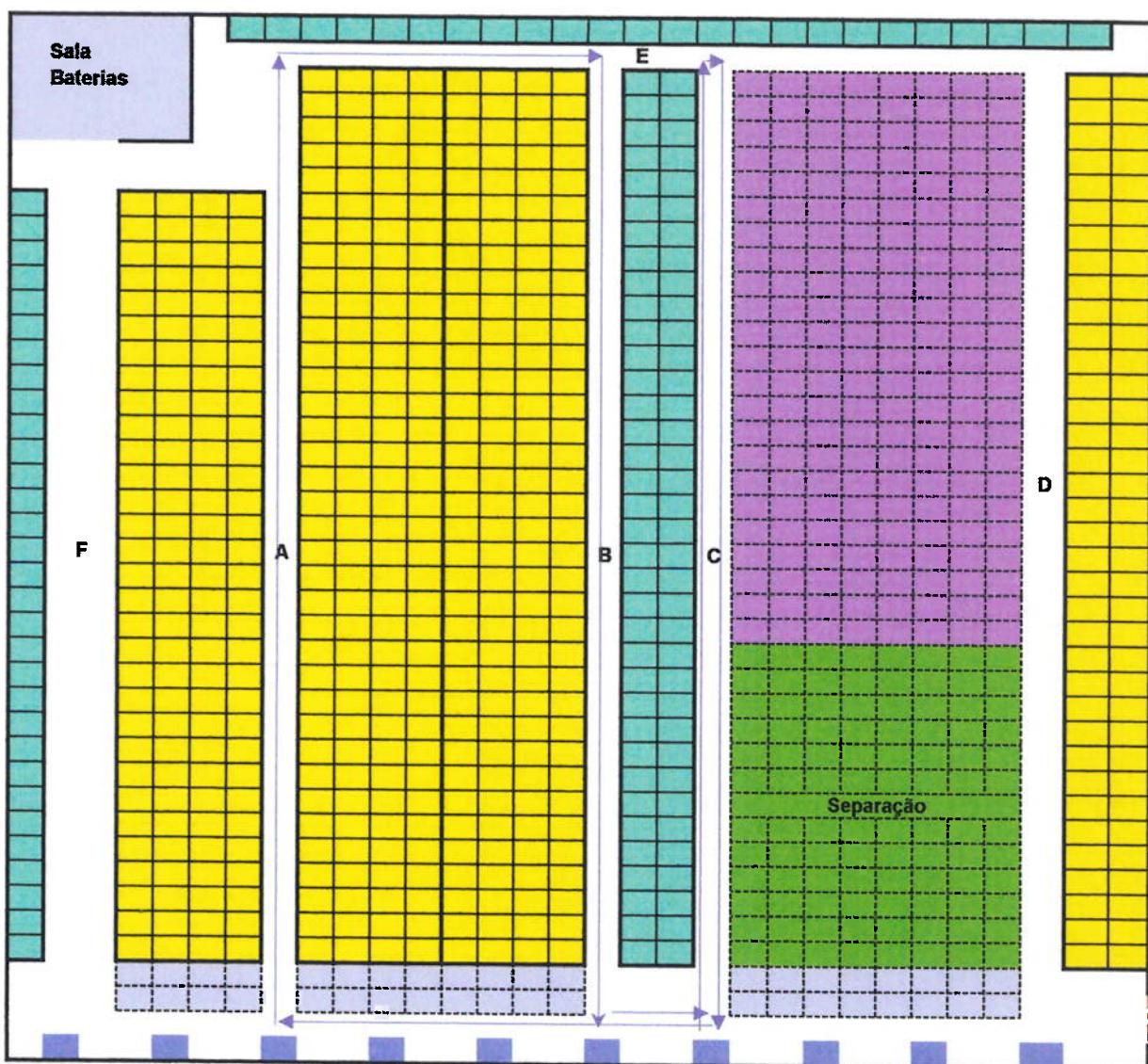
O fluxo de materiais no armazém congelado ocorre com materiais mais blocados, ou seja, a maioria das movimentações se dá com paletes de um único produto, o que faz com que a atividade de separação possua produtividade bem maior que a correspondente nos armazéns seco e resfriado.



**Figura 2.1- Paletes esperando carregamento.**



**Figura 2.2- Equipamentos de movimentação entulhados no corredor F.**



#### Legenda

	Estanteria porta-paleta
	Estrutura drive-in
	Corredores
	Armazenagem no piso
	Área de recebimento
	Docas
	Portas
	Paredes
	Fluxo de separação de pedidos

**Figura 2.3- Trajeto percorrido pelos operadores na atividade de separação de pedidos.**  
Elaborado pelo autor

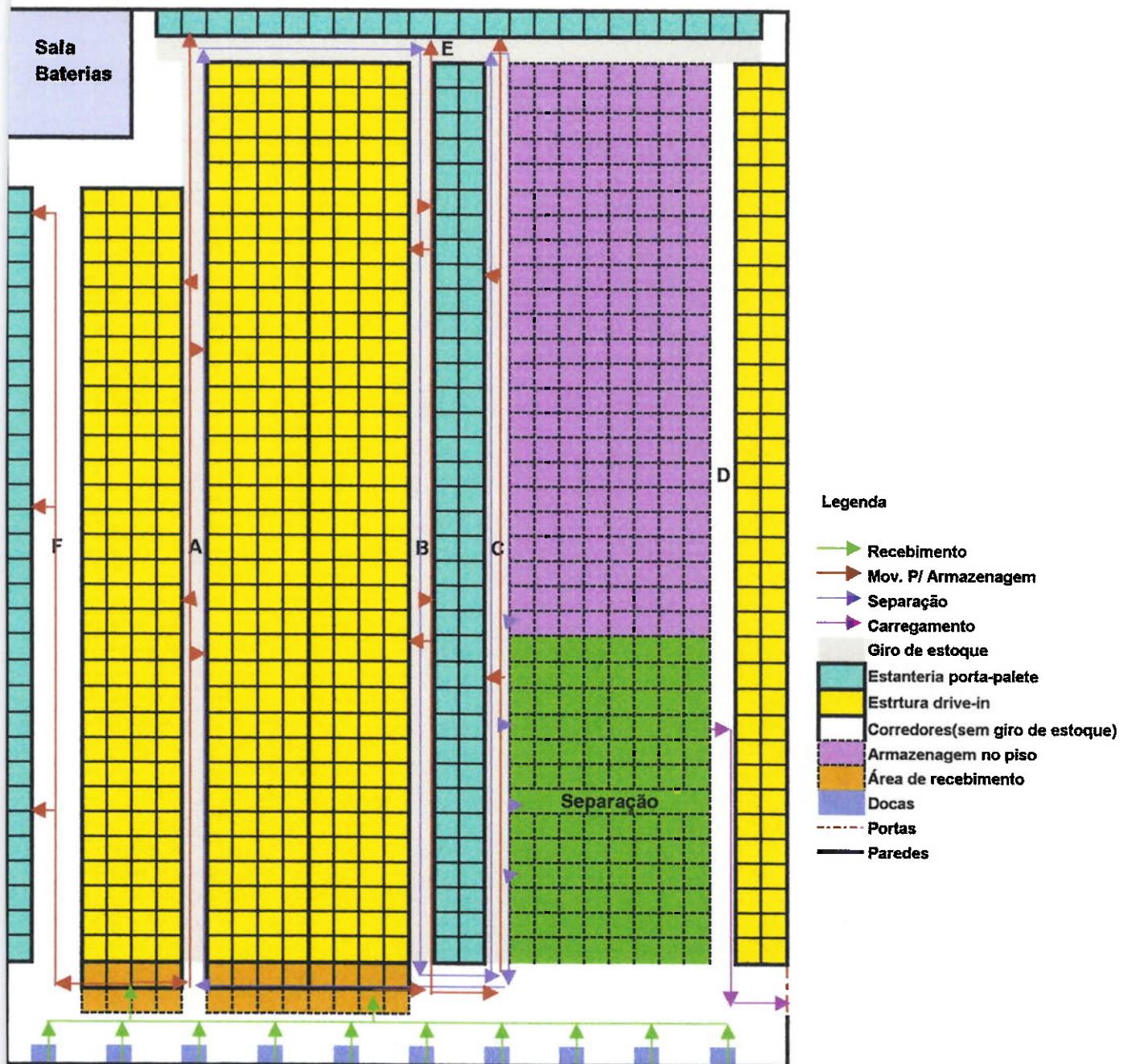
No setor de armazém o número de funcionários indiretos é bem menor que o número de funcionários diretos, existindo seis supervisores para cerca de 50 operadores.

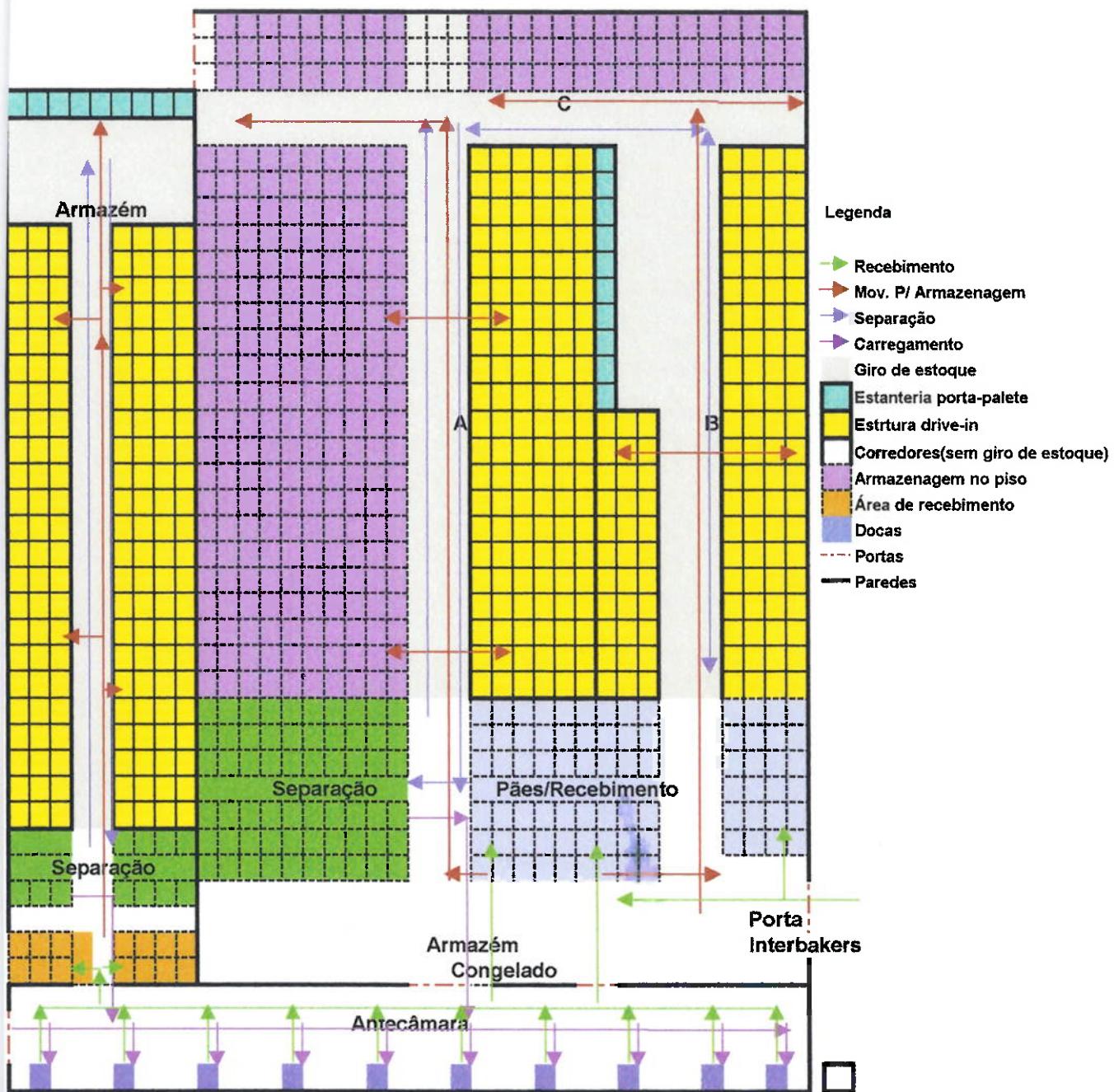


Figura 2.4- Corredor congestionado devido a acúmulo de fluxos de atividades diferentes

### **2.3- Resumo de observações sobre a situação em relação a métodos operacionais**

Toda a movimentação de encomendas na empresa é realizada com o uso de paletes. Nenhum tipo de produto é movimentado manualmente ou empilhado diretamente no chão. Há fornecedores que não compõem o sistema de “pool” de paletes da Brapelco, e então entregam seus produtos não-paletizados. No recebimento desses produtos funcionários dos mesmos paletizam a carga sobre paletes da Brapelco, e só depois disso os operadores do armazém realizam a movimentação para as áreas de recebimento.





**Figura 2.6- Fluxos de movimentação nos armazéns resfriado e congelado.**  
Elaborado pelo autor

A energia potencial armazenada não é utilizada na movimentação das encomendas. As estruturas encontradas nos armazéns são do tipo drive-in e estanterias porta-paletes, obrigando o giro de estoque ser realizado por empilhadeiras.

As quantidades em estoque enfrentam algumas dificuldades para serem controladas, ocorrendo diferenças freqüentes entre o estoque físico e o estoque contábil. A contagem do estoque é muito demorada, pois devem-se levar em conta também as datas de fabricação e validade de cada produto, demandando quase meio turno de trabalho de um operador por dia. Além disso, um erro no giro de estoque, que é realizado por empilhadeiras, já provoca diferenças entre o estoque físico e o contábil, que sempre pressupõe a correta execução do sistema FIFO (first in first out).

No armazém seco há armazenagem desnecessária de produtos obsoletos. Eles foram comprados em excesso no passado, a demanda por eles não foi a esperada e o armazém continuou a armazená-los. Atualmente eles ocupam a maior parte do lado esquerdo do corredor F. Observa-se que mesmo os endereços localizados próximos às docas de recebimento estão ocupados por esses produtos, evidenciando má disposição geral dos estoques.

Há itens volumosos e de grande circulação que estão localizados muito longe das docas de recebimento. A distância percorrida para armazenagem é muito grande, e a falta de planejamento na ocupação de docas para recebimento faz com que essas distâncias se tornem ainda maiores que a menor distância possível; as docas de recebimento são escolhidas aleatoriamente pela unidade de recebimento localizada no setor de transporte. Assim, por exemplo, a descarga de gordura líquida pode ocorrer na doca 11, sendo que a doca 18 está vazia e é a doca mais próxima do endereço de armazenagem da gordura líquida.

Os métodos de movimentação não vêm sendo planejados de uma forma sistêmica, ou seja, aperfeiçoam-se sistemas locais em vez de aperfeiçoar-se o sistema global de movimentação e armazenagem nos armazéns seco, resfriado e congelado. Não há inter-relação entre os métodos instituídos, acarretando movimentação de encomendas desconexas.

Os equipamentos de movimentação utilizados são adequados e utilizados de maneira segura. Paletes de garfo duplo possibilitam, na atividade de separação, a montagem de dois paletes ao mesmo tempo, as empilhadeiras são coerentes com a altura das estanterias e as paletes de garfos simples não apresentam problemas para carregar e descarregar produtos dos caminhões. Todos os equipamentos de movimentação são novos, comprados de um único fornecedor, padronizados e têm manutenção adequada.

Os equipamentos estão em “pool” nos três armazéns. Assim, nenhuma paleta ou empilhadeira é de posse de um armazém ou atividade; há apenas a restrição dos equipamentos, que não podem estar sujeitos a bruscas variações de temperatura.

A operação de movimentação interna nos três armazéns se processa num ritmo bom, porém a atividade de separação de pedidos no armazém seco apresenta produtividade baixa, sendo utilizados muitos operadores e paletes para realizar essa atividade.

## **2.4- Resumo da situação dos armazéns, apurando-se as distorções encontradas**

As estruturas de armazenagem dos três armazéns estão bem ocupadas, sendo preenchidos cerca de 80% dos endereços. A área de separação do armazém seco é a única área que apresenta capacidade inferior à necessidade atual. Os armazéns trabalham com folga nas estruturas de armazenagem atualmente, para poderem responder aos picos de demanda que ocorrem em julho e dezembro.

A área de separação de pedidos no armazém seco e o armazém congelado apresentam baixa ocupação volumétrica. Na primeira há ocupação de apenas um nível vertical,

enquanto o armazém congelado apresenta espaços ociosos e armazenagem de batatas diretamente no piso sem empilhamento dos paletes. As figuras 2.7 e 2.8 ilustram a baixa ocupação volumétrica das áreas citadas.

A armazenagem de alguns produtos apresenta baixa ocupação volumétrica dos endereços de armazenamento. Em geral as caixas desses produtos possuem altura limite de empilhamento, fazendo com que as alturas dos paletes sejam inferiores a altura média dos paletes do armazém. As alturas dos endereços das estruturas de armazenagem, porém, são as mesmas para todos os produtos, fazendo com que produtos com restrições de empilhamento possuam baixa ocupação volumétrica de seus endereços. A figura 2.9 ilustra essa situação.



**Figura 2.9- Baixa ocupação volumétrica dos endereços.**

A atividade de carregamento apresenta certo grau de manuseio. Como não há inter-relacionamento entre a formação dos paletes na separação de pedidos e o carregamento para as lojas nas docas da antecâmara, a carga precisa sofrer arrumação a fim de haver



**Figura 2.7- Contraste entre altura do prédio e ocupação volumétrica da área de separação.**



**Figura 2.8- Espaços ociosos e baixa ocupação volumétrica do armazém congelado.**

aproveitamento da ocupação volumétrica do caminhão. Assim, por exemplo, há manuseio para transformar a carga separada de 26 paletes em 24 paletes (capacidade das carretas) no caminhão.

Os carregamentos de transferências para outros centros de distribuição possuem maior grau de manuseio; eles devem alcançar ocupação volumétrica de mais de 95% e, algumas vezes, a carga a ser transportada deve ser carregada de forma batida, ou seja, sem paletes. Isso gera alto grau de manuseio no carregamento.

Os clientes reclamam moderadamente de entrega de pedidos incompletos. Isso ocorre devido a erros na separação de pedidos, onde os operadores erram ao colar as etiquetas nas caixas. Assim, por exemplo, ocorrem casos em que, na entrega para as lojas, faltou uma caixa do produto X e sobrou uma caixa do produto Y com etiqueta do produto X.

Os corredores dos três armazéns são retilíneos e compatíveis com os equipamentos de movimentação. O corredor F do armazém seco é o único que apresenta largura excessiva. A área do prédio que contém os três armazéns é retangular. Através da observação dos layouts<sup>3</sup> esquemáticos dos armazéns, verifica-se que os principais corredores dos mesmos apresentam-se paralelos ao maior lado do retângulo. No caso do armazém seco, em que existem cinco corredores desse formato, evidencia-se grande quantidade de área desperdiçada em corredores.

O armazenamento na empresa é feito segundo a ordem de separação de pedidos. O trajeto dos operadores na separação está esquematizado na figura 2.3. Os produtos que formam a base do palete na atividade de separação, que são os mais pesados, localizam-se no início do trajeto; os outros produtos foram arranjados de maneira a atender as necessidades dos operadores, que sugeriram uma ordem que facilitasse o processo de amarração de cargas.

Há uma área no armazém seco que armazena produtos excedentes ou muito pouco movimentados. Eles estão localizados nas estruturas de armazenagem ao lado da área de

---

<sup>3</sup> Figuras 1.2 e 1.3.

separação de pedidos, encostados na parede que faz fronteira com o armazém resfriado. Esta área localiza-se perto da porta de acesso à antecâmara, onde ocorre o carregamento para as lojas.

As estruturas de armazenagem existentes não permitem a racionalização da atividade de giro de estoque, essencial para a realização da atividade de FIFO (first in first out) . O giro de estoque é realizado por empilhadeiras, que retiram os paletes antigos e colocam os novos no fundo das estruturas, e então devolvem os paletes antigos à frente dos novos. O giro de estoque só é realizado para os itens perecíveis.

## **2.5- Resumo sobre a administração da mão-de-obra empregada no funcionamento do sistema de MAM**

Os operadores de armazém realizam a maioria de suas atividades com o uso de equipamentos de movimentação. Estes equipamentos são novos, seguros e confortáveis. O manuseio de encomendas ocorre na arrumação de carga para carregamento e na atividade de separação de pedidos.

Na arrumação da carga para carregamento, os operadores devem sobrepor caixas aos paletes já formados, aumentando a ocupação volumétrica do caminhão. As caixas a serem sobrepostas são em sua maioria bastante leves, não acarretando dificuldades aos operadores.

Na separação de pedidos os operadores realizam os seguintes procedimentos:

- Deslocamento via paleteiras até o local onde está armazenada a encomenda a ser pega.
- Estacionar a paleteira.
- Descer da paleteira.
- Caminhar até o local de armazenagem, pegar a caixa e colocá-la no paleta. Os operadores devem pegar uma caixa de cada vez.

- Colar a etiqueta de identificação nas caixas.
- Subir na paleteira.
- Deslocar paleteiras até próximo endereço.

É importante citar que nenhuma caixa movimentada no armazém possui mais que 25kg. O manuseio de caixas poderia ser minimizado por meio da racionalização da atividade de separação de pedidos, bem como da maior integração entre esta e a atividade de carregamento.

Um menor número de pontos de descarga para pegar as encomendas proporcionaria aos operadores descer e subir menos vezes das paleteiras. Um planejamento sistêmico das atividades de separação e carregamento poderia permitir a montagem dos paletes de forma a diminuir a sobreposição de caixas.

Não há a imposição direta de tempos padrão sobre os operadores para a realização das diversas atividades. O planejamento do trabalho dos mesmos, contudo, é baseado em função de índices de produtividade a serem atingidos.

## **2.6- Resumo do sistema de compras, recebimento, seleção, homologação de fornecedores e itens**

A cadeia de abastecimento da rede McDonald's foi planejada e desenvolvida de tal forma a atingir-se alto grau de parceria entre fornecedores, a Brapelco e os restaurantes. Há apenas um fornecedor para cada item que circula no armazém, exigindo então que os fornecedores trabalhem em conjunto com a Brapelco para atender as necessidades dos clientes, que são os restaurantes McDonald's. Os fornecedores apresentam-se ativos na apresentação de sugestões técnicas e de redução de custo.

Grande parte dos fornecedores entregam seus produtos em carga batida, não paletizada. A formação dos paletes é realizada por funcionários dos fornecedores nas áreas próximas às

docas, não acarretando manuseio por parte dos operadores da Brapelco; isto faz, porém, com que os caminhões fiquem muito tempo parados nas docas de recebimento. O não cumprimento dos horários estabelecidos para descarga pelos fornecedores também prejudica a atividade de recebimento.

Os testes de recebimento são realizados de acordo com especificações de qualidade impostas pela rede Mcdonad's. Esses procedimentos são os mesmos realizados nos Estados Unidos e outros países em que a Martin Brower<sup>4</sup> opera.

As compras da empresa são realizadas de acordo com a previsão de demanda realizada pela rede Mcdonald's e com o estoque de segurança estipulado para cada produto. Demandas inferiores à previsão e estoques de segurança muito elevados acarretam ocupação desnecessária do armazém.

## **2.7- Resumo sobre o sistema de distribuição de produtos acabados para os clientes**

A separação de pedidos de uma rota é dividida entre os armazéns congelado, resfriado e congelado. Dentro de um armazém, cada operador é responsável pela separação de uma rota inteira. A identificação dos produtos separados é feita em relação à rota e ao pedido.

O sistema de informação da empresa emite listagens de separação de encomendas separadas por rota e por armazém. Além dessas listagens, os operadores recebem também um conjunto de etiquetas agrupadas por rota que serão coladas nas caixas separadas, identificando os produtos.

Não há recebimento pela expedição das encomendas separadas. Um operador é responsável pelo carregamento de um único caminhão, fazendo com que ele seja

---

<sup>4</sup> Empresa controladora da Brapelco.

obrigado a realizar o trajeto área de separação↔doca de expedição até encerrar os paletes programados para carregamento.

Há casos em que a encomenda a ser separada não é encontrada no armazém. Isso pode ocorrer devido a problemas de produção no fornecedor ou erros na contagem do estoque. A ocorrência de falta de produtos, contudo, é muito pequena.

Verifica-se ocorrência de avarias nas encomendas tanto durante armazenagem como durante a distribuição física. As avarias no armazém ocorrem geralmente devido a erros humanos de operação, enquanto na distribuição física eles ocorrem devido à compressão entre caixas e/ou com as portas do caminhão. A sobreposição inadequada de caixas durante o carregamento favorece o surgimento de avarias nas mesmas durante o transporte para as lojas.

O sistema de inventário utilizado é o rotativo. O tempo gasto na contagem dos estoques, contudo, é excessivo. Além disso, as diferenças entre o estoque físico e o contábil são constantes, fazendo com que seja freqüente o procedimento de conciliação de estoques.

A empresa não utiliza o sistema de código de barras nas embalagens de seus fornecedores. Toda a movimentação interna de materiais no armazém e o processo de descarga nas lojas utilizam etiquetas, papéis e contagem manual para a identificação e conferência dos produtos. Isto acarreta grande parte do tempo dos operadores e funcionários das lojas gasto em contagens, preenchimento de documentos e leitura de etiquetas.

## **2.8- Resumo geral de observações**

Os resumos parciais elaborados geraram grande quantidade de observações a respeito da situação do sistema de movimentação e armazenagem da empresa. Abaixo segue uma relação dos principais problemas levantados:

- Baixa ocupação volumétrica do armazém congelado e da área de separação de pedidos do armazém seco.
- Corredor F do armazém seco apresenta-se entulhado de paletes e equipamentos de movimentação.
- Congestionamento de corredores
- Separação de pedidos no armazém seco apresenta alto custo para a empresa
- Fluxo interno de materiais confuso nos três armazéns
- Estruturas de armazenagem inadequadas para realizar o sistema FIFO (first in first out)
- Armazenagem de grandes quantidades de itens obsoletos
- Má disposição dos estoques nos três armazéns
- Falta de planejamento dos métodos de movimentação e armazenagem de materiais
- Separação de pedidos no armazém seco apresenta produtividade muito inferior às outras atividades do armazém
- Área de separação no armazém seco menor que a necessária
- Baixa ocupação volumétrica dos endereços
- Manuseio no carregamento
- Inversão de produtos na separação de pedidos
- Área de corredores nos armazéns congelado e seco muito grandes
- Condições ergonômicas ruins na separação de pedidos do armazém seco e nos carregamentos
- Recebimento de produtos não-paletizados por parte dos fornecedores acarreta ocupação excessiva das docas de recebimento
- Diferenças entre estoques contábil e físico
- Identificação e conferência de produtos em papéis e etiquetas

Alguns dos problemas levantados apresentam interações entre si. A área insuficiente de separação de pedidos, por exemplo, leva os operadores a despejarem no corredor F os paletes à espera de carregamento.

A má disposição dos itens no armazém acarreta fluxos de materiais confusos, condições ergonômicas ruins para os operadores, baixa produtividade e inversão de produtos na atividade de separação, e congestionamento de corredores.

As inversões de produtos na separação também estão relacionadas com o sistema de identificação e conferência utilizados pela empresa.

A falta de planejamento dos métodos de movimentação e armazenagem possui interações com a maior parte dos problemas citados; essas interações e as relações de causa e efeito serão analisadas no próximo capítulo.

# **ANEXO 2.1**

## *Questionário padrão*

### **2.1-Levantamento dos aspectos gerais da unidade.**

#### **01 - A unidade é limpa ou entulhada de objetos?**

A unidade é limpa.

#### **02 - Existe uma boa arrumação geral, ou falta ordem na arrumação das coisas?**

Há uma boa arrumação das coisas.

#### **03 - Os corredores estão livres ou entulhados?**

O corredor F(ver lay-out capítulo 1) do armazém seco em alguns momentos apresenta itens separados esperando carregamento. Além disso, os equipamentos de movimentação que não estão sendo usados ficam estacionados naquele corredor também.

#### **04 - Existe excesso de encomendas junto das atividades?**

Não.

#### **05 - O piso está ocupado ou existe espaços vazios?**

Existem espaços vazios.

#### **06 - As encomendas estão empilhadas diretamente no piso, foi colocado algum separador?**

Todas as encomendas estão sobre estrados.

#### **07 - Ocupou-se adequadamente o volume do prédio ou o espaço aéreo esta sem utilização?**

A área de separação do armazém seco e o armazém congelado apresentam ocupação volumétrica baixa.

**08 - As encomendas estão bem acondicionadas ou observa-se perdas?**

As encomendas estão bem acondicionadas.

**09 - A remoção dos resíduos e o seu armazenamento estão bem administrados e planejados, ou observa-se falta de cuidados nesta área, onde tudo funciona ao acaso e o percentual de sucata é tolerável?**

Ocorre retirada de resíduos e sucata do armazém três vezes por dia. Os cestos de lixo são esvaziados e a sucata é então prensada e despejada numa caçamba do lado de fora do armazém.. Duas vezes por semana uma firma terceirizada retira do centro de distribuição a caçamba com os resíduos.

**10 - Existem distâncias muitas longas de movimentos com as encomendas?**

Sim. A separação no armazém seco obriga os operadores a percorrerem cerca de 3 vezes o maior comprimento do armazém.

Os recebimentos não são racionalizados de forma a se diminuir a distância percorrida até armazenagem, ou seja, as docas escolhidas para descarregamento não são as docas ótimas para minimizar distâncias até os endereços de armazenagem.

**11 - O fluxo de movimentação de encomendas é simples e em linha reta ou muito confuso?**

O fluxo de movimentação de encomendas é confuso no armazém seco.

**12 - Os fluxos de movimentação apresentam somente um direcionamento, ou existem fluxos de retorno de encomendas?**

Os fluxos de recebimento e separação se cruzam na maioria dos corredores dos 3 armazéns.

**13 - Existe cruzamento de fluxos de encomendas?**

Idem à anterior.

**14 - As operações do processo, interrelacionadas, estão próximas ou distantes?**

Estão próximas.

**15 - As rotas de movimentação de encomendas estão livres ou existem obstruções diversas?**

Há trânsito de empilhadeiras e paleteiras no turno 1, quando ocorrem recebimento, movimentação para armazenagem, giro de estoque e separação.

**16 - O tráfico interno é ordenado ou caótico?**

Idem à anterior.

**17 - O piso é liso, sem obstáculos? As várias salas estão no mesmo nível, ou apresentam-se com restrições ou em mal estado?**

O piso é liso e as várias salas estão no mesmo nível.

**18 - Existe excesso de movimentação ao nível do piso?**

No turno 1 sim.

**19 - Existem encomendas que são movimentados sem necessidade?**

Não.

**20 - Existe movimentação repetitiva de encomendas, tanto na quantidade como na distância, sugerindo a aplicação de mecanização?**

Não.

**21 - Os EQUIMOVS são logo carregados com encomendas, ou existe um tempo longo de espera para a carga?**

São logo carregados com encomendas.

**22 - Os tempos de preparação do despacho são excessivos, e existem áreas de armazenamento adequadas às esperas?**

Não são excessivos.

**23 - Os operadores de equipamento ficam aguardando encomendas para despacharem?**

Não.

**24 - O número de pessoal indireto chega próximo do número de operários diretos?**

Não.

**25 - A movimentação de encomendas aparenta ter um custo muito elevado em alguma área da unidade?**

Na área de separação do armazém seco. A produtividade nessa atividade é muito mais baixa que nas demais.

**26 - Os EQUIMOVS e EQUIPROD ficam paralisados sem uma explicação razoável?**

Não.

**27 - Os corredores são racionais, lineares ou são tortuosos?**

Os corredores são racionais e lineares.

**28 - Existe uma definição clara dos corredores ou eles são mal delineados?**

Há definição clara dos corredores.

**29 - Existe compatibilidade entre o posicionamento das colunas, distância do vão do prédio, dimensões das prateleiras dos almoxarifados e o arranjo físico?**

Sim, há compatibilidade.

**2.2- Levantamento da situação em relação à utilização de métodos operacionais.**

**01 - As encomendas são movimentados unitariamente ou nos seus múltiplos, com o uso de UNIMOV?**

São movimentadas sempre em UNIMOV.

**02 - É considerado o posicionamento do nível das encomendas? A energia potencial armazenada é utilizada na movimentação, recuperando-se esta energia potencial pela utilização da gravidade?**

Não.

**03 - As unidades de despacho têm parado por falta de abastecimento de encomendas e outros insumos?**

Não.

**04 - A movimentação de encomendas tem sido efetuada com fluidez, ou existem permanentes dificuldades na operação da movimentação?**

Tem sido efetuada com fluidez.

**05 - As quantidades em estoques são facilmente controláveis, ou a contagem é difícil e as diferenças são freqüentes?**

As quantidades não são facilmente controláveis, e as diferenças são freqüentes.

**06 - A programação do trabalho é feita de maneira fácil ou enfrenta sérias dificuldades, devido a informações gerais sobre estoques?**

É feita de maneira fácil.

**07 - Armazena-se ou movimenta-se inutilmente encomendas?**

Sim. Há produtos no armazém seco que ocupam grande parte do estoque e não são requisitados mais para distribuição. Eles foram comprados em grande quantidade e a demanda não foi a esperada.

**08 - Sempre existem áreas de atividade aguardando alguma providência, que ninguém sabe ao certo o qual é?**

Não.

**09 - Algumas encomendas são despachadas para endereços errados, deixando, com isto, outros endereços aguardando abastecimento?**

Não.

**10 - Existem movimentações que cobrem distâncias muito longas, de encomendas pesadas, volumosas ou em grande número?**

Sim. Os itens do tipo Suprinter(bandejas) estão localizados muito longe das docas de recebimento. Há descarregamento diário desses produtos e seu giro é bastante alto.

**11 - Os métodos de movimentação estão sendo planejados, ou vem sendo instituídos um a um sem maiores relacionamentos entre eles?**

Eles foram instituídos um a um sem maiores relacionamentos entre eles.

**12 - Existem encomendas manuseados com dificuldade ou risco?**

Não.

**13 - A movimentação de encomendas é feita com equipamentos adequados e de maneira segura, ou existe muita insegurança?**

É realizada com equipamentos adequados e de maneira segura.

**14 - Os EQUIMOVS estão em bom estado e são seguros, ou a situação é precária nesta área?**

Estão em bom estado e são seguros.

**15 - Existe uso abusivo da mecanização da movimentação?**

Não.

**16 - Os EQUIMOV são utilizados dentro dos limites especificados pelo fabricante ou estão sendo operados com sobrecarga?**

Sim.

**17 - Os EQUIMOV estão sendo subutilizados, ou estão sendo utilizados na suas capacidades corretas?**

Estão sendo utilizados na sua capacidade correta.

**18 - Os operários realizam esforço físico muito elevado no manuseio?**

Não.

**19 - A atividade aparenta um bom ritmo, ou vem se processando de maneira muito lenta por diversas causas?**

A atividade de separação no armazém seco vem se processando de maneira lenta.

**20 - As encomendas são carregadas e descarregadas dos EQUIMOVS de maneira muito lenta, paralisando o equipamento?**

Na atividade de separação do armazém seco sim.

**21 - As movimentações de encomendas são bem coordenadas, ou são desconexas?**

Em parte são desconexas.

**22 - As restrições dos prédios prejudicam a movimentação das encomendas?**

Não.

**23 - Os EQUIMOVS possuem restrições que impedem uma movimentação fluente nas vias de trânsito interna?**

Não.

**24 - O movimento interno é linear? Existe tráfego interno em zig-zag que vem se cruzando com muita freqüência com outros movimentos?**

Não, o movimento interno ocorre em zig-zag e há cruzamentos de fluxos.

**25 - O cumprimento das normas burocráticas prejudica a fluidez da movimentação?**

Sim. Há documentos que atrapalham a fluidez das atividade de recebimento e carregamento.

**26 - Existe uma política de padronização dos EQUIMOVS?**

Sim. Os EQUIMOV são padronizados.

**27 - Os equipamentos são comprados de poucos fornecedores, ou a variedade é muito grande?**

São comprados de um único fornecedor.

**28 - Existe muito manuseio, sem uma mecanização adequada?**

Existe muito manuseio na atividade de separação. Os operadores têm que pegar as caixas manualmente, retirar etiquetas adesivas de papéis e colá-las nas caixas.

**29 - Os EQUIMOVS estão em um pool para uso de todos os departamentos ou tem "donos" que não emprestam equipamentos de jeito nenhum?**

Estão em um pool.

### ***2.3- Exame da situação dos armazéns, apurando-se as distorções encontradas***

**01 - Observa-se ordem na arrumação das encomendas, ou é evidente a má arrumação dos estoques?**

Há ordem na arrumação das encomendas.

**02 - Observa-se muito espaço disponível nos estoques, ou está tudo muito congestionado?**

Há espaço disponível.

**03 - Observam-se muitas encomendas junto às atividades da unidade, ou os espaços ao redor destas áreas estão limpos e bem arrumados?**

Em alguns momentos há acúmulo de material no corredor F do armazém seco. Quando a área de separação está lotada, os itens são armazenados naquele corredor esperando carregamento.

**04 - Os depósitos estão lotados, ou nunca estão totalmente carregados?**

Há espaço disponível.

**05 - O volume do armazém está ocupado somente junto ao piso, ou usa-se a terceira dimensão ocupando-se também os volumes superiores?**

Usa-se a terceira dimensão, porém o armazém congelado e a área de separação no armazém seco apresentam baixa ocupação volumétrica.

**06 - Existem pequenas encomendas ocupando endereços espacosos, perdendo-se volume de armazenamento?**

Sim, mas são em número reduzido.

**07 - Existem encomendas de grande volume depositados em espaços acanhados, sem condições para seleção, inspeção e inventário?**

Não.

**08 - Existe manuseio para carregamento e descarregamento?**

A arrumação da carga nos caminhões e o carregamento para os outros centros de distribuição da empresa apresentam manuseio.

**09 - As docas estão limpas e organizadas, ou estão repletas de encomendas do estoque?**

As docas estão limpas e organizadas.

**10 - Os despachos são separados de maneira organizada e em área separada, ou está tudo desorganizado e misturado com a área de estocagem?**

São separados de maneira organizada e em área separada.

**11 - Existem encomendas localizadas em local de difícil acesso e controle?**

Não.

**12 - Os clientes andam reclamando muito de problemas ocorridos nas entregas de encomendas?**

Não. Algumas vezes ocorrem inversões na separação que ocasionam falta ou erros nas entregas para os clientes.

**13 - As encomendas armazenadas estão sendo danificadas no local de armazenamento e na movimentação?**

Não.

**14 - Existe documentação desnecessária que atrapalha a fluidez do fluxo de encomendas?**

Sim, na atividade de recebimento.

**15 - As lâmpadas estão iluminando os encomendas, em vez de iluminar os corredores e áreas de trabalho?**

Não.

**16 - Os corredores são muito largos com evidente perda de ocupação volumétrica?**

O corredor F do armazém seco é muito largo, ocasionando perda de ocupação volumétrica.

**17 - Os corredores são muito estreitos, prejudicando a eficiência do fluxo de encomendas, dificultando as ultrapassagens ou exigindo sentido de direção obrigatório?**

Não.

**18 - Existe racionalização entre o tamanho dos EQUIMOVS e a largura das vias de tráfego de encomendas?**

Sim.

**19 - Os contentores e estrados são padronizados, ou cada um tem uma dimensão?**

São padronizados. Todos os paletes são do tipo PBR.

**20 - As dimensões dos contentores e estrados são compatíveis com a largura dos corredores e endereços de armazenamento?**

Sim.

**21 - As estanterias, corredores e áreas de trabalho se ajustam corretamente à modulação das colunas do prédio?**

Sim.

**22 - Observam-se pilhas de encomendas inclinadas, ou todas estão bem no prumo?**

Todas estão bem no prumo.

**23 - Existem encomendas dentro do prédio que poderiam ser armazenadas no pátio?**

Não.

**24 - Existem encomendas sensíveis às intempéries armazenados nos pátios?**

Não há encomendas armazenadas em pátios.

**25 - Existe muitas encomendas dadas como perdidas e armazenadas como se fossem itens "vivos"?**

Não.

**26 - A Unidade ainda aluga armazéns complementares?**

Não.

**27 - A localização dos armazéns é adequada para facilitar o transporte?**

Sim.

**28 - O formato do armazém permite a instalação racional de portas de carga e descarga?**

Sim.

**29 - Os corredores são curtos e bem distribuídos?**

Não. O armazém é retangular, e os corredores são paralelos ao maior lado do prédio. No armazém seco há seis corredores deste tipo.

**30 - Os corredores são retilíneos, ou totalmente desalinhados?**

São retilíneos.

**31 - O armazenamento é feito em ordem alfabética, em ordem de código do produto, ou o endereçamento é aleatório?**

O endereçamento obedece a ordem de separação. Foi estipulada uma rota de separação, e os produtos que devem ser a base do palete são os primeiros nessa rota.

**32 - Existem encomendas volumosas ou pesadas localizados longe da saída do armazém?**

Sim, os itens do tipo Suprinter(bandejas) estão localizados longe da saída do armazém.

**33 - Existe o armazenamento de encomendas de baixa densidade sobre piso altamente resistente?**

Não.

**34 - Existe o armazenamento de encomendas pesadas sobre piso frágil e danificável?**

Não.

**35 - As encomendas de muito pouca movimentação, estão localizadas perto da saída do armazém?**

Sim. Há encomendas que estão localizadas perto da saída que são consideradas over stock, ou seja, são encomendas que não estão sendo movimentadas como estoque.

**36 - Observa-se itens de altíssima movimentação, localizados em local de difícil acesso?**

Não.

**37 - As áreas de serviço estão localizadas em áreas com um elevado pé direito?**

Não.

**38 - Os armazéns são divididos em primário, secundário e terciário?**

Não se aplica.

**39 - Existe excesso de estoque nos armazéns terciários?**

Não se aplica.

**40 - Os armazéns são divididos por área característica do giro de cada grupo de encomendas?**

Os armazéns são divididos segundo as características de armazenagem de cada grupo de produtos. Há produtos congelados que devem ser armazenados a cerca de -20°C, produtos resfriados que devem ser mantidos a cerca de 2°C e produtos secos que devem ser mantidos à temperatura ambiente.

**41 - Existe uma organização dos almoxarifados que permite uma rotação adequadas das encomendas?**

Não se aplica.

**42 - Os estoques antigos estão no fundo, com novos estoques impedindo o seu acesso, ou a organização permite a utilização do sistema FIFO?**

O giro de estoque é realizado via empilhadeiras, já que as estruturas de armazenagem não possibilitam aplicação do FIFO.

**43 - As restrições dos prédios dificultam a racionalização dos armazéns e das vias de tráfego de encomendas?**

Não.

**44 - As encomendas dos clientes ou de uma área produtiva são separadas com muita dificuldade ou num tempo excessivo, atrasando o atendimento ao cliente ou o início de uma produção?**

As encomendas do armazém seco são separadas com velocidade baixa, porém isto não atrasa a distribuição para os clientes.

**45 - A perecibilidade das encomendas é levada em conta para a escolha dos locais a serem utilizados no armazenamento?**

Sim.

**2.4 - Comentários sobre administração da mão-de-obra empregada no funcionamento da operação.**

**1 - Existe muito manuseio devido a falta de equipamentos de movimentação?**

Não.

**2 - As atividades são alimentadas manualmente?**

Não.

**3 - As encomendas são movimentadas manualmente?**

Não.

**4 - Existem muitos operários que se dedicam somente ao manuseio de encomendas?**

Não.

**5 - Existem muitos separadores de encomenda aguardando a chegada de suprimento? Estas paradas são registradas, e como funciona este sistema de registro?**

Não.

**6 - Os operadores de equipamento estão também manuseando encomendas, com interrupção das operações de despacho?**

Os operadores que trabalham na separação conduzem as paletes até os endereços onde estão localizadas as encomendas para serem separadas. Neste local eles descem das paletes, tiram as etiquetas adesivas e as colam nas caixas, e então põem as caixas nos paletes. A seguir sobem na paleta novamente para se dirigirem até o próximo local de coleta.

**7 - Existe deslocamento de encomendas pesadas, volumosas ou perigosas sendo feitas por manuseio?**

Não.

**8 - Observam-se movimentações difíceis, perigosas e muito inseguras?**

Não.

**9 - Registra-se excesso de acidentes de trabalho?**

Não.

**10 - Constatata-se movimentação ou manuseio desnecessários?**

Não.

**11 - Existem itens com mais de 25 Kg sendo manuseados?**

Não.

**12 - Observa-se manuseio de encomendas realizado conjuntamente por dois operários?**

Não.

**13 - Observam-se movimentos manuais, curtos, repetitivos e freqüentes?**

Não.

**14 - O operários estão sempre se queixando pelos mais variados motivos?**

Não.

**15 - Existe esforço físico que poderia ser eliminado com o uso de equipamentos de movimentação e produção?**

Não.

**16 - Existe um padrão de tempo para a realização dos movimentos?**

Sim. Os operadores devem obter um certo índice de produtividade planejado, que de forma indireta acarreta um padrão de tempo para a realização dos movimentos.

**2.5 - Avaliação do sistema de compras, recebimento, seleção, homologação de fornecedores e homologação de itens**

**01 - Os itens adquiridos são devidamente especificados e homologados pela engenharia de produto? Existem procedimentos de testes de recebimento, e como estão sendo utilizados?**

Sim. Há procedimentos para testes de recebimento especificados pelos clientes da empresa, a rede McDonald's.

Os testes são utilizados para rejeitar ou aceitar um descarregamento, receber sob regime condicional ou não.

**02 - Os fornecedores são homologados pela engenharia de produto?**

Sim. Os fornecedores são homologados tanto pela Brapelco como pela rede McDonald's.

**03 - As encomendas auxiliares são adquiridas por período fixo e com listagem padrão, ou por um outro sistema racional de reposição?**

As encomendas auxiliares são adquiridas por período fixo e listagem padrão.

**04 - Existem procedimentos documentados para o recebimento de cada material?**

Existem procedimentos padrão para o recebimento de cada grupo de produtos: congelados, resfriados e secos.

**05 - A área de recebimento dispõe de laboratório e o utiliza para ensaios conforme as normas?**

Não possui laboratório.

**06 - As cargas chegam na unidade já em UNIMOV?**

50% dos itens chegam paletizados e 50% chegam sem UNIMOV.

**07 - Existem fornecedores com qualidade assegurada?**

Não. Há, porém, desenvolvimento de fornecedores para se atingir um maior grau de qualidade.

**08 - As docas de recebimentos são suficientes para receber o fluxo de caminhões?**

Sim.

**09 - O tempo de descarga de caminhões é rápido?**

Sim, cerca de 49 minutos no armazém seco e 42 minutos na antecâmara.

**10 - Os equipamentos para a descarga de caminhões são adequados?**

Sim. Há niveladores de docas, iluminadores e sinalizadores em todas as docas. A descarga é feita via paleteiras de garfo simples ou garfo duplo para as cargas paletizadas. Para a descarga de cargas batidas, operadores do fornecedor montam os paletes e então os operadores movimentam as cargas via paleteiras.

**11 - As listagens de encomendas retratam bem a realidade e são sistematicamente mantidas atualizadas?**

Sim.

**12 - Existem itens para serem adquiridos que não estão devidamente especificados?**

Não.

**13 - As embalagens adquiridas estão atendendo às necessidades da atividade de despacho?**

Não se aplica.

**14 - Existe fornecimento just in time?**

Não.

**15 - Os fornecedores têm trabalhado em colaboração com a engenharia, e compras?**  
Sim, há alto grau de desenvolvimento de fornecedores.

**16 - As compras são excessivas ou existem procedimentos documentados para administrar os itens sem movimento há mais de 60 dias?**  
Há compras excessivas que geram ocupação desnecessária do armazém.

**17 - Existem muitas pendências de abastecimento com prazos de soluções intermináveis?**  
Não.

**18 - Falta solução para se dar destino aos itens obsoletos?**  
Não.

**19 - A atividade de distribuição tem sido paralisada por falta de abastecimento?**  
Não.

**20 - Existem fornecedores localizados muito longe da unidade?**  
Sim. Há produtos que são importados, como a batata.

**21 - Existe uma concentração de fornecimento em poucos fornecedores?**  
Sim. Cada produto é fornecido por apenas um fornecedor.

**22 - As embalagens de fornecimento são onerosas e levam a perdas?**  
Não.

**23 - As embalagens são reutilizadas no vaivém?**  
Não.

**24 - As negociações de compra são alinhavadas com a disposição das sucatas acumuladas?**

Não.

**25 - Existe um sistema de compra contratual de longo prazo, mediante procedimentos documentados e utilizados rotineiramente pela administração?**

Sim.

**26 - Os fornecedores são ativos na apresentação de sugestões técnicas e de redução de custo?**

Sim, os fornecedores são ativos na discussão de melhorias e desenvolvimento da parceria com a Brapelco e a rede McDonald's.

## *2.6 - Avaliação do sistema de distribuição de encomendas para os clientes*

### **01 - A unidade mantém almoxarifado primário com UNIMOV?**

Não se aplica.

### **02 - A unidade mantém uma área própria para a separação de encomendas?**

Sim. As encomendas separadas se localizam em áreas específicas.

### **03 - A separação de encomendas é feita em várias seções, com a carga de trabalho balanceada?**

Cada operador é responsável pela separação de uma rota de distribuição em um determinado armazém, ou seja, cada operador separa uma rota inteira de determinado tipo de produto(congelado, resfriado ou seco). Assim cada separação é independente das demais.

### **04 - As mercadorias separadas, são identificadas em relação ao veículo de transporte?**

As mercadorias separadas são identificadas em relação à rota e ao pedido.

### **05 - Existe o recebimento pela expedição das encomendas, separadas por veículo de transporte?**

Não.

### **06 - O sistema de informação emite listagens de separação de encomendas?**

Sim.

### **07 - O sistema de distribuição está organizado por roteiro de entregas?**

Sim. A roteirização é realizada no setor de transportes e tenta maximizar a ocupação volumétrica dos caminhões.

**08 - O sistema de informação emite romaneio de carregamento por caminhão?**

Sim, os itens são carregados na ordem inversa de descarga.

**09 - Existe uma seqüenciação na carga do caminhão das encomendas referentes a várias notas fiscais?**

Sim.

**10 - Os caminhões são carregados rapidamente?**

O carregamento para as lojas sim. Já o carregamento para os outros centros de distribuição demora bastante para ser realizado, pois às vezes a carga é batida e a ocupação volumétrica do caminhão é a máxima possível.

**11 - Os produtos são bem protegidos pelo tipo de veículo utilizado?**

Sim. Há 3 compartimentos no caminhão com temperaturas diferentes, mantendo os produtos nas temperaturas adequadas.

**12 - A unidade de transporte emite recibo de todas as encomendas entregues para a distribuição?**

A unidade de transporte emite apenas o conhecimento de transporte.

**13 - As mercadorias são conferidas ao serem entregues aos clientes?**

Sim, pelo caminhoneiro da Brapelco e pelos conferentes das lojas McDonald's.

**14 - Todos os canhotos discriminados são devidamente assinados pelos clientes?**

Sim, todos os canhotos de notas fiscais são assinados pelos clientes.

**15 - Existe um telefone para atendimento e solução das pendências com os clientes?**

Sim, existe um departamento na empresa só para a resolução de problemas e pendências com os clientes.

**16 - Ocorre caso em que a encomenda a ser entregue não é encontrada no armazém?**

Sim.

**17 - O sistema de inventário é rotativo?**

Sim, utiliza-se inventário cílico.

**18 - Existe um procedimento documentado para a administração das diferenças encontradas nos estoques?**

Sim, há conciliação de estoque que administra as diferenças.

**19 - Existem ocorrências de quebra de encomendas no armazém, separação de encomendas e expedição?**

Sim, devido a erro humano dos operadores de armazém.

**20 - Existem ocorrências de quebras de encomendas durante o transporte?**

Sim.

**21 - Existe um procedimento documentado para administrar as encomendas quebradas?**

Sim, há procedimentos para itens avariados.

**22 - Quais os procedimentos para evitar o furto interno e externo de encomendas?**

Há conferência no retorno de rota do motorista e acompanhamento da performance de atendimento à loja. Há também a conciliação de estoque que ajuda a identificar os furtos.

**23 - Quais as providências tomadas para a segurança do armazém contra roubo e incêndio?**

Contra roubo não há seguros, e as providências são as mesmas que do item anterior.

Com relação a incêndio, há um sistema de segurança contra incêndios e seguro total do armazém.

**24 - Houve alguma pesquisa para saber o que o cliente pensa do sistema de distribuição da companhia?**

Sim.

**25 - Qual o custo de transporte em relação ao valor de faturamento dos serviços prestados?**

O custo de transporte é pequeno.

**26 - Os veículos são próprios ou são terceirizados?**

A frota de veículos é própria.

**27 - As docas de recebimento de encomendas são independentes da docas de entrega?**

Não, elas são as mesmas.

**28 - Existem niveladores de docas?**

Existem niveladores de docas em todas as docas.

**29 - O carregamento e descarregamento de encomendas é feito em ambiente coberto?**

Sim.

**30 - Existe código de barras nas embalagens das encomendas e nas UNIMOV?**

Não.

**31 - A impressora de notas fiscais localiza-se no escritório do centro de distribuição?**

Sim.

**32 - Acumulam-se encomendas nas docas?**

Não.

**33 - Existe boa iluminação nas áreas de separação de encomendas e carregamento de veículos?**

Sim.

**34 - Os veículos saem lacrados da expedição?**

Sim, saem lacrados.

**35 - É proibido fumar em todos os recintos do centro de distribuição?**

Sim.

**36 - O centro de distribuição é mantido rigorosamente limpo durante todo o dia?**

Sim, a limpeza do armazém é realizada a cada final de turno.

**37 - O pessoal tem sido treinado sistematicamente segundo um programa bem desenvolvido?**

Sim.

# **CAPÍTULO 3:**

## **PREPARAÇÃO DO DIAGNÓSTICO DA EMPRESA**

### **3.1- Introdução**

No capítulo 1 a empresa foi descrita e seu sistema logístico e fluxo de materiais apresentados. No capítulo 2 foi realizada a etapa de levantamento de dados. Primeiramente um questionário padrão foi respondido, e com base neste foram elaborados resumos parciais a respeito dos aspectos gerais da unidade, situação encontrada em relação a métodos operacionais, situação dos armazéns, mão-de-obra empregada no sistema de MAM, sistema de suprimento e sistema de distribuição física da empresa. Depois de elaborados os resumos parciais, o capítulo termina com um resumo geral de observações, onde os principais problemas encontrados foram levantados e as possíveis interações entre os mesmos apresentadas.

O capítulo irá prover o diagnóstico dos problemas encontrados. Segundo GURGEL<sup>1</sup>, por diagnóstico entende-se a definição do problema existente em uma empresa e, principalmente, as suas causas. Uma empresa não tem problemas de mercado ou problemas de produção mas, simplesmente, uma empresa tem problemas<sup>1</sup>. O trabalho não se limitará então apenas a procurar causas de problemas no sistema de movimentação e armazenagem existente; será analisada a interação existente entre os diversos setores da empresa<sup>2</sup> no sistema de MAM atual, bem como a influência que o projeto dos armazéns da empresa exerce sobre o mesmo.

Depois de elaborado o diagnóstico da empresa, o problema geral será definido, e então será atribuída a parcela do problema que é de responsabilidade do sistema de MAM. A seguir será descrita a área restrita do problema de MAM a ser abordada, e a definição clara da situação encontrada na mesma.

O capítulo termina com a definição clara dos objetivos a serem atingidos com a implementação do projeto.

---

<sup>1</sup> GURGEL, FLORIANO DO AMARAL; *Administração dos fluxos de materiais e de produtos*; Editora Atlas; 1996.

<sup>2</sup> Descritos no capítulo 1.

### 3.2- Preparação de um diagnóstico da empresa

No resumo geral de observações do capítulo 2 foram levantados os principais problemas do sistema de movimentação e armazenagem da empresa, baseados nos resumos parciais elaborados anteriormente. O quadro a seguir descreve os problemas encontrados e suas causas e efeitos.

Problemas	Causas	Efeitos
<i>Baixa ocupação volumétrica do armazém congelado e da área de separação de pedidos do armazém seco.</i>	Falta de estruturas de armazenagem e demanda muito abaixo da capacidade volumétrica no armazém congelado, falta de planejamento do sistema de MAM no projeto do armazém seco.	Distâncias maiores a serem percorridas pelos EQUIMOV, maior ocupação do piso, aumento do tempo de permanência dos operadores no armazém congelado, diminuição da capacidade de armazenagem do armazém seco
<i>Corredor F do armazém seco apresenta-se entulhado de paletes e equipamentos de movimentação.</i>	Área de separação com capacidade abaixo da demanda, falta de uma área para oficina e parada dos EQUIMOV.	Aumento das distâncias percorridas para o carregamento, obstrução do tráfego no corredor F.
<i>Congestionamento de corredores</i>	Falta de planejamento das atividades de MAM	Aumento do tempo para a realização das diversas atividades, maior perigo de acidentes.
<i>Separação de pedidos no armazém seco apresenta alto custo para a empresa</i>	Grande número de funcionários e equipamentos envolvidos nessa atividade	Redução da produtividade do armazém, maiores custos para a empresa.
<i>Fluxo interno de materiais confuso nos três armazéns</i>	Falta de planejamento do sistema de MAM	Congestionamentos nos corredores, maior tempo para a realização das diversas atividades, perigo de acidentes.
<i>Estruturas de armazenagem inadequadas para realizar o sistema FIFO(first in first out)</i>	Falta de planejamento do sistema de MAM	Dificuldade para a realização do FIFO, uso desnecessário de EQUIMOV's e operadores para realizar giro de estoque e avarias de produtos devido a erros dos operadores na realização do FIFO
<i>Armazenagem de grandes quantidades de itens obsoletos</i>	Compras excessivas de alguns produtos, lentidão na decisão de eliminar produtos do armazém	Ocupação desnecessária das estruturas de armazenagem, não-otimização do fluxo de materiais.
<i>Má disposição dos estoques nos três armazéns</i>	Falta de planejamento do sistema de MAM e instituição de métodos sem visão	Grandes distâncias a serem percorridas, utilização de mão-de-obra em larga escala,

	sistêmica.	
<i>Falta de planejamento dos métodos de movimentação e armazenagem de materiais</i>	Falhas e problemas no projeto dos armazéns.	maior lead time de separação de pedidos.
<i>Separação de pedidos no armazém seco apresenta produtividade muito inferior às outras atividades do armazém</i>	Longas distâncias a serem percorridas, muito pontos de descarga, não-otimização do posicionamento do estoque.	Fluxo de materiais confuso, grandes distâncias a serem percorridas, perigo de acidentes, falta de área suficiente para separação de pedidos no armazém seco, estruturas de armazenagem incompatíveis com sistema FIFO, etc.
<i>Área de separação no armazém seco menor que a necessária</i>	Falta de planejamento do sistema de MAM	Redução da produtividade geral do armazém, aumento de custos para a empresa.
<i>Baixa ocupação volumétrica dos endereços</i>	Falta de planejamento do sistema de MAM e ausência de flexibilidade das estruturas de armazenagem.	Paletes esperando carregamento ocupam corredores, prejudicando o fluxo de materiais e aumentando distâncias para carregamento.
<i>Manuseio no carregamento</i>	Ausência de programação e relação entre as áreas de transporte e armazém.	Redução da capacidade de armazenagem do mesmo.
<i>Inversão de produtos na separação de pedidos</i>	Erro humano e ausência de sistema que controle as caixas separadas por loja.	Aumento do tempo de carregamento e condições ergonômicas ruins para os operadores.
<i>Área de corredores nos armazéns congelado e seco muito grandes</i>	Falta de planejamento do layout e sistema de MAM nos armazéns congelado e seco.	Pedidos entregues incompletos para os clientes, custos adicionais de transporte.
<i>Condições ergonômicas ruins na separação de pedidos do armazém seco e nos carregamentos</i>	Muitos pontos de coleta de produtos, falta de programação e relação entre as áreas de transporte e armazém.	Grandes distâncias a serem percorridas, utilização em larga escala de mão-de-obra.
<i>Recebimento de produtos não-paletizados por parte de alguns fornecedores</i>	Ausência de parceria entre fornecedores e a Brapelco para entrega de produtos já paletizados.	Reclamações por parte dos operadores, desgaste excessivo dos mesmos.
<i>Diferenças entre estoques contábil e físico</i>	Ausência de sistema de controle de estoque adequado.	Ocupação excessiva das docas de recebimento, perigo de acidentes.
<i>Identificação e conferência de produtos em papéis e etiquetas</i>	Planejamento do sistema logístico.	Grande tempo despendido em contagens de estoque, risco de falta de produtos na separação.
		Grande tempo despendido nas atividades de identificação e conferência de produtos, risco de inversão de produtos.

### 3.3- Definição do problema geral

A fim de identificar e explicitar as causas comuns aos diversos problemas, o quadro a seguir foi elaborado. A sequenciação em função das causas permite a identificação dos problemas relacionados a cada causa, bem como o surgimento de possíveis idéias de solução para as mesmas, que encontram-se na terceira coluna.

Causa	Problemas	Idéias de solução
<i>Falta do planejamento do sistema de MAM e instituição de métodos sem uma visão sistêmica</i>	Área de separação com capacidade abaixo da demanda, baixa ocupação volumétrica do armazém congelado e da área de separação de pedidos do armazém seco, corredor F do armazém seco apresenta-se entulhado de paletes e equipamentos de movimentação, congestionamento de corredores, fluxo interno de materiais confuso nos três armazéns, estruturas de armazenagem inadequadas para realizar o sistema FIFO, má disposição dos estoques nos três armazéns, longas distâncias a serem percorridas, muito pontos de descarga, não-otimização do posicionamento do estoque, baixa ocupação volumétrica dos endereços, área de corredores nos armazéns congelado e seco muito grandes	Reprojeto do sistema de MAM
<i>Compras excessivas de alguns produtos, lentidão na decisão de eliminar produtos do armazém.</i>	Armazenagem de grandes quantidades de itens obsoletos	Maior agilidade do setor de Suprimentos em negociações com fornecedores e cliente(McDonald's)
<i>Grande número de funcionários e equipamentos envolvidos na atividade de separação</i>	Separação de pedidos no armazém seco apresenta alto custo para a empresa	Reprojeto do sistema de MAM e reorganização da atividade de separação de pedidos
<i>Planejamento do sistema logístico.</i>	Inversão de produtos na separação de pedidos, grande tempo dispendido nas atividades de identificação e conferência de produtos	Instituição de sistema de código de barras
<i>Ausência de programação e relação entre as áreas de transporte e armazém.</i>	Manuseio e condições ergonômicas ruins no carregamento	Instituição de métodos com uma visão sistêmica do fluxo logístico
<i>Ausência de parceria entre fornecedores e a Brapelco para entrega de produtos já paletizados.</i>	Ocupação excessiva das docas de recebimento, perigo de acidentes.	Desenvolvimento de parcerias com fornecedores

*Ausência de sistema de controle de estoque adequado.*

*Grande tempo dispendido em contagens de estoque, risco de falta de produtos na separação.*

*Introdução de sistema de informação eficiente.*

O problema geral da empresa, como observado no quadro anterior, tem origem na falta de um planejamento adequado do sistema de movimentação e armazenagem, e na instituição de métodos operacionais sem uma visão sistêmica do fluxo logístico.

A empresa mudou sua sede da cidade de Embú para o condomínio Food Town em maio de 1999. O investimento para a construção do Food Town foi de cerca de US\$40 milhões<sup>3</sup>, e o novo armazém da Brapelco foi projetado de forma a eliminar os muitos problemas que ocorriam na sede antiga, como incapacidade de armazenar os produtos demandados pelas lojas e grande tempo de permanência dos caminhões de fornecedores no pátio da empresa. O novo armazém possui área, volume e consequentemente capacidade muito maior que a sede antiga.

O sistema de movimentação e armazenagem do novo armazém, contudo, não foi planejado de forma a otimizar o fluxo de materiais no armazém. Os métodos operacionais foram instituídos sem um projeto sistêmico que visualizasse cada atividade<sup>4</sup> de MAM como uma parte do fluxo de materiais no armazém, e este como uma parte do fluxo logístico da empresa. Segundo ALVARENGA<sup>5</sup>, para se chegar a sistemas bem projetados é necessário que seus subsistemas também estejam otimizados. No entanto, a otimização dos subsistemas não deve ser feita de forma autônoma, mas considerando as inter-relações das partes entre si. O projeto dos armazéns da Brapelco, bem como os métodos instituídos após o começo da operação na nova instalação, não foram realizados de forma a otimizar o resultado global da empresa, ou seja, de forma a minimizar os custos logísticos totais e alcançar ou ultrapassar o nível de serviço desejado pelos clientes. A falta de planejamento adequado do sistema de movimentação e armazenagem da empresa é então causa da maioria dos problemas levantados no capítulo 2. Um projeto conjunto do arranjo físico dos armazéns e do sistema de MAM, tendo sempre em vista a otimização do fluxo logístico da Brapelco, poderia ter proporcionado:

<sup>3</sup> *Empreendimento fortalece logística do McDonald's*; Gazeta Mercantil; 26/07/99.

<sup>4</sup> Atividades: recebimento, movimentação para armazenagem, armazenagem, giro de estoque, separação de pedidos e carregamento.

<sup>5</sup> ALVARENGA, ANTONIO CARLOS; *Logística Aplicada*; Livraria Pioneira Editora; 1994.

- Ocupação volumétrica adequada dos armazéns e projeção da mesma em função da demanda futura estimada pela rede McDonald's.
- Estruturas de armazenagem compatíveis com o fluxo de materiais e produtos existentes.
- Planejamento adequado das áreas de armazenagem, evitando a colocação de produtos separados em corredores não apropriados.
- Área para reparos de equipamentos de movimentação.
- Descongestionamento dos corredores.
- Otimização do fluxo de materiais.
- Racionalização da disposição dos produtos no centro de distribuição.
- Melhores condições ergonômicas para os operadores.
- Diminuição do custo que a separação de pedidos no armazém seco apresenta para a empresa.

### **3.4- Área restrita do problema a ser abordada**

Como definido no item anterior, o problema geral da empresa encontra-se na falta de planejamento adequado do sistema de MAM e na instituição de métodos operacionais sem uma noção sistêmica do fluxo logístico. O trabalho abordará a racionalização dos fluxo de materiais no armazém de produtos secos, já que é neste armazém onde se encontram os maiores problemas da empresa. Os mesmos serão descritos em detalhe no próximo item.

Segundo ALVARENGA<sup>5</sup>, os componentes que formam um sistema (subsistemas) não são meramente colocados juntos, numa simples justaposição de elementos um ao lado do outro. O funcionamento de um deles implica, quase sempre, na participação orquestrada dos demais, ou de boa parte deles. O trabalho se desenvolverá no subsistema armazém seco, porém analisará sempre as interações que poderão surgir em decorrência de modificações no sistema de movimentação e armazenagem do armazém seco.

A melhor proposta de melhorias para o armazém seco será aquela que otimizar o resultado global dos três armazéns em conjunto, e, em última instância, do fluxo logístico da empresa.

### **3.5- Definição clara da situação encontrada no armazém seco**

Depois de apresentado o problema geral da empresa e definida a área restrita a ser abordada, será explicitada a situação encontrada no armazém seco. Os problemas e as possíveis interações entre os mesmos serão apresentados.

*a) Baixa ocupação volumétrica da área de separação de pedidos*

Conforme visualizado na figura 2.7, a área de separação de pedidos ocupa somente um nível de altura, ou seja, há somente ocupação do piso do armazém. Como o pé-direito do prédio é alto, observa-se perda muito grande de volume do prédio, acarretando ocupação volumétrica extremamente baixa dessa área.

*b) Corredor F apresenta-se entulhado de paletes e equipamentos de movimentação*

A área de separação de pedidos é insuficiente para atender ao número de paletes separados, obrigando os operadores a colocar no corredor F os paletes excedentes. Os equipamentos de movimentação em reparos ou que não estão sendo utilizados são também deixados no corredor F.

As distâncias percorridas pelos EQUIMOV's para carregamento se tornam maiores devido à localização do corredor F (ver layout esquemático no capítulo 1). Há também obstrução do tráfego no corredor.

*c) Congestionamento de corredores*

Vários fluxos de materiais diferentes ocorrem simultaneamente , alguns inclusive gerando cruzamentos. Isto provoca congestionamento dos corredores, que acarreta maior tempo para a realização das diversas atividades e maior perigo aos operadores.

*d) Separação de pedidos apresenta custo elevado para a empresa*

A separação de pedidos utiliza muitos equipamentos de movimentação e operadores, gerando altos custos para a empresa. Esses altos custos estão diretamente ligados à baixa produtividade da atividade.

A separação no armazém seco possui a peculiaridade de obrigar os operadores a coletar caixas fracionadas, ao contrário dos outros armazéns, onde a coleta de caixas é mais blocada e proporciona movimentação de paletes inteiros.

*e) Fluxo de materiais confuso*

A falta de um planejamento adequado do sistema de movimentação e armazenagem gerou fluxo de materiais bastante confuso no armazém seco. Os fluxos das atividades de recebimento, movimentação para armazenagem, giro de estoque, separação de pedidos e carregamento ocorrem simultaneamente, e os cruzamentos entre eles são freqüentes. O congestionamento dos corredores é uma consequência do fluxo de materiais confuso que ocorre no armazém seco.

*f) Estruturas de armazenagem inadequadas*

As estruturas de armazenagem existentes não possibilitam a racionalização da atividade de giro de estoque, já que as entradas e saídas dos produtos ocorrem pelo mesmo lado das estruturas. Operadores utilizam empilhadeiras para mover o estoque a fim de possibilitar a coleta dos produtos segundo o sistema FIFO. Isso acarreta ocupação desnecessária de operadores e equipamentos de movimentação, além de maiores riscos de avarias em função de erros humanos na movimentação do estoque.

*g) Armazenagem de grandes quantidades de itens obsoletos*

O lado esquerdo do corredor F armazena uma grande quantidade de itens obsoletos. Isso acarreta ocupação desnecessária das estruturas de armazenagem e prejudica a racionalização do fluxo de materiais no armazém.

*h) Má disposição dos estoques*

A disposição não-adequada dos estoques no armazém gera grandes distâncias a serem percorridas nas diversas atividades, utilização excessiva de mão-de-obra e EQUIMOV's e maior *lead time* para a separação de pedidos. O fluxo de materiais confuso e o congestionamento dos corredores também são influenciados pela disposição ruim dos estoques.

*i) Produtividade baixa da separação de pedidos*

A separação de pedidos no armazém seco é a atividade com pior índice de produtividade dentro do setor de armazém. Vários operadores e EQUIMOV's são utilizados para a realização dessa atividade, as distâncias percorridas por ciclo de separação (montagem de 2 paletes) são muito grandes e os operadores obrigados a coletar uma grande quantidade de produtos diferentes. Isso acarreta uma velocidade de separação (caixas/Hora-Homem) muito menor que nas outras atividades.

O alto custo da atividade de separação está diretamente ligada à baixa produtividade da mesma.

*j) Área de separação de pedidos insuficiente*

A área destinada à separação de pedidos não é suficiente para abrigar todos os paletes que ficam esperando carregamento. Depois de preenchida toda a área de separação, os operadores colocam os paletes com produtos separados no corredor F, que se localiza bem distante das docas de carregamento, como se observa na figura 1.2.

*k) Baixa ocupação volumétrica de alguns endereços*

Existem endereços que estão com ocupação volumétrica muito baixa. Há armazenamento de produtos com restrições ao número de camadas de empilhamento, ou seja, com altura máxima de empilhamento. Esta, contudo, é bastante inferior à altura dos endereços em que os produtos estão armazenados, ocasionado grande volume desperdiçado.

*l) Condições ergonômicas ruins na separação de pedidos*

A coleta de muitos itens em pequenas quantidades, os vários pontos de descarga por ciclo de separação (montagem de dois paletes) e o congestionamento de corredores provocam condições ergonômicas ruins para os operadores na separação de pedidos. Estes são submetidos a constantes esforços físicos e atividades repetitivas quando coletando os produtos.

*m) Inversão de produtos na atividade de separação*

A ocorrência de erros humanos na coleta dos produtos e a falta de um controle adequado dos produtos separados acarretam entregas de pedidos em não-conformidade com as especificações dos clientes. A grande quantidade de itens existentes no armazém seco faz com que a inversão de produtos ocorra com maior freqüência nesse armazém.

*n) Área de corredores excessiva*

Os corredores ocupam boa parte da área do armazém seco. Como consequência observam-se grandes distâncias percorridas pelos EQUIMOV's nas diversas atividades e perda de volume do armazém.

*o) Recebimento de produtos não-paletizados de alguns fornecedores*

Alguns fornecedores entregam seus produtos de forma não-paletizada, fazendo com que as docas de recebimento fiquem ocupadas durante um período de tempo

excessivo. Há também maiores perigos de acidentes devido a montagem dos paletes ser realizada entre a doca e a área de recebimento, onde há passagem de diversos fluxos de materiais.

### **3.6- Definição clara dos objetivos a serem atingidos pela implementação do projeto**

Como descrito no capítulo 1, o negócio da Brapelco é realizar a operação logística da rede de restaurantes McDonald's em todo o Brasil. A empresa compra os diversos produtos junto aos fornecedores, os armazena no seu centro de distribuição, e então realiza a distribuição dos mesmos até as lojas. Seu nascimento e operação ocorreu sempre em função de seu único cliente, buscando sempre estabelecer um grau de parceria avançado entre fornecedores, Brapelco e as lojas.

A rede McDonald's é a responsável pela determinação do preço de compra da Brapelco junto aos fornecedores e pelo preço de venda junto às lojas. A receita da empresa, então, provém da diferença entre os preços de venda e compra dos produtos, e é determinada indiretamente por seu cliente. Um aumento da margem da lucro da Brapelco será conseguido pela negociação dos preços de compra e venda ou pela diminuição do custo operacional.

Os objetivos da empresa são alcançar o nível de serviço estabelecido pelo seu cliente, e diminuir custos operacionais a fim de aumentar a sua lucratividade.

A proposição do trabalho é reprojetar o sistema de movimentação e armazenagem do armazém seco da empresa a fim de reduzir custos operacionais e eliminar possíveis problemas futuros da empresa. O reprojeto do sistema de MAM será baseado na racionalização do posicionamento dos estoques e na instituição de métodos de movimentação e armazenagem mais produtivos e seguros para a realização das diversas atividades no armazém hoje e num futuro de médio prazo.

O principal índice de produtividade do armazém da empresa analisa a quantidade de dinheiro gasto para movimentar todas as caixas que circulam no centro de distribuição (R\$/caixa). O trabalho buscará portanto sempre reduzir esse índice, que mede a lucratividade da movimentação interna da empresa.

A racionalização do posicionamento dos estoques e a instituição de métodos de movimentação e armazenagem mais produtivos e eficazes proporcionará uma otimização do fluxo de materiais no armazém seco, eliminando ou reduzindo a maior parte dos problemas encontrados atualmente, explicitados no item 3.5.

A resolução dos problemas e propostas de melhorias possuirão sempre uma visão sistêmica do fluxo logístico da empresa. Segundo ALVARENGA<sup>5</sup>, para seguir disciplinadamente a sistemática do enfoque sistêmico, o reprojeto do sistema de MAM do armazém seco deve envolver as seguintes etapas:

- a) Estabelecer as medidas de rendimento do sistema e definir as variáveis que irão representá-las.
- b) Criar alternativas viáveis, envolvendo processos e/ou tecnologias diferentes e cobrindo uma gama ampla de rendimento. Descartar, de imediato, apenas as alternativas que se mostrem inegavelmente inviáveis.
- c) Analisar as implicações de cada alternativa em cada um dos componentes (subsistemas).
- d) Otimizar os subsistemas de forma integrada.
- e) Calcular o rendimento e o custo, para cada alternativa, de cada componente ou subsistema.
- f) Integrar os subsistemas de cada uma alternativas de forma a gerar soluções consistentes para o sistema.
- g) Avaliar as alternativas por meio da relação custo/benefício e/ou custo/nível de serviço.

O trabalho se desenvolverá, então, de forma a proporcionar as melhores soluções sistêmicas para a empresa. O reprojeto do sistema de MAM visa não só resolver problemas atuais como também eliminar possíveis problemas futuros que os armazéns da empresa possam ter. Será analisada a capacidade do armazém seco do centro de distribuição de São Paulo em atender a demanda futura da rede McDonald's no Brasil, e o fluxo de materiais futuro planejado de forma a evitar a presença dos problemas encontrados hoje.

# **CAPÍTULO 4:**

## **PESQUISA**

## **4.1- Introdução**

No capítulo 3 foi diagnosticado o problema geral da empresa e os objetivos a serem atingidos com a implementação do projeto claramente definidos. O próximo passo do trabalho é coletar os dados necessários para a resolução dos problemas apresentados, ou seja, pesquisar e especificar como a empresa opera atualmente, a relação e características dos equipamentos existentes, o layout detalhado do armazém e outras estatísticas internas que possam contribuir para o projeto.

No final do capítulo encontra-se um “Relatório de Observações”. Nele estão contidas todas as idéias que surgiram durante a coleta de dados, e que podem vir a ser aproveitadas posteriormente no trabalho. O “Relatório de Observações” não se trata então de uma análise dos dados coletados, mas sim de um registro das idéias surgidas.

## **4.2- Layout**

O layout atual do centro de distribuição da Brapelco segue em anexo ao capítulo 4. Os três armazéns e a antecâmara estão representados em cores diferentes: em preto o armazém seco, em azul escuro o armazém resfriado, em azul claro o armazém congelado e em vermelho a antecâmara. As áreas tracejadas em rosa indicam armazenagem paletizada de produtos no piso, ou seja, paletes armazenados sem estruturas de armazenagem (sem a presença de drive-in's, estanterias porta-paletes, etc.).

Os corredores existentes estão identificados por letras, que servirão de referencial para coleta de dados e análises ao longo do trabalho. No decorrer do capítulo serão especificadas as áreas ocupadas na armazenagem dos diversos produtos e corredores.

## 4.3- Áreas e volumes do armazém

### 4.3.1- Armazém Seco

Os dados referentes ao armazém seco encontram-se nas tabelas 4.1, 4.2 e 4.3. Esse armazém possui 3898 m<sup>2</sup>, sendo 46,88% da área ocupada por estruturas de armazenagem e 53,12% da área ocupada por corredores. Isto evidencia a capacidade do armazém seco em absorver novas estruturas de armazenagem e possíveis alterações de layout facilmente. As áreas ocupadas por cada corredor estão representadas na tabela 4.1. Verifica-se que o corredor F, onde estão armazenados apenas produtos obsoletos, ocupa uma área superior à do corredor A, onde ocorrem a maioria das movimentações no armazém seco. A incapacidade da área de separação de pedidos em armazenar os produtos esperando carregamento, como levantado no capítulo 2, confirma a falta de um projeto de movimentação e armazenagem adequado para o centro de distribuição da Brapelco, já que o armazém seco apresenta a maior parcela de sua área ocupada por corredores.

Corredor	Área(m <sup>2</sup> )
A	309,94
B	228,38
C	228,38
D	245,50
E	127,50
F	381,88
Corredor Principal	335,81
Colunas	80,38
Sala Baterias	156,25
<b>TOTAL</b>	<b>2.094,02</b>

Tabela 4.1- Áreas ocupadas por cada corredor.  
Elaborado pelo autor

O volume do armazém seco é de 35.083 m<sup>3</sup>. Sua ocupação volumétrica é bastante baixa (23,6%), evidenciando a possibilidade de expansão do armazém na terceira dimensão. A ocupação de apenas um nível vertical da área de separação de pedidos e a grande área ocupada por corredores, levantadas no capítulo 2, contribuem para a baixa ocupação do espaço no armazém.

<b>Armazém Seco</b>	
<b>Área corredores (m<sup>2</sup>)</b>	<b>2.070</b>
<b>Área armazenagem (m<sup>2</sup>)</b>	<b>1.827</b>
<b>Área total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>3.898</b>
<b>% corredores</b>	<b>53,12%</b>
<b>% armazenagem</b>	<b>46,88%</b>

Tabela 4.2- Área ocupada para armazenagem.  
Elaborado pelo autor

<b>Armazém Seco</b>	
<b>Volume armazenagem (m<sup>3</sup>)</b>	<b>7.618</b>
<b>Volume armazém (m<sup>3</sup>)</b>	<b>35.083</b>
<b>Ocupação Volumétrica</b>	<b>21,70%</b>

Tabela 4.3- Ocupação volumétrica do armazém seco.  
Elaborado pelo autor

#### **4.3.2- Armazém Resfriado**

Os dados referentes ao armazém resfriado encontram-se nas tabelas 4.4 e 4.5. Esse armazém possui 728,50m<sup>2</sup>, sendo 59,09% da área ocupada por estruturas de armazenagem e 40,91% da área ocupada por corredores. Verifica-se que o armazém resfriado apresenta melhor aproveitamento de área que o armazém seco. A presença de um único corredor central minimiza a área ocupada por corredores.

<b>Armazém Resfriado</b>	
<b>Área corredores (m<sup>2</sup>)</b>	<b>298</b>
<b>Área armazenagem(m<sup>2</sup>)</b>	<b>430</b>
<b>Área total(m<sup>2</sup>)</b>	<b>728</b>
<b>% corredores</b>	<b>40,91%</b>
<b>% armazenagem</b>	<b>59,09%</b>

**Tabela 4.4- Área ocupada para armazenagem.**  
Elaborado pelo autor

O volume do armazém resfriado é de 6.556 m<sup>3</sup>. Sua ocupação volumétrica é baixa (26,6%), porém maior que o armazém seco. A ocupação de apenas um nível vertical da área de separação de pedidos contribui para a baixa ocupação do espaço nesse armazém.

<b>Armazém Resfriado</b>	
<b>Volume armazenagem (m<sup>3</sup>)</b>	<b>1.746</b>
<b>Volume armazém (m<sup>3</sup>)</b>	<b>6.556</b>
<b>Ocupação Volumétrica</b>	<b>26,6%</b>

**Tabela 4.5- Ocupação volumétrica do armazém resfriado.**  
Elaborado pelo autor

#### **4.3.3- Armazém Congelado**

Os dados referentes ao armazém congelado encontram-se nas tabelas 4.6 e 4.7. Esse armazém possui 2.351 m<sup>2</sup>, sendo 57,88% da área ocupada por estruturas de armazenagem e 42,12% da área ocupada por corredores. Verifica-se que o armazém congelado apresenta melhor aproveitamento de área que o armazém seco, devido à presença de apenas dois corredores centrais.

<b>Armazém Congelado</b>	
<b>Área corredores (m<sup>2</sup>)</b>	<b>990</b>
<b>Área armazenagem(m<sup>2</sup>)</b>	<b>1.361</b>
<b>Área total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>2.351</b>
<b>% corredores</b>	<b>42,12%</b>
<b>% armazenagem</b>	<b>57,88%</b>

**Tabela 4.6- Área ocupada para armazenagem.**  
Elaborado pelo autor

O volume do armazém resfriado é de 21.166 m<sup>3</sup>. Sua ocupação volumétrica é baixa (29,21%), porém maior que os armazéns seco e resfriado. A ocupação de apenas um nível vertical da área de separação de pedidos e parcela da área de armazenagem de batatas contribui para a baixa ocupação do espaço no armazém.

<b>Armazém Congelado</b>	
<b>Volume armazenagem (m<sup>3</sup>)</b>	<b>6.182</b>
<b>Volume armazém (m<sup>3</sup>)</b>	<b>21.166</b>
<b>Ocupação Volumétrica</b>	<b>29,21%</b>

**Tabela 4.7- Ocupação volumétrica do armazém congelado.**  
Elaborado pelo autor

#### **4.3.4- Armazém Brapelco**

Os dados referentes ao armazém Brapelco, ou seja, os armazéns seco, resfriado e congelado e a antecâmara, encontram-se nas tabelas 4.8 e 4.9. O armazém da empresa possui 7.179,75 m<sup>2</sup>, sendo 45,55% da área ocupada por estruturas de armazenagem, 47,34% da área ocupada por corredores e 7,11% representando a antecâmara. Observa-se um aproveitamento bastante baixo da área total do armazém, com corredores ocupando maior área que as estruturas de armazenagem.

<b>Armazém Brapelco</b>	
<b>Área corredores (m<sup>2</sup>)</b>	<b>3.359</b>
<b>Área armazenagem(m<sup>2</sup>)</b>	<b>3.619</b>
<b>Área total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>7.489</b>
<b>% corredores</b>	<b>44,86%</b>
<b>% armazenagem</b>	<b>48,33%</b>
<b>% antecâmara</b>	<b>6,82%</b>

**Tabela 4.8- Área ocupada para armazenagem.**  
Elaborado pelo autor

O volume do armazém Brapelco é de 62.806 m<sup>3</sup>, e sua ocupação volumétrica é baixa (24,75%). Verifica-se que a empresa tem capacidade para instalação de novas estruturas de armazenagem e ampliação da ocupação da terceira dimensão do armazém.

<b>Armazém Brapelco (m3)</b>	
<b>Volume armazenagem</b>	<b>15.546</b>
<b>Volume armazém</b>	<b>62.806</b>
<b>Ocupação Volumétrica</b>	<b>24,75%</b>

**Tabela 4.9- Ocupação volumétrica do armazém Brapelco.**  
Elaborado pelo autor

#### **4.4- Características da armazenagem dos produtos**

A fim de caracterizar como é realizada a armazenagem e movimentação dos produtos no armazém seco, uma série de dados foram coletados: esquema de paletização, proporcionalidade de vendas, esquema de formação dos paletes na separação, volumes unitários das caixas, volume dos paletes, política de estoques, pesos brutos unitários das caixas, peso bruto dos paletes, endereços necessários para armazenagem, estimativas de vendas diárias por caixas e por paletes.

A fim de organizar os dados levantados e elucidar como os mesmos foram obtidos, segue uma breve explicação para cada tipo de dado levantado.

#### **4.4.1- Esquema de paletização e formação dos paletes**

O esquema de paletização informa o número de caixas por palete dos diversos produtos, e é mantido constantemente atualizado pela gerência de armazém. A confiabilidade desses dados é fundamental para a empresa operar eficientemente, bem como realizar um inventário rápido e preciso.

O esquema de formação dos paletes na separação de pedidos foi obtido junto aos operadores de armazém, já que eles são os funcionários que mais conhecem os detalhes da operação da empresa e são também os responsáveis pela formação dos paletes.

Qualquer tentativa de melhoria do sistema de movimentação e armazenagem do armazém seco deve levar em conta a ordem de coleta dos produtos na separação de pedidos, e a inter-relação entre os mesmos para a formação dos paletes. Caso isso não aconteça, maiores distâncias serão percorridas e a amarração das cargas não será a adequada. Esta última deve ocorrer da melhor forma possível, a fim de conferir estabilidade ao palete formado.

Quanto à formação dos paletes, os operadores classificam os produtos em base, intermediários, leves e limpeza. Os produtos base caracterizam-se por serem pesados, e devem necessariamente localizar-se na parte inferior dos paletes a fim de não deteriorarem produtos mais leves. Os produtos intermediários são aqueles que geralmente localizam-se no meio dos paletes, podendo também tanto formar a base dos paletes como ficar na parte superior dos mesmos. Os produtos leves localizam-se na parte superior dos paletes, e não podem ser expostos a esforços de compressão elevados. Os produtos de limpeza são produtos pesados e que geralmente formam a base dos paletes. Esses paletes, contudo, não podem conter produtos alimentícios, devido a normas da empresa.

Quanto à formação dos laços de amarração das cargas, há várias famílias de produtos. Foi pedido que os produtos da mesma família, ou seja, aqueles produtos que melhor se

## Distribuição de vendas(caixas) por Armazém

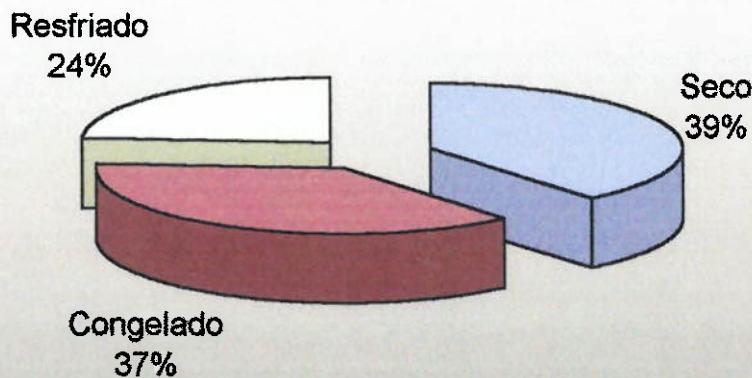


Figura 4.1- Distribuição de vendas(caixas) por armazém.

Elaborado pelo autor

## Distribuição de produtos por Armazém

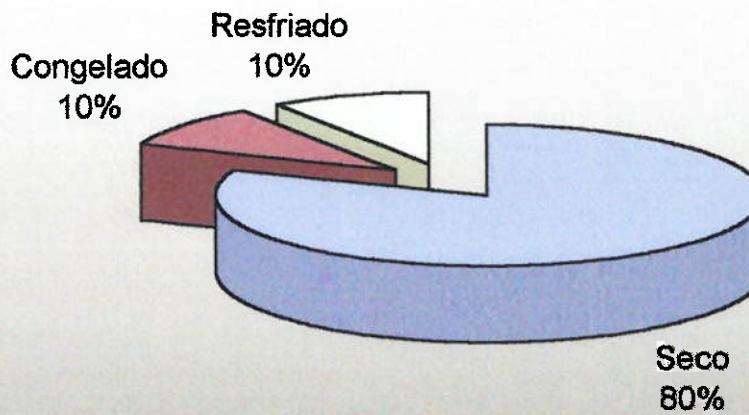


Figura 4.2- Distribuição de produtos por armazém.

Elaborado pelo autor

encaixam para conferir estabilidade à carga, fossem identificados com um mesmo número. Foram identificadas dez famílias diferentes e os produtos que não têm parceiros definidos para amarração.

No anexo 4.1 encontra-se a classificação dos produtos por característica de formação dos paletes e amarração de cargas, bem como o esquema de paletização dos diversos produtos.

#### ***4.4.2- Proporcionalidade de vendas***

O trabalho não poderá apresentar os valores relativos a vendas reais de determinado intervalo de tempo por motivos internos da empresa. Ocorre, porém, que há uma proporção entre as vendas dos diversos produtos, fazendo com que seja possível o trabalho ter continuidade em função de porcentagens sobre a venda total de um determinado período.

O Anexo 4.2 apresenta a participação de cada produto sobre as vendas totais da empresa, sendo que os produtos estão separados por armazém e organizados em ordem alfabética. Nas figuras 4.1 e 4.2 encontramos respectivamente a distribuição de vendas e produtos por armazém. Podemos observar que o armazém congelado é responsável por 37% das vendas, porém possui apenas 10% dos produtos que circulam na empresa; isso evidencia a coleta blocada dos itens no armazém congelado, já que há grande quantidade de vendas de poucos produtos.

Já no armazém seco observa-se o inverso, ou seja, as vendas são muito expressivas (39% das vendas) porém o número de produtos que circulam no armazém é muito grande, representando 80% do total de itens que a empresa movimenta. Isso evidencia a coleta de muitos itens em menores quantidades, o que justifica a grande quantidade de mão-de-obra e equipamentos empregados na atividade de separação de pedidos do armazém seco.

#### **4.4.3- Proporcionalidade de vendas entre os produtos secos**

Conforme descrito no capítulo 3, a área restrita a ser abordada é o armazém seco. Os dados referentes aos produtos existentes nesse armazém serão detalhados de forma a proporcionar maiores informações a respeito das características de movimentação e armazenagem encontradas. O anexo 4.3 lista os produtos secos em ordem decrescente de vendas (em caixas), apresentando também a porcentagem acumulada. As porcentagens referem-se sempre ao valor das vendas totais do armazém seco.

Na figura 4.3 encontra-se a curva ABC dos produtos secos em função das vendas. A curva mostra a concentração das vendas em poucos produtos, indicando aqueles que requerem maior utilização de mão-de-obra para coleta.

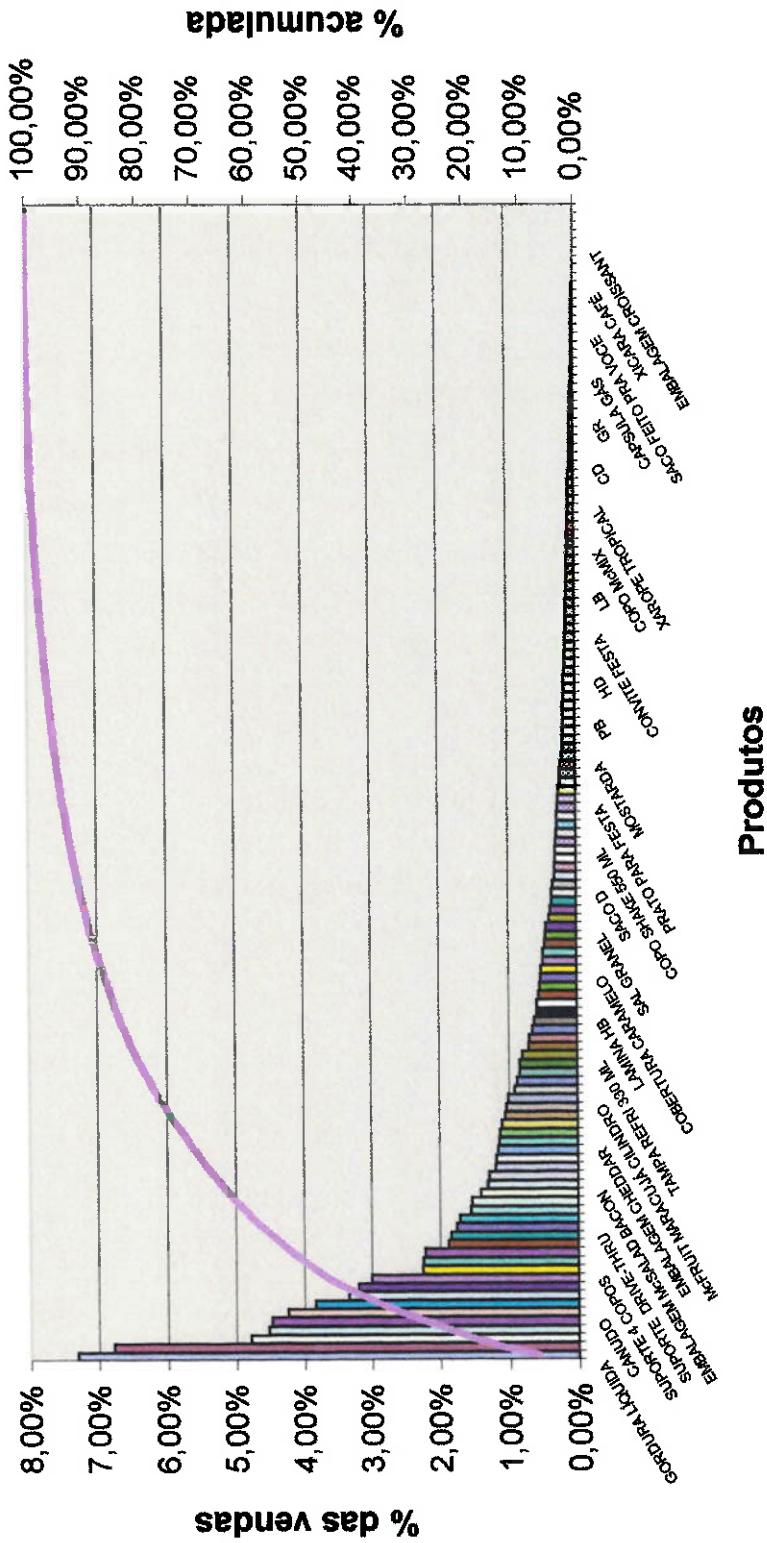
Na figura 4.4 encontra-se o perfil de velocidade do estoque, indicando a relação entre a porcentagem de caixas vendidas(eixo Y) e a porcentagem de produtos existentes no armazém seco (eixo X). As três elipses sobre o gráfico indicam os três tipos de produtos existentes em função de suas velocidades de estoque: os produtos mais rápidos (13%) representam 60% das vendas, os intermediários(27%) representam 30% das vendas, e os produtos mais lentos (60%) representam os 10% restantes. Há então clara identificação de três grupos de produtos distintos quanto à sua velocidade de estoque.

#### **4.4.4- Volumes de vendas e dos produtos**

No anexo 4.4 encontra-se a relação dos volumes unitários e dos paletes de cada produto. O volume dos paletes foi calculado multiplicando-se o volume unitário de cada caixa pelo número de caixas em cada palete.

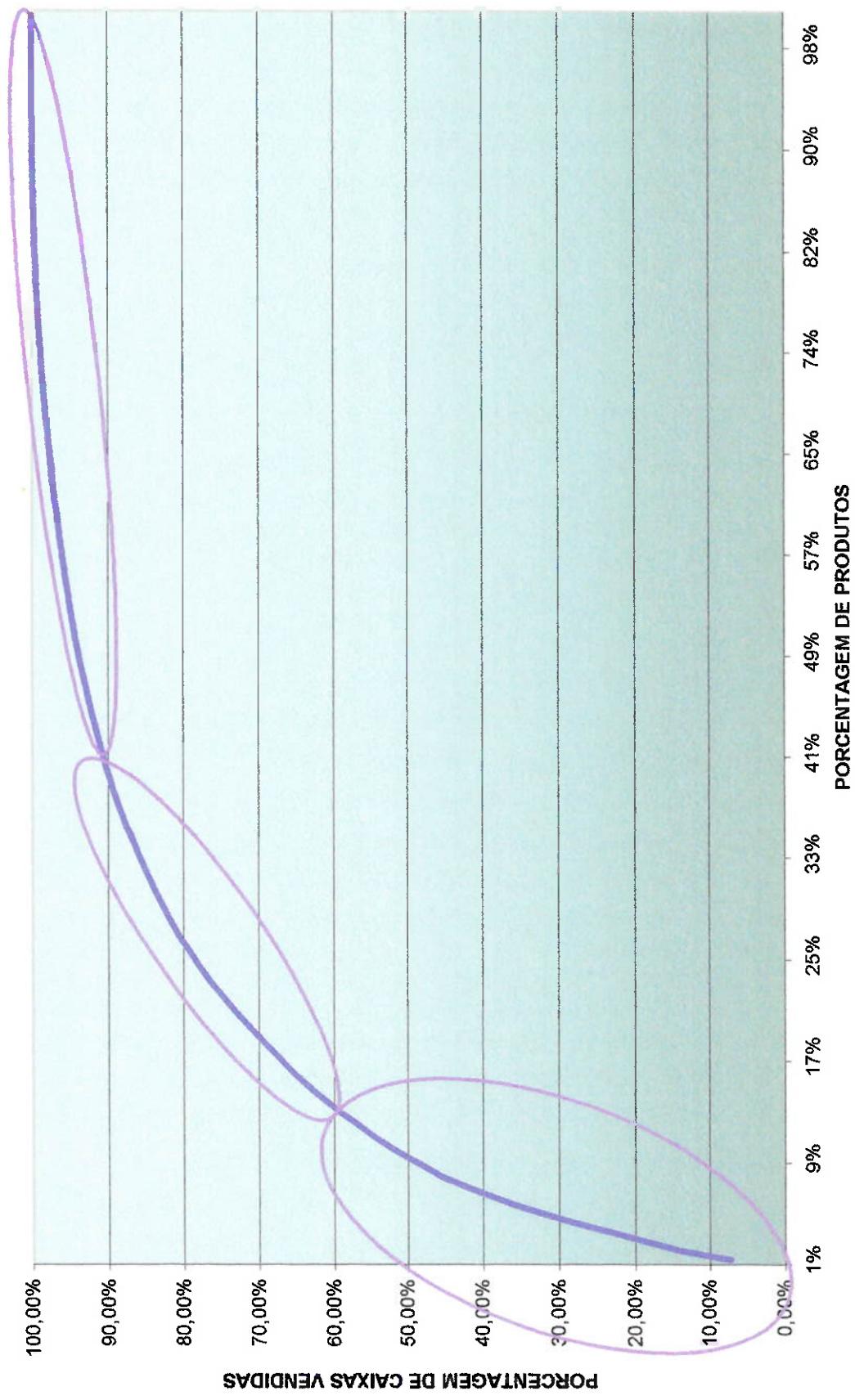
De posse da porcentagem de vendas e do volume unitário de cada produto, podemos calcular a porcentagem do volume de vendas de cada produto pela multiplicação dos dois dados anteriores. O anexo 4.4 representa essa multiplicação pelo fator  $Q*V$ , que encontra-se multiplicado por 10.000 apenas para melhor visualização dos dados, pois caso contrário os números gerados seriam muito pequenos. A porcentagem de cada produto

## Curva ABC-Vendas(caixas)



**Figura 4.3 - Curva ABC das vendas dos produtos do amazém seco.**  
**Elaborado pelo autor.**

**Perfil da velocidade de estoque**



**Figura 4.4- Perfil da velocidade do estoque-Armazém seco.**  
Elaborado pelo autor

sobre o total do fator  $Q^*V$  e a porcentagem acumulada do mesmo também encontram-se no Anexo 4.4.

Na figura 4.5 encontra-se a curva ABC dos produtos secos em função do volume de vendas. A curva mostra uma concentração do volume de vendas em poucos produtos, indicando aqueles que ocupam a maior parte da área de separação e dos veículos de transporte.

Na figura 4.6 encontra-se o perfil de velocidade do estoque em função do volume de vendas, indicando a relação entre a porcentagem do volume de produtos vendidos (eixo Y) e a porcentagem de produtos existentes no armazém seco (eixo X). As três elipses sobre o gráfico indicam a presença de três tipos de produtos: os produtos mais rápidos (9%) representam 60% do volume de vendas, os intermediários (20%) representam 30% das vendas, e os produtos mais lentos (71%) representam os 10% restantes. Conclui-se que 26% dos itens são responsáveis por 90% do volume de vendas, e uma racionalização da posição dos mesmos no armazém possibilitaria melhoria significativa do sistema de movimentação e armazenagem.

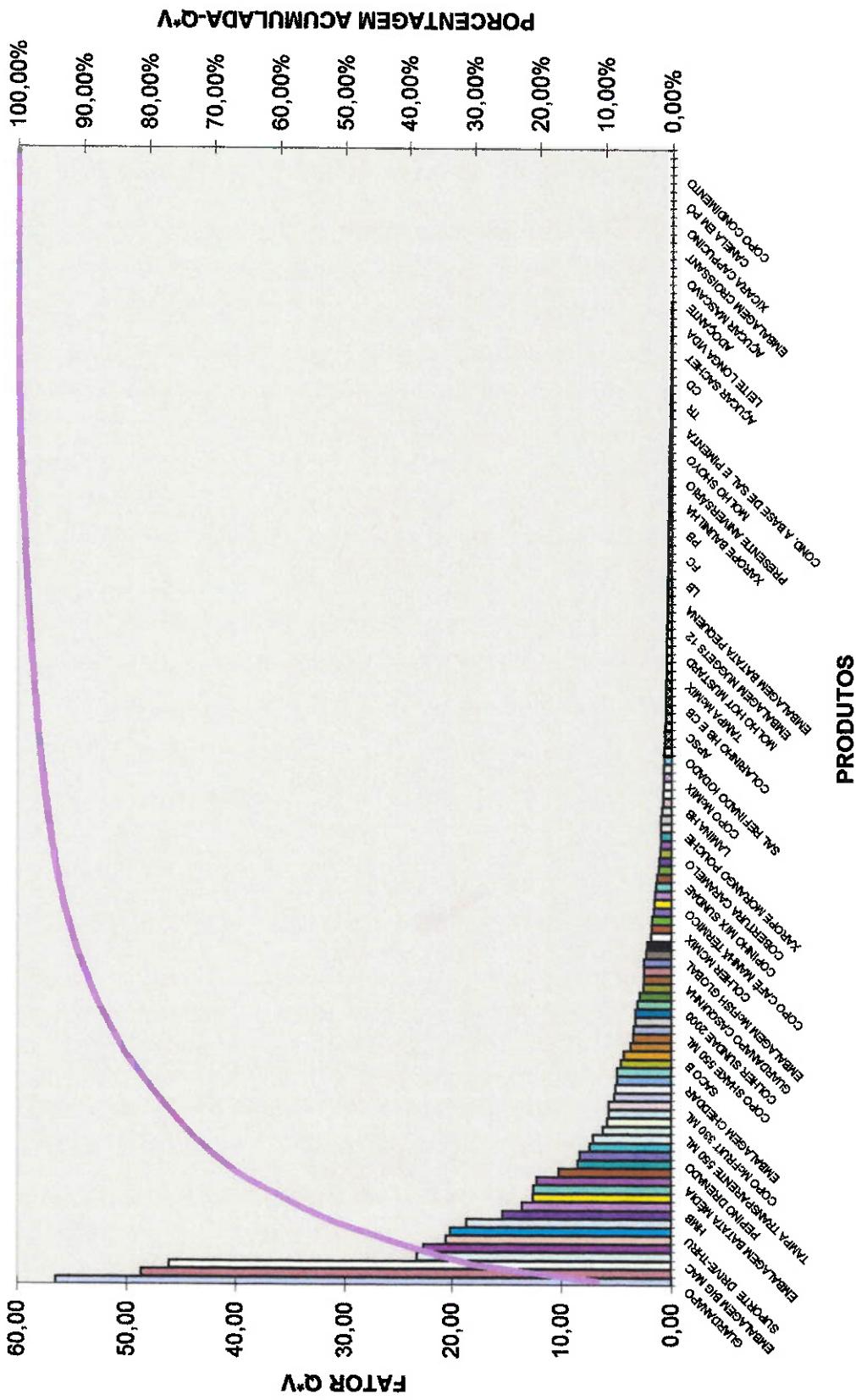
#### **4.4.5- Paletes vendidos**

No anexo 4.5 encontra-se a proporção entre as vendas em paletes de cada produto. O “Fator Paletes” utilizado para ordenar os produtos é resultado da divisão entre a porcentagem sobre as vendas (em caixas) do armazém seco e o número de caixas por palete de cada produto, multiplicado por 1.000. A multiplicação por 1.000 ocorreu apenas para melhor visualização das proporções do “Fator Paletes” entre os produtos, pois caso contrário os números gerados seriam muito pequenos.

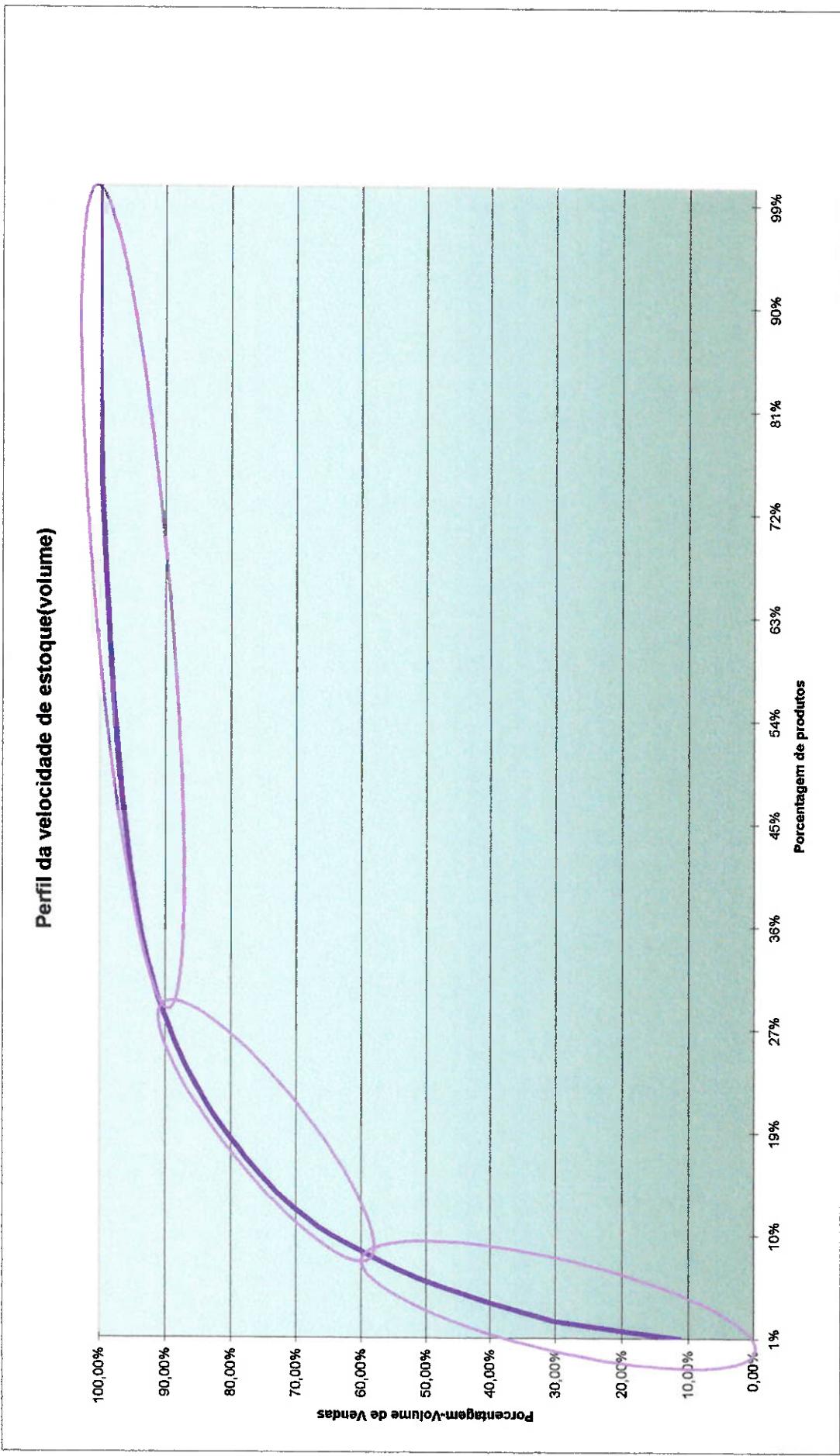
A porcentagem sobre as vendas totais em paletes e a porcentagem acumulada encontram-se nas duas últimas colunas do anexo 4.5.

Na figura 4.7 encontra-se a curva ABC dos produtos secos em função dos paletes vendidos. A curva mostra uma concentração das vendas em paletes em poucos produtos, indicando aqueles que exigem o maior número de paletes movimentados no armazém seco.

**Curva ABC-Volume de vendas**



**Figura 4.5- Curva ABC dos produtos secos em função dos volumes de vendas.**  
Elaborado pelo autor.



**Figura 4.6- Perfil da velocidade de estoque em função do volume de vendas.**  
Elaborado pelo autor

Na figura 4.8 encontra-se o perfil de velocidade do estoque em função do total de paletes vendidos, indicando a relação entre a porcentagem de paletes vendidos (eixo Y) e a porcentagem de produtos existentes no armazém seco (eixo X). As elipses ilustram a presença de três grupos de produtos diferentes: 10% dos produtos representam 60% das vendas em paletes, 21% dos produtos representam 30% e os 69% respondem por apenas 10% das vendas em paletes.

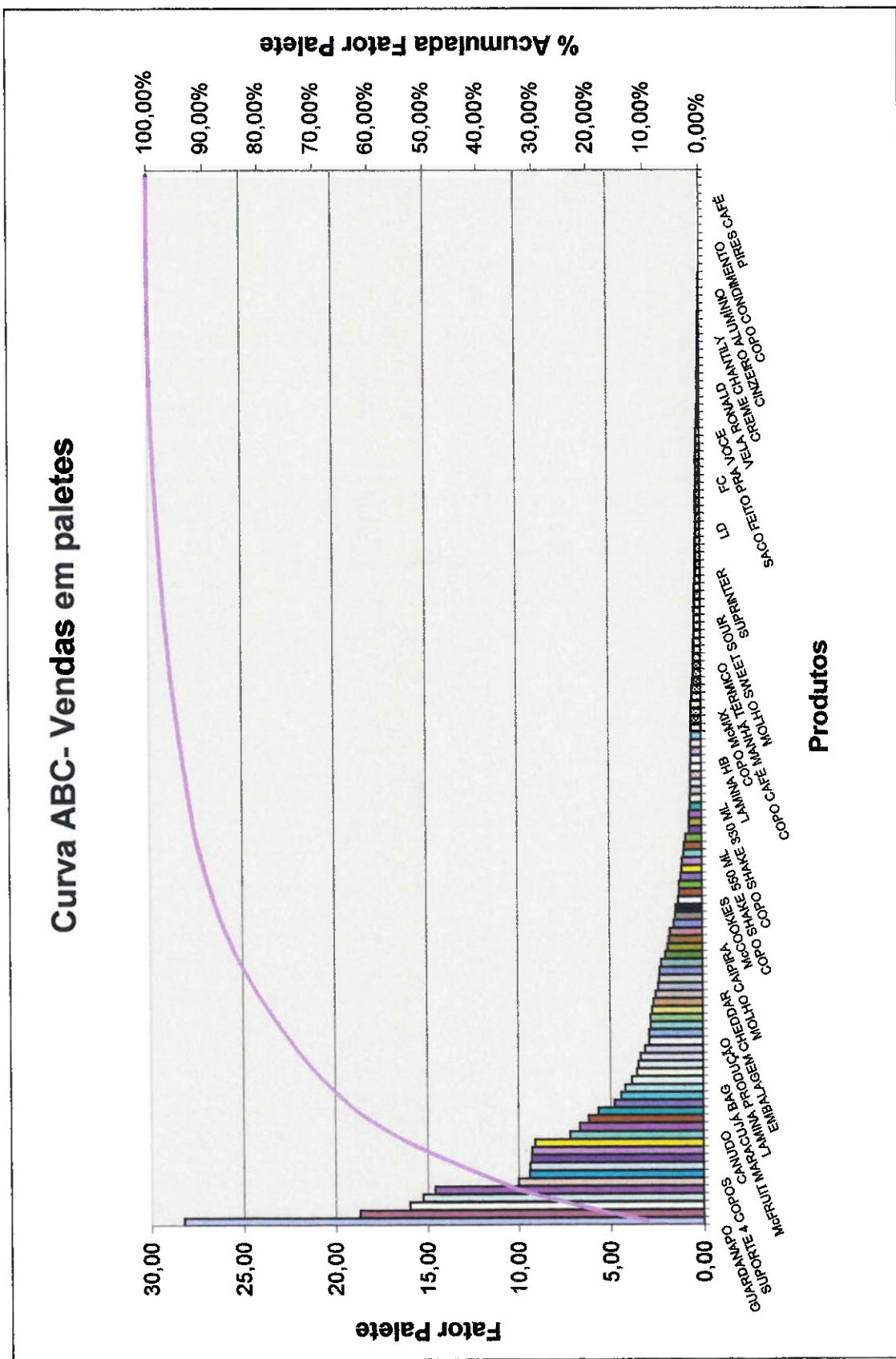
#### **4.4.6- Pesos dos produtos**

A maioria das caixas dos produtos que são movimentados pela Brapelco não possuem a identificação de seu peso bruto. Como esse dado é de fundamental importância para o desenvolvimento do trabalho, foi pesquisado junto aos fornecedores o peso bruto dos produtos definidos como “base” pelos operadores de armazém. Os produtos “base” são os produtos mais pesados do armazém, e são aqueles cujo peso pode ser decisivo para determinar a instalação de determinados tipos de estruturas de armazenagem ou não. O anexo 4.6 contém a relação dos pesos brutos unitários e por palete de todos os produtos “base”, bem como a altura dos paletes desses produtos.

#### **4.4.7- Políticas de estoque**

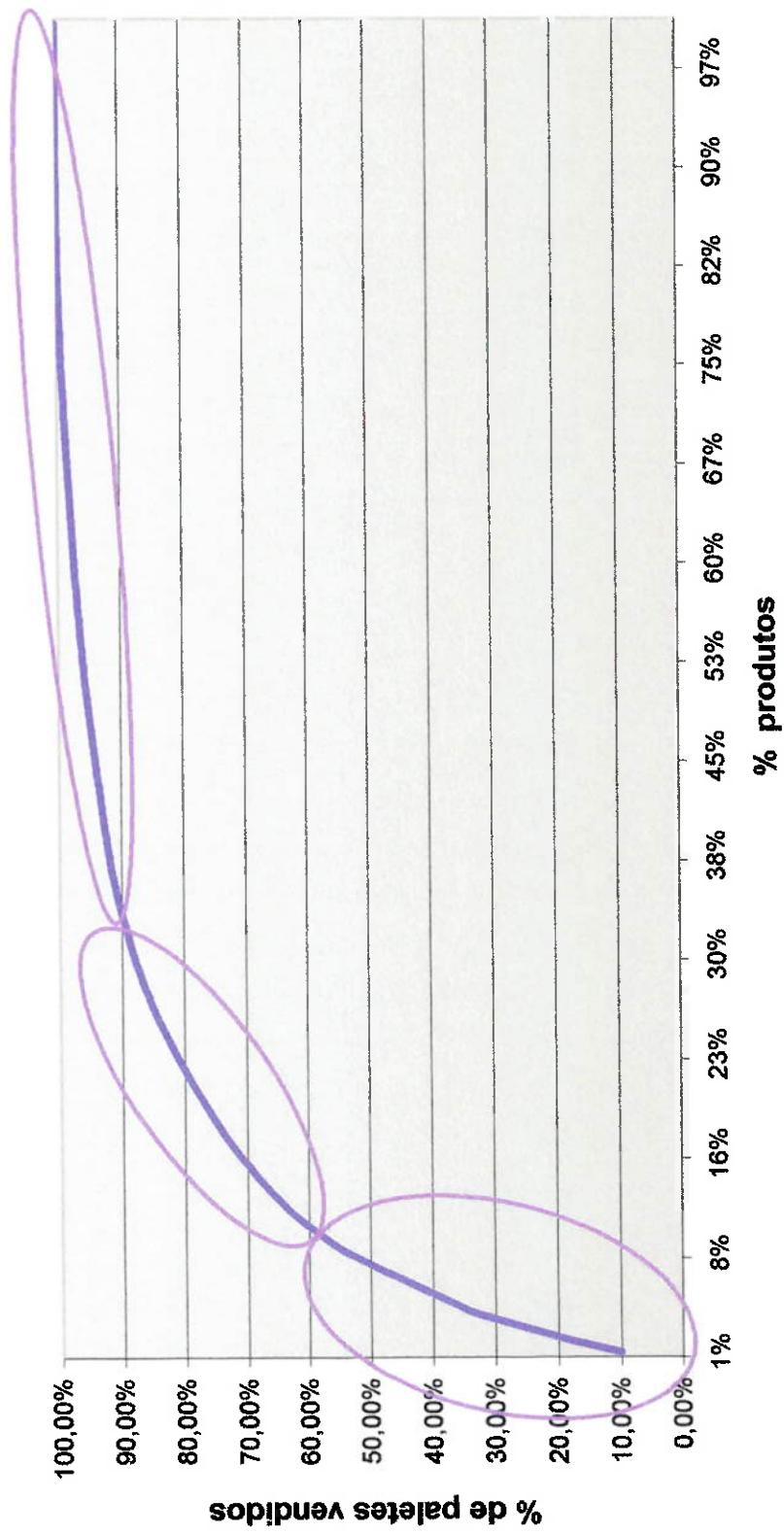
O centro de distribuição da empresa em São Paulo armazena a grande maioria dos produtos McDonald's distribuídos no Brasil. O setor de Suprimentos da empresa possui informações precisas a respeito das vendas e estoques de cada produto em cada um dos centros de distribuição e, baseado na previsão de demanda do McDonald's, determina as quantidades a serem compradas de cada produto e a entrega dos mesmos no centro de distribuição de São Paulo. O abastecimento dos outros centros de distribuição ocorre por meio de planejamento e controle de estoques do setor de Suprimentos.

A política de estoques da empresa determina que a quantidade armazenada de um produto deve obedecer a um certo número de dias de venda do mesmo . Assim, por exemplo, um



**Figura 4.7- Curva ABC das vendas em paletes do armazém seco.**  
**Elaborado pelo autor.**

### **Perfil da velocidade de estoque (paletes)**



**Figura 4.8- Perfil da velocidade de estoque em função de paletes vendidos.**  
Elaborado pelo autor

produto X deve possuir estoque proporcional a 3 dias de venda do mesmo, enquanto um produto Y deve possuir estoque proporcional a 7 dias de venda. No anexo 4.7 encontra-se uma relação dos dias de estoque previstos para cada produto.

#### **4.5- Formato da curva de Previsão de demanda McDonald's**

O trabalho não poderá apresentar os dados de previsão de demanda da rede McDonald's por motivos estratégicos para a empresa. A fim de explicitar as características da curva de previsão de demanda, os dados foram multiplicados por uma constante, e então plotados no gráfico da figura 4.9.

A curva mostra a presença de pico de demanda no mês de dezembro, indicando situação crítica para o fluxo de materiais no armazém da Brapelco neste período.

#### **4.6- Relação dos endereços e estruturas de armazenagem do armazém seco**

A capacidade de armazenagem do armazém seco é o resultado da soma das capacidades de armazenagem de cada corredor. Vamos então detalhar as estruturas existentes em cada um dos mesmos.

##### *a) Corredor F*

O lado direito do corredor F abriga o lado fechado das estruturas drive-in, que estão viradas para o corredor A, fazendo com que apenas o lado esquerdo do corredor possua armazenagem. Nesse lado há 19 módulos de estanterias porta-paletes com um nível de profundidade e quatro níveis de altura. Como cada módulo possui largura para armazenagem de dois paletes, a capacidade de cada módulo é de oito paletes. O corredor F é capaz então de armazenar 152 paletes.

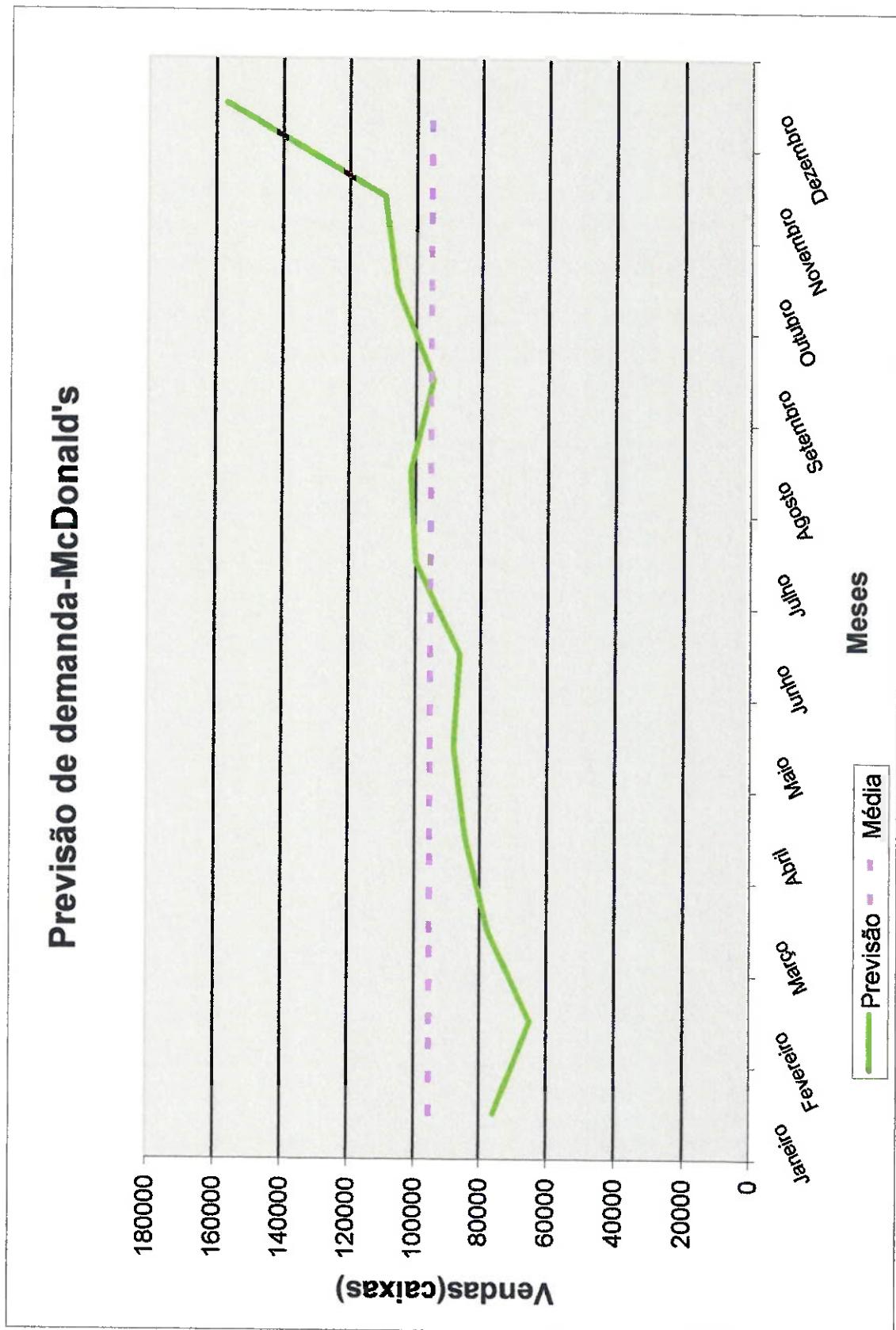


Figura 4.9- Formato da curva de previsão de demanda da rede McDonald's.  
Elaborado pelo autor

As especificações do módulo da estanteria porta-paletes são:

Dimensões por palete: 1.000 x 1.200 x 2.200 mm

Capacidade de carga/par de vigas: 2.400 kgf

Altura último par de vigas: 7.800 mm

A figura 4.10 apresenta um perfil da estanteria porta-paletes.

*b) Corredor A*

As estruturas de armazenagem presentes no corredor A são do tipo drive-in de quatro níveis de profundidade e quatro níveis de altura. No lado esquerdo do corredor existem 32 módulos e no lado direito 39 módulos, resultando numa capacidade de armazenagem para o corredor A de 1.136 paletes.

A dimensão do endereço de cada palete é de 1.000 x 1.200 x 2.200 mm. A figura 4.11 mostra uma perspectiva da estrutura drive-in.

*c) Corredor B*

No corredor B há a presença de estruturas de armazenagem do tipo drive-in e estanterias porta-paletes. As estruturas do tipo drive-in são idênticas às do corredor A, enquanto as estanterias porta-paletes são idênticas às do corredor F.

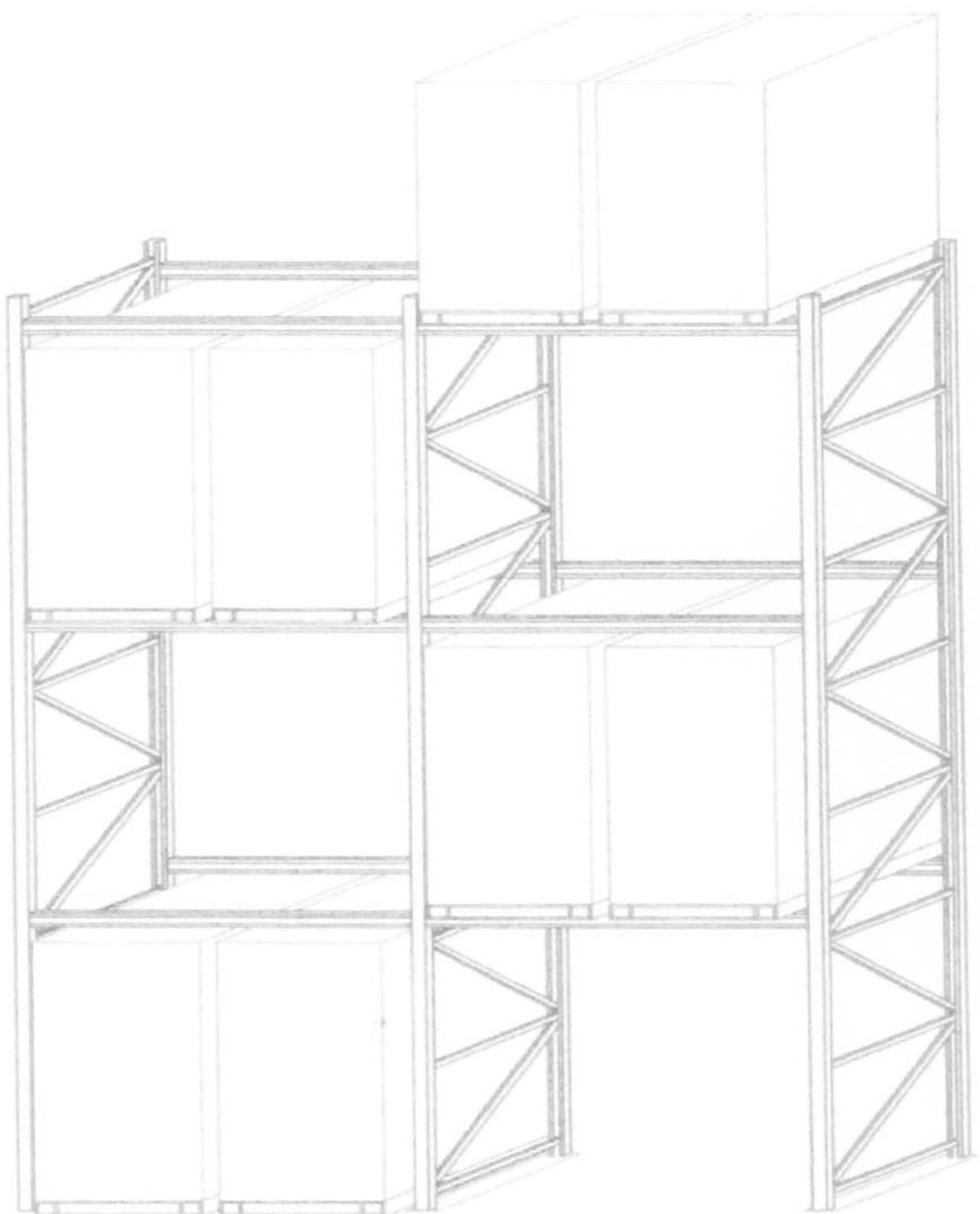
Há 39 módulos de drive-in e 23 módulos de estanterias porta-paletes no corredor B, resultando numa capacidade de armazenagem de 812 paletes.

*d) Corredor C*

No corredor C há a presença de estanterias porta-paletes, idênticas às presentes nos corredores B e F. Há 23 módulos, resultando em capacidade de armazenagem de 188 paletes.

*e) Corredor D*

No corredor D há a presença de estruturas de armazenagem do tipo drive-in com dois níveis de altura e dois níveis de profundidade. Há 40 módulos, resultando em capacidade



**Figura 4.10- Perfil de uma estanteria porta-paletes.  
Extraído do layout oficial da empresa.**

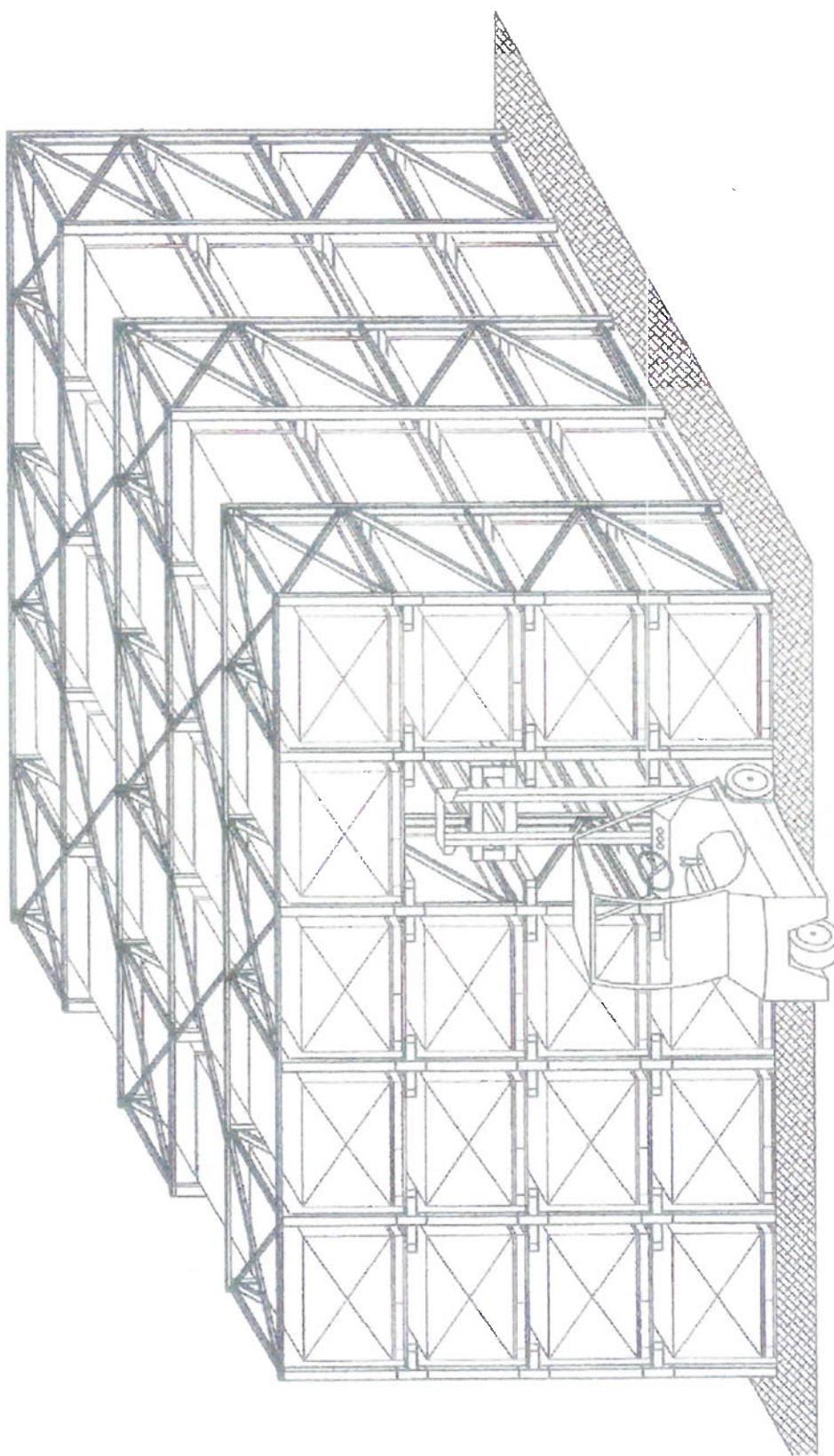


Figura 4.11- Perspectiva de um drive-in.  
Extraido do layout oficial da empresa

de armazenagem de 158 paletes (2 endereços são perdidos devido à presença de uma porta de segurança).

*f) Corredor E*

No corredor E há a presença de estruturas de armazenagem do tipo estanterias porta-paletes, idênticas às dos corredores F, B e C. Há a presença de 15 módulos, resultando em capacidade armazenagem de 120 paletes.

*g) Piso*

A área tracejada em rosa no layout do armazém seco representa armazenagem diretamente no piso, ou seja, paletes armazenados sem a presença de nenhuma estrutura de armazenagem. Os produtos armazenados nessa área são brindes, HMB, Suporte 4 Copos e os paletes com produtos separados esperando carregamento. Estes últimos ocupam as 18 primeiras fileiras horizontais da área tracejada.

Os brindes são produtos sazonais, com tamanho das caixas variando de semana para semana. Assim, o tamanho dos paletes é bastante variável e em alguns casos com dimensões que não permitem a armazenagem em estruturas adequadas.

O produto Suporte 4 Copos possui formato das caixas que não permitem entrada em estruturas de armazenagem do tipo drive-in. Como a superposição de paletes gera falta de estabilidade, o espaço de armazenagem desses produtos possui obrigatoriamente baixa ocupação volumétrica.

A tabela 4.10 ilustra como está distribuída a capacidade de armazenagem do centro de distribuição, incluindo a armazenagem de produtos resfriados e congelados, e a tabela 4.11 mostra a capacidade total de armazenagem atual da empresa. É importante citar que um endereço corresponde ao armazenamento de um palete.

	<b>TOTAL POSIÇÕES ARMAZENAGEM</b>	5 342
	<b>TOTAL POSIÇÕES SEPARAÇÃO</b>	358

Tabela 4.11- Capacidade de armazenagem atual da empresa.  
Elaborado pelo autor

Armazém seco				
	Número de endereços	Profundidade	Altura	Total
Corredor A ímpar	32	4	4	512
Corredor A par	39	4	4	624
Corredor B ímpar	39	4	4	624
Corredor B par	46	1	4	188
Corredor C ímpar	46	1	4	188
Corredor D par	40	2	2	158
Corredor E ímpar	26	1	4	104
Corredor E par	4	1	4	16
Corredor F ímpar	38	1	4	152
Piso	25	8	1	400
<b>Total</b>				<b>2966</b>
Separação 1	18	8	1	144
Separação 2	7	5	1	35
<b>Total Geral</b>				<b>3145</b>
Armazém Resfriado				
	Número de endereços	Profundidade	Altura	Total
Lado ímpar	23	3	4	276
Lado par	29	4	4	464
Fundo	8	1	4	32
<b>Total</b>				<b>772</b>
Separação 1	7	3	1	21
Separação 2	7	4	1	28
<b>Total Geral</b>				<b>821</b>
Armazém Congelado				
	Número de endereços	Profundidade	Altura	Total
Lado ímpar 1	27	10	1	270
Lado par 1	27	7	4	756
Lado ímpar 2	17	3	4	204
Lado par 2	27	4	4	432
Fundo	22	5	1	110
EXTRA	8	1	4	32
<b>Total</b>				<b>1804</b>
Separação 1	10	6	1	60
Separação 2	5	4	1	20
Separação 3	10	13	1	130
Separação 4	7	10	1	70
<b>Total Geral</b>				<b>1954</b>

Tabela 4.10- Distribuição da capacidade de armazenagem do armazém-Brapelco.  
Elaborado pelo autor

## **4.7- Localização dos produtos no armazém seco**

No anexo 4.8 encontram-se listadas as localizações dos estoques de todos os produtos no armazém seco. Esses dados servirão de base para a avaliação do posicionamento atual dos mesmos com relação aos dados levantados sobre a velocidade de estoque em função das caixas, volumes e paletes vendidos.

## **4.8- Relação dos equipamentos de movimentação**

Os equipamentos de movimentação existentes no armazém Brapelco estão em pool, ou seja, não há donos ou áreas restritas de aproveitamento dos mesmos. A relação dos equipamentos existentes encontra-se na tabela 4.12. No anexo 4.9 encontram-se os catálogos técnicos dos mesmos.

<b>Tipo de equipamento</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Capacidade (kg)</b>
<b>Empilhadeiras</b>	<b>12</b>	<b>1.800</b>
<b>Paleteiras de garfo simples</b>	<b>8</b>	<b>2.720</b>
<b>Paleteiras de garfo duplo</b>	<b>8</b>	<b>2.720</b>

**Tabela 4.12- Equipamentos de movimentação existentes.**  
**Elaborado pelo autor.**

As paleteiras de garfo duplo são utilizadas quase que exclusivamente na atividade de separação de pedidos, já que as mesmas permitem a formação de dois paletes simultaneamente. Elas não são freqüentemente utilizadas nas atividades de recebimento e carregamento, pois o seu raio de giro é muito grande e não permite retirada (recebimento) e acomodação adequadas das cargas dos caminhões.

## 4.9- Literatura técnica

Dentre as atividades de movimentação e armazenagem do armazém seco, a separação de pedidos é a que apresenta a menor produtividade. Foi pesquisado na literatura técnica, então, as características e detalhes dessa atividade, a fim de se proporcionar maiores informações para o desenvolvimento do projeto.

Segundo RODRIGUES<sup>1</sup>, a atividade de *picking* (separação de pedidos) corresponde de 30% a 40% do custo de mão-de-obra no armazém, além de influir de maneira substancial no tempo de ciclo do pedido, ou seja, o tempo decorrido desde a recepção de um pedido dos clientes até a entrega correta dos produtos.

Segundo RODRIGUES, ainda, o tempo gasto pelos operadores de separação de pedidos é distribuído segundo o gráfico da figura 4.12. Rodrigues afirma que um objetivo fundamental a ser perseguido para aumentar a produtividade de sistemas de separação de pedidos é a minimização dos tempos de deslocamento ou movimentação.

RODRIGUES descreve quatro procedimentos básicos para a atividade de separação de pedidos:

- 1) *Picking* discreto: cada operador é responsável por um pedido por vez e pega apenas um produto em cada coleta. O risco de erros na atividade é reduzido e a produtividade é baixa, já que o tempo de deslocamento é muito maior que nos outros procedimentos.
- 2) *Picking* por zona: as áreas de armazenagem são divididas em zonas e cada zona possui determinado número de produtos. Cada operador ou grupo de operadores é alocado numa dessas zonas, ficando responsável por determinado mix de produtos.
- 3) *Picking* por lote: o operador espera a acumulação de um certo número de pedidos e observa os produtos comuns que existem nos mesmos. Quando o operador faz a coleta, ele pega a soma das quantidades de cada produto necessárias para atender a todos os pedidos e, em seguida, distribui as quantidades coletadas por cada pedido.

<sup>1</sup> RODRIGUES, ALEXANDRE MEDEIROS; *Procedimentos para organização da atividade de picking*. Revista Tecnologística, p. 26-38, junho 1999.

- 4) *Picking* por onda: esse método é similar ao *picking* discreto. Cada operador é responsável por um tipo de produto por vez. A diferença está no maior número de programações necessárias para dar conta de cada onda de pedidos ao longo do turno. Geralmente esse procedimento é utilizado para coordenar as funções de separação de pedidos e despacho.

RODRIGUES afirma ainda que além dos procedimentos apresentados acima, combinações entre os procedimentos podem ser aplicados para resolver diversos problemas. A tabela 4.13 resume as informações apresentadas.

#### **4.10- Preços dos equipamentos**

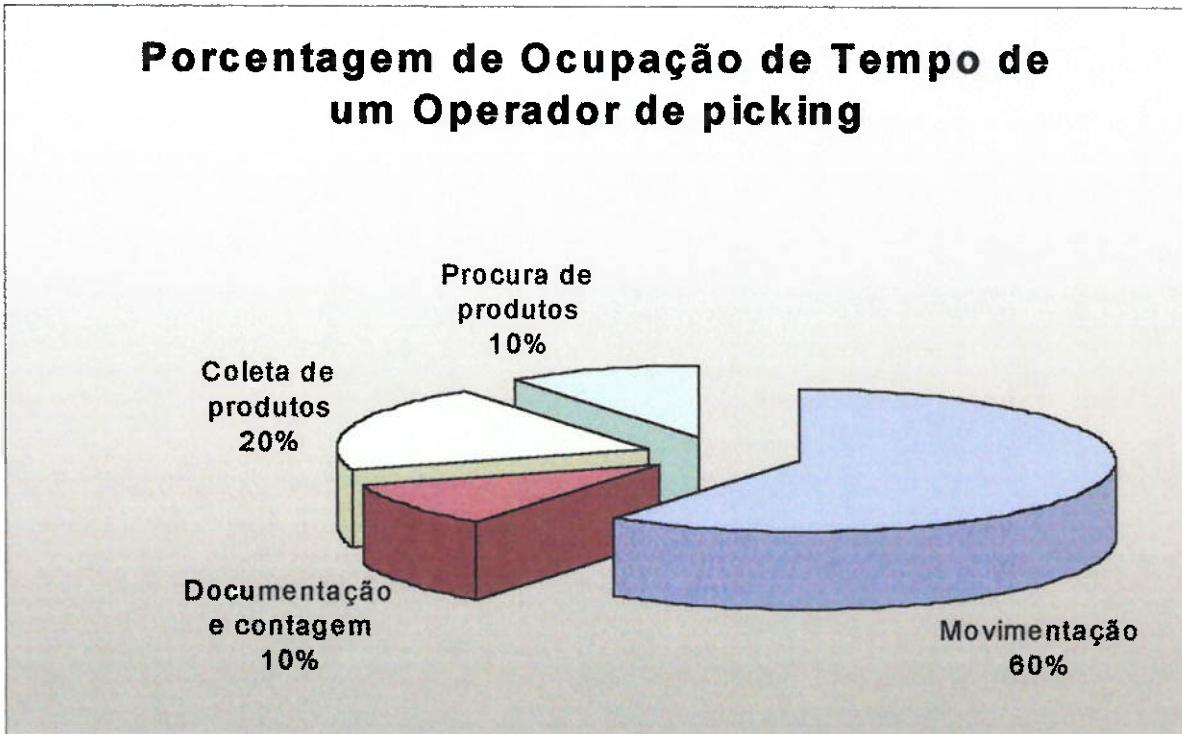
Os preços das estruturas de armazenagem e equipamentos de movimentação presentes no armazém Brapelco seguem na tabela 4.14. A fim de servir de base para possíveis tomadas de decisões futuras, a tabela 4.15 fornece o preço de outras estruturas de armazenagem existentes no mercado.

<b>Paletes de garfo simples</b>	28.000,00
<b>Paletes de garfo duplo</b>	16.000,00
<b>Empilhadeiras</b>	35.000,00
<b>Endereço-estrutura drive-in</b>	65,00
<b>Endereço-estanteria porta-paletes</b>	40,00

Tabela 4.14- Preço dos equipamentos presentes no armazém.  
Elaborado pelo autor

<i>Tipo de Procedimento</i>	<i>Operadores por Pedido</i>	<i>Produtos por coleta de cada operador</i>	<i>Número de programações da atividade por turno</i>
<i>Discreto</i>	1	1	1
<i>Zona</i>	Mais de 1	1	1
<i>Lote</i>	1	Mais de 1	1
<i>Onda</i>	1	1	Mais de 1
<i>Zona-Lote</i>	Mais de 1	Mais de 1	1
<i>Zona-Onda</i>	Mais de 1	1	Mais de 1
<i>Zona-Lote-Onda</i>	Mais de 1	Mais de 1	Mais de 1

**Tabela 4.13- Procedimentos de organização de picking.**  
Extraído de Revista Tecnologística, p.34, junho 1999.



**Figura 4.12- Ocupação do tempo de um operador de picking.**  
Extraído de Revista Tecnologística, p.28, junho 1999.

<b>Endereço-estrutura drive-through</b>	85,00
<b>Endereço-armazenagem dinâmica (roletes)</b>	120,00

**Tabela 4.15- Preço de outras estruturas de armazenagem.**  
Elaborado pelo autor

#### **4.11- Relatório de observações**

O armazém seco apresenta a maior parte de sua área ocupada por corredores e uma ocupação volumétrica muito baixa. A incapacidade da área de separação de pedidos em armazenar os paletes esperando carregamento comprova a falta de planejamento do sistema de movimentação e armazenagem da empresa. Um reposicionamento das áreas de armazenagem em função do fluxo de materiais existente pode facilmente solucionar o problema.

O fluxo de materiais na atividade de separação de pedidos se baseia na ordem de coleta dos produtos. Esta ordem de coleta, por sua vez, baseia-se na capacidade que as caixas dos produtos têm em resistir a esforços de compressão. Assim, o posicionamento adequado dos produtos no armazém deve obedecer necessariamente à classificação que os operadores fazem dos mesmos para montar o palete.

As figuras 4.1 e 4.2 indicam que o armazém seco caracteriza-se por movimentar pequenas quantidades de muitos itens. O sistema de movimentação e armazenagem deve, portanto, ser projetado de forma a racionalizar o fluxo de materiais deste tipo de movimentação.

As curvas ABC e de velocidade de estoque foram levantadas em função da quantidade de caixas vendidas, do volume de caixas vendido ( $m^3$ ) e da quantidade de paletes vendidos. Elas permitem a identificação de grupo de produtos diferentes, destacando em quais produtos os esforços devem ser concentrados para solucionar os problemas existentes. Além disso, as curvas permitem ordenar os produtos de acordo com as características dos

fluxos de movimentação existentes no armazém, possibilitando análises sobre fluxo de paletes, caixas e volume das caixas.

O formato da curva de previsão de demanda é importante para informar quais são os períodos “mais” ou “menos” críticos para a empresa no decorrer do ano. Isso permite que as soluções abordem situações distintas, uma com fluxo de materiais elevado e outra com fluxo de materiais semelhante à média da previsão.

As localizações dos diversos produtos no armazém seco deveriam obedecer a um estudo baseado nas curvas ABC levantadas no capítulo e às características do fluxo de materiais no armazém (pequenas quantidades de muitos itens). Isso possibilitaria racionalização do sistema de movimentação e armazenagem, acarretando incrementos de produtividade e redução de custos.

A pesquisa à literatura técnica forneceu informações importantes a respeito do processo de coleta de produtos na atividade de separação de pedidos. Existem vários métodos utilizados atualmente em diversas empresas, e a melhor solução depende das características do fluxo de materiais, do layout do armazém e das características da empresa. Não há um método melhor que o outro, e sim um método que se adequa melhor a determinadas situações que outro. O trabalho deverá buscar aquele que se adequa melhor às características do armazém seco da Brapelco.

# **ANEXO 4.1**

Descrição	Caixas p/ Palete	Status Formação	Status Laço
GORDURA LIQUIDA	48	B	1
MOSTARDA SACHET	50	B	1
KETCHUP SACHET	50	B	3
SACO C	20	B	3
EMBALAGEM BATATA GRANDE	30	B	3
PEPINO DRENADO	42	B	5
KETCHUP POUCH	52	B	5
LAMINA BANDEJA MERCADO	35	B	5
MOLHO CAIPIRA	36	B	5
MCFRUIT MARACUJA BAG	40	B	7
SACO A	20	B	9
SACO B	50	B	9
COBERTURA CHOCOLATE POUCHE	45	B	7(3)
COBERTURA MORANGO POUCHE	45	B	7(3)
COBERTURA CARAMELO POUCHE	45	B	7(3)
XAROPE MORANGO POUCH-IFF	45	B	7(3)
XAROPE CHOCOLATE POUCH	45	B	7(3)
XAROPE BAUNILHA POUCH	45	B	7(3)
COBERTURA DE GOIABA	45	B	7(3)
XAROPE TROPICAL	45	B	7(3)
AMENDOIM GRANULADO	78	B	N
MCFRUIT MARACUJA CILINDRO	20	B	N
MOSTARDA	49	B	N
MOLHO SHOYO	44	B	N
SACO FEITO PARA VOCE	12	B	N
CILINDRO DE GAS	48	B	N
HMBS	24	B(I)	N
HD HEAVY DUTY DEGREASER	48	B-LP	10
UR LIMPEZA	44	B-LP	10
LP LAUNDRY PAK	72	B-LP	10
FC FLOORCARE	72	B-LP	10
FR LIMPEZA	44	B-LP	10
LB LIMPEZA	44	B-LP	10
LD LIMPEZA	44	B-LP	10
AF LIMPEZA	44	B-LP	10
GR LIMPEZA	48	B-LP	10
SK LIMPEZA	44	B-LP	10
TR LIMPEZA	44	B-LP	10
EP LIMPEZA	48	B-LP	10
APSC ALL PURPOSE SUPER CO	72	B-LP	N

Descrição	Caixas p/ Paleta	Status Formação	Status Laço
DR LIMPEZA	44	B-LP	N
MK MIKRO CHLOR	32	B-LP	N
HT HI TEMP GRILL CLEANER	72	B-LP	N
COPO REF. 550 ML	24	L	4
TAMPA REFRIGERANTE 550 ML	24	L	4
COPO REFRIGERANTE 330 ML	19	L	4
COPO SUNDAE	25	L	4
TAMPA SUNDAE	24	L	4
EMBALAGEM BATATA PEQUENA	48	L	6
AGUA MINERAL	50	L	7
COPO REFRIGERANTE 770 ML	19	L	4(8)
CANUDO	64	L	N
TAMPA REFRIGERANTE 330 ML	24	L	N
GUARDANAPO CASQUINHA	80	L	N
COLHER SUNDAE 2000	60	L	N
COLHER MCMIX	60	L	N
COPO MCMIX	18	L	N
EMBALAGEM NUGGETS 6	54	L	N
TAMPA MCMIX	30	L	N
COLHER SWEET	60	L	N
COPO CORTESIA	25	L	N
LAMINA CB	100	L	N
EMBALAGEM NUGGETS 4	54	L	N
BALAO DE FESTA	30	L	N
SAL REFINADO IODADO	110	L	N
MCMIX M&M	40	L	N
LAMINA ESPECIAL VOCE	100	L	N
LAMINA HB	100	L	N
CONVITE FESTA	300	L	N
TAMPA REFRIGERANTE 770 ML	24	L	N
COND. A BASE DE SAL E PIM	110	L	N
COPO CAFE MANHA TERMICO	42	L	N
PRATO PARA FESTA	54	L	N
COPINHO MIX SUNDAE	30	L	N
GARFO DE FESTA 2000 UN.	60	L	N
SAL SACHET	110	L	N
CAFE TORRADO EM GRAO	84	L	N
VELA RONALD	210	L	N
ACUCAR SACHET	140	L	N
PRESENTE ANIVERSARIANTE-M	100	L	N

Descrição	Caixas p/ Palete	Status Formação	Status Laço
KIT CONVIDADO 2 (KIT FESTA)	45	L	N
KIT CONVIDADO 3 (KIT FESTA)	45	L	N
COPO FESTA 330 ML	30	L	N
ADOCANTE	120	L	N
CINZEIRO ALUMINIO IMPRESS	72	L	N
ACUCAR MASCAVO	140	L	N
CAPSULA DE GAS	100	L	N
XICARA CAFE	100	L	N
EMBALAGEM CROISSANT	48	L	N
LAMINA BIG MAC 3000	100	L	N
PLUSLAC CHOCOLATE	100	L	N
COPO HOT CHOCOLATE	30	L	N
COPO CONDIMENTO	33	L	N
CANELA EM PO	140	L	N
CAPPUCCINO	100	L	N
COLARINHO BIG MAC	90	L	N
XICARA CAPPUCCINO	100	L	N
SUPRINTER	20	L	N
GUARDANAPO	20	L(I)	8
SUPORTE DRIVE THRU	12	L(I)	8
COPO MCFRUIT 550 ML	30	L(I)	8
COPO SHAKE 550 ML	30	L(I)	8
COPO MCFRUIT 330 ML	30	L(I)	8
GUARDANAPO SC	16	L(I)	8
COPO SHAKE 330 ML	30	L(I)	8
TAMPA TRANSPARENTE 330 ML	25	L(I)	8
GUARDANAPO 6000	16	L(I)	8
SUPORTE COPOS DRIVE-THRU	12	L(I)	8
TAMPA TRANSPARENTE 550 ML	25	L(I)	N
CD STAINLESS CLEANER DRES	60	L-LP	N
FRIT FRYER CLEANSER POWDE	192	L-LP	N
EMB. BIG MAC	48	I	2
EMBALAGEM MC CHICKEN	48	I	2
EMBALAGEM CHEDDAR	48	I	2
EMBALAGEM QUARTERAO	48	I	2
EMBALAGEM MC SALAD BACON	48	I	2
EMBALAGEM MC FISH GLOB. G	48	I	2
MC COOKIES	36	I	2
EMBALAGEM MC BACON	48	I	2
EMB. BATATA MEDIA	36	I	3

Descrição	Caixas p/ Paleta	Status Formação	Status Laço
LAMINA PRODUCAO	64	I	6
BARBECUE SAUCE 250	100	I	6
SWEET SOUR SAUCE 250 UN.	100	I	6
HOT MUSTARD SAUCE 250	100	I	6
EMBALAGEM TORTA MACA	42	I	2(3)
EMBALAGEM TORTA BANANA	42	I	2(3)
COLARINHO HB E CB	45	I	7(3)
SUPORTE 4 COPOS	24	I	N
EMBALAGEM GENERICA	48	I	N
SACO D	15	I	N
EMBALAGEM NUGGETS 12	36	I	N
GOLDEN FRY MARGARINA LIQU	45	I	N
LEITE LONGA VIDA INTEG.	60	I	N
CREME CHANTILY TETRA	39	I	N
BRINDES	24	I	N
PB POWDER BLEACH	120	I-LP	N

**Legenda**

B- BASE

I - INTERMEDIÁRIOS

L- LEVES

L(I)- LEVES OU INTERMEDIÁRIOS

B(I)- BASE OU INTERMEDIÁRIOS

B-LP BASE-LIMPEZA

L-LP LEVES-LIMPEZA

I-LP INTERMEDIÁRIOS-LIMPEZA

N- NÃO FORMAM LAÇO COM NENHUM PRODUTO

# **ANEXO 4.2**

CONTAGEM	% CONT	DESCRIÇÃO	%
1	0,60%	BOLO BRIGADEIRO	0,26%
2	1,20%	BOLO DOCE LEITE	0,04%
3	1,80%	CROISSANT MISTO	0,02%
4	2,40%	CROISSANT MISTO PEQUENO	0,00%
5	2,99%	CROISSANT SIMPLES	0,00%
6	3,59%	FILE DE PEIXE	0,69%
7	4,19%	McFRITAS ARGENTINA	18,81%
8	4,79%	PÃO BACON	0,32%
9	5,39%	PÃO BIG MAC	4,63%
10	5,99%	PÃO DE QUEIJO	0,01%
11	6,59%	PÃO INTEGRAL	0,58%
12	7,19%	PÃO QUARTERÃO	2,33%
13	7,78%	PÃO REGULAR	2,61%
14	8,38%	SUCO LARANJA	1,27%
15	8,98%	TORTA BANANA	2,19%
16	9,58%	TORTA MAÇÃ	2,97%
	9,58%	<b>TOTAL CONGELADO</b>	<b>36,73%</b>
17	10,18%	ALFACE AMERICANA	4,20%
18	10,78%	ALFACE SALADA	1,10%
19	11,38%	BACON	0,96%
20	11,98%	CASQUINHA VALLY	2,19%
21	12,57%	CEBOLA FRICON	0,74%
22	13,17%	MOLHA TARTARO	0,18%
23	13,77%	MOLHO BIG MAC	1,49%
24	14,37%	MOLHO MAIOCREM	0,38%
25	14,97%	MOLHO McCHICKEN	0,46%
26	15,57%	QUEIJO CHEDDAR	1,00%
27	16,17%	QUEIJO IMPORTADO	0,82%
28	16,77%	QUEIJO POLENGUI FATIADO	1,74%
29	17,37%	SHAKE BAG	1,61%
30	17,96%	SUNDAE BAUINILHA BAG	4,17%
31	18,56%	SUNDAE CHOCOLATE BAG	1,42%
32	19,16%	TOMATE FRICON	1,56%
	9,58%	<b>TOTAL RESFRIADO</b>	<b>24,03%</b>

CONTAGEM	% CONT	DESCRIÇÃO	%
33	19,76%	AÇUCAR MASCAVO	0,01%
34	20,36%	AÇUCAR SACHET	0,04%
35	20,96%	ADOÇANTE	0,01%
36	21,56%	AF	0,04%
37	22,16%	AGUA MINERAL	0,45%
38	22,75%	AMENDOIM GRANULADO	0,21%
39	23,35%	APSC	0,11%
40	23,95%	BALÃO FESTA	0,07%
41	24,55%	BRINDES	1,50%
42	25,15%	BT	0,03%
43	25,75%	CAFÉ TORRADO EM GRÃO	0,02%
44	26,35%	CANELA EM PÓ	0,01%
45	26,95%	CANUDO	1,66%
46	27,54%	CAPPUCINO	0,00%
47	28,14%	CAPSULA GÁS	0,01%
48	28,74%	CD	0,02%
49	29,34%	CILINDRO GÁS	0,01%
50	29,94%	CINZEIRO ALUMÍNIO	0,01%
51	30,54%	COBERTURA CARAMELO	0,21%
52	31,14%	COBERTURA CHOCOLATE	0,51%
53	31,74%	COBERTURA MARACUJÁ	0,10%
54	32,34%	COBERTURA MORANGO	0,23%
55	32,93%	COLARINHO BIG MAC	0,00%
56	33,53%	COLARINHO HB E CB	0,11%
57	34,13%	COLHER MCMIX	0,14%
58	34,73%	COLHER SUNDAE 2000	0,34%
59	35,33%	COLHER SWEET	0,12%
60	35,93%	COND. A BASE DE SAL E PIMENTA	0,11%
61	36,53%	CONVITE FESTA	0,05%
62	37,13%	COPINHO MIX SUNDAE	0,07%
63	37,72%	COPO CAFÉ MANHÃ TÉRMICO	0,07%
64	38,32%	COPO CONDIMENTO	0,00%
65	38,92%	COPO CORTESIA	0,20%
66	39,52%	COPO FESTA	0,00%
67	40,12%	COPO HOT CHOCOLATE	0,00%
68	40,72%	COPO McFRUIT 330 ML	0,18%
69	41,32%	COPO McFRUIT 550 ML	0,41%
70	41,92%	COPO McMIX	0,04%
71	42,51%	COPO REFRI 330 ML	0,33%
72	43,11%	COPO REFRI 550 ML	1,76%
73	43,71%	COPO REFRI 770 ML	0,03%
74	44,31%	COPO SHAKE 330 ML	0,07%
75	44,91%	COPO SHAKE 550 ML	0,12%
76	45,51%	COPO SUNDAE	0,47%

CONTAGEM	% CONT	DESCRIÇÃO	%
77	46,11%	CREME CHANTILY	0,01%
78	46,71%	DR	0,02%
79	47,31%	EMBALAGEM BATATA GRANDE	0,07%
80	47,90%	EMBALAGEM BATATA MÉDIA	1,31%
81	48,50%	EMBALAGEM BATATA PEQUENA	0,11%
82	49,10%	EMBALAGEM BIG MAC	1,88%
83	49,70%	EMBALAGEM CHEDDAR	0,44%
84	50,30%	EMBALAGEM CROISSANT	0,00%
85	50,90%	EMBALAGEM GENÉRICA	0,04%
86	51,50%	EMBALAGEM McBACON	0,05%
87	52,10%	EMBALAGEM McCHICKEN	0,67%
88	52,69%	EMBALAGEM McFISH GLOBAL	0,21%
89	53,29%	EMBALAGEM McSALAD BACON	0,51%
90	53,89%	EMBALAGEM NUGGETS 12	0,06%
91	54,49%	EMBALAGEM NUGGETS 4	0,05%
92	55,09%	EMBALAGEM NUGGETS 6	0,15%
93	55,69%	EMBALAGEM QUARTERÃO	0,41%
94	56,29%	EMBALAGEM TORTA BANANA	0,07%
95	56,89%	EMBALAGEM TORTA MAÇÃ	0,09%
96	57,49%	EP	0,01%
97	58,08%	FC	0,07%
98	58,68%	FR	0,04%
99	59,28%	FRIT FRYER	0,01%
100	59,88%	GARFO DE FESTA	0,02%
101	60,48%	GOLDEN FRY MARGARINA	0,05%
102	61,08%	GORDURA LÍQUIDA	2,87%
103	61,68%	GR	0,02%
104	62,28%	GUARDANAPO	2,66%
105	62,87%	GUARDANAPO CASQUINHA	0,46%
106	63,47%	HD	0,06%
107	64,07%	HMB	0,87%
108	64,67%	HT	0,04%
109	65,27%	KETCHUP POUCH	1,25%
110	65,87%	KETCHUP SACHET	1,78%
111	66,47%	KIT CONVIDADO	0,22%
112	67,07%	LAMINA BADEJA MERCADO	0,36%
113	67,66%	LAMINA BIG MAC 3000	0,00%
114	68,26%	LAMINA CB	0,25%
115	68,86%	LAMINA ESPECIAL VOCE	0,09%
116	69,46%	LAMINA HB	0,23%
117	70,06%	LAMINA PRODUÇÃO	0,72%
118	70,66%	LB	0,05%
119	71,26%	LD	0,04%
120	71,86%	LEITE LONGA VIDA	0,01%

CONTAGEM	% CONT	DESCRIÇÃO	%
121	72,46%	LP	0,07%
122	73,05%	McCOOKIES	0,18%
123	73,65%	McFRUIT MARACUJÁ BAG	0,60%
124	74,25%	McFRUIT MARACUJÁ CILINDRO	0,39%
125	74,85%	McMIX M&M	0,28%
126	75,45%	MK	0,05%
127	76,05%	MOLHO BARBACUE	0,74%
128	76,65%	MOLHO CAIPIRA	0,25%
129	77,25%	MOLHO HOT MUSTARD	0,12%
130	77,84%	MOLHO SHOYO	0,03%
131	78,44%	MOLHO SWEET SOUR	0,14%
132	79,04%	MOSTARDA	0,08%
133	79,64%	MOSTARDA SACHET	0,61%
134	80,24%	PB	0,07%
135	80,84%	PEPINO DRENADO	1,18%
136	81,44%	PIRES CAFÉ	0,00%
137	82,04%	PLUSLAC CHOCOLATE	0,00%
138	82,63%	PRATO PARA FESTA	0,10%
139	83,23%	PRESENTE ANIVERSÁRIO	0,12%
140	83,83%	SACO A	0,33%
141	84,43%	SACO B	0,55%
142	85,03%	SACO C	0,44%
143	85,63%	SACO D	0,14%
144	86,23%	SACO FEITO PRA VOCE	0,01%
145	86,83%	SAL GRANEL	0,17%
146	87,43%	SAL REFINADO IODADO	0,43%
147	88,02%	SAL SACHET	0,12%
148	88,62%	SK	0,02%
149	89,22%	SUPORTE DRIVE-THRU	0,69%
150	89,82%	SUPORTE 4 COPOS	0,88%
151	90,42%	SUPRINTER	0,02%
152	91,02%	TAMPA McMIX	0,03%
153	91,62%	TAMPA REFRI 330 ML	0,32%
154	92,22%	TAMPA REFRI 550 ML	0,88%
155	92,81%	TAMPA REFRI 770 ML	0,02%
156	93,41%	TAMPA SUNDAE	0,04%
157	94,01%	TAMPA TRANSPARENTE 330 ML	0,05%
158	94,61%	TAMPA TRANSPARENTE 550 ML	0,27%
159	95,21%	TR	0,02%
160	95,81%	UR	0,06%
161	96,41%	VELA RONALD	0,09%
162	97,01%	XAROPE BAUNILHA	0,06%
163	97,60%	XAROPE CHOCOLATE	0,16%
164	98,20%	XAROPE MORANGO POUCH	0,19%

CONTAGEM	% CONT	DESCRIÇÃO	%
165	98,80%	XAROPE TROPICAL	0,03%
166	99,40%	XICARA CAFÉ	0,00%
167	100,00%	XICARA CAPPUCINO	0,00%
	<b>80,84%</b>	<b>TOTAL SECOS</b>	<b>39,24%</b>

# **ANEXO 4.3**

Contagem	% Contagem	Descrição	% secos	% secos Acumulada
1	0,74%	GORDURA LIQUIDA	7,31%	7,31%
2	1,48%	GUARDANAPO	6,78%	14,08%
3	2,22%	EMBALAGEM BIG MAC	4,79%	18,87%
4	2,96%	KETCHUP SACHET	4,53%	23,40%
5	3,70%	COPO REFRI 550 ML	4,48%	27,88%
6	4,44%	CANUDO	4,24%	32,12%
7	5,19%	BRINDES	3,83%	35,95%
8	5,93%	EMBALAGEM BATATA MÉDIA	3,34%	39,29%
9	6,67%	KETCHUP POUCH	3,19%	42,48%
10	7,41%	PEPINO DRENADO	3,00%	45,48%
11	8,15%	SUPORTE 4 COPOS	2,25%	47,73%
12	8,89%	TAMPA REFRI 550 ML	2,24%	49,98%
13	9,63%	HMB	2,21%	52,19%
14	10,37%	MOLHO BARBACUE	1,87%	54,07%
15	11,11%	LAMINA PRODUÇÃO	1,83%	55,90%
16	11,85%	SUPORTE DRIVE-THRU	1,75%	57,65%
17	12,59%	EMBALAGEM McCHICKEN	1,71%	59,35%
18	13,33%	MOSTARDA SACHET	1,54%	60,90%
19	14,07%	McFRUIT MARACUJÁ BAG	1,52%	62,42%
20	14,81%	SACO B	1,39%	63,82%
21	15,56%	EMBALAGEM McSALAD BACON	1,30%	65,12%
22	16,30%	COBERTURA CHOCOLATE	1,29%	66,41%
23	17,04%	COPO SUNDAE	1,19%	67,60%
24	17,78%	GUARDANAPO CASQUINHA	1,18%	68,78%
25	18,52%	AGUA MINERAL	1,15%	69,93%
26	19,26%	EMBALAGEM CHEDDAR	1,13%	71,06%
27	20,00%	SACO C	1,13%	72,19%
28	20,74%	SAL REFINADO IODADO	1,10%	73,29%
29	21,48%	EMBALAGEM QUARTERÃO	1,05%	74,34%
30	22,22%	COPO McFRUIT 550 ML	1,04%	75,38%
31	22,96%	McFRUIT MARACUJÁ CILINDRO	1,00%	76,38%
32	23,70%	LAMINA BADEJA MERCADO	0,92%	77,29%
33	24,44%	COLHER SUNDAE 2000	0,87%	78,17%
34	25,19%	SACO A	0,84%	79,01%
35	25,93%	COPO REFRI 330 ML	0,84%	79,84%
36	26,67%	TAMPA REFRI 330 ML	0,80%	80,65%
37	27,41%	McMIX M&M	0,70%	81,35%
38	28,15%	TAMPA TRANSPARENTE 550 ML	0,69%	82,05%
39	28,89%	MOLHO CAIPIRA	0,65%	82,70%
40	29,63%	LAMINA CB	0,63%	83,32%
41	30,37%	LAMINA HB	0,59%	83,91%
42	31,11%	COBERTURA MORANGO	0,59%	84,50%
43	31,85%	KIT CONVIDADO	0,56%	85,06%
44	32,59%	AMENDOIM GRANULADO	0,54%	85,60%
45	33,33%	EMBALAGEM McFISH GLOBAL	0,53%	86,14%
46	34,07%	COBERTURA CARAMELO	0,52%	86,66%
47	34,81%	COPO CORTESIA	0,50%	87,16%
48	35,56%	XAROPE MORANGO POUCH	0,49%	87,65%
49	36,30%	COPO McFRUIT 330 ML	0,47%	88,12%
50	37,04%	McCOOKIES	0,45%	88,57%
51	37,78%	SAL GRANEL	0,44%	89,01%
52	38,52%	XAROPE CHOCOLATE	0,40%	89,41%
53	39,26%	EMBALAGEM NUGGETS 6	0,38%	89,79%

Contagem	% Contagem	Descrição	% secos	% secos Acumulada
54	40,00%	COLHER MCMIX	0,37%	90,15%
55	40,74%	MOLHO SWEET SOUR	0,36%	90,52%
56	41,48%	SACO D	0,35%	90,87%
57	42,22%	PRESENTE ANIVERSÁRIO	0,32%	91,18%
58	42,96%	MOLHO HOT MUSTARD	0,31%	91,50%
59	43,70%	SAL SACHET	0,31%	91,80%
60	44,44%	COLHER SWEET	0,30%	92,11%
61	45,19%	COPO SHAKE 550 ML	0,30%	92,40%
62	45,93%	EMBALAGEM BATATA PEQUENA	0,29%	92,69%
63	46,67%	APSC	0,28%	92,97%
64	47,41%	COLARINHO HB E CB	0,28%	93,25%
65	48,15%	COND. A BASE DE SAL E PIMENTA	0,27%	93,52%
66	48,89%	PRATO PARA FESTA	0,26%	93,79%
67	49,63%	COBERTURA MARACUJÁ	0,25%	94,04%
68	50,37%	EMBALAGEM TORTA MACÁ	0,24%	94,28%
69	51,11%	LAMINA ESPECIAL VOCE	0,23%	94,51%
70	51,85%	VELA RONALD	0,23%	94,73%
71	52,59%	MOSTARDA	0,19%	94,93%
72	53,33%	COPO SHAKE 330 ML	0,19%	95,12%
73	54,07%	LP	0,19%	95,30%
74	54,81%	BALÃO FESTA	0,18%	95,49%
75	55,56%	COPINHO MIX SUNDAE	0,18%	95,66%
76	56,30%	PB	0,18%	95,84%
77	57,04%	EMBALAGEM TORTA BANANA	0,17%	96,01%
78	57,78%	COPO CAFÉ MANHÃ TÉRMICO	0,17%	96,19%
79	58,52%	EMBALAGEM BATATA GRANDE	0,17%	96,35%
80	59,26%	FC	0,17%	96,52%
81	60,00%	HD	0,16%	96,68%
82	60,74%	UR	0,15%	96,83%
83	61,48%	XAROPE BAUNILHA	0,15%	96,98%
84	62,22%	EMBALAGEM NUGGETS 12	0,14%	97,13%
85	62,96%	TAMPA TRANSPARENTE 330 ML	0,14%	97,26%
86	63,70%	CONVITE FESTA	0,13%	97,39%
87	64,44%	EMBALAGEM McBACON	0,13%	97,52%
88	65,19%	EMBALAGEM NUGGETS 4	0,13%	97,65%
89	65,93%	GOLDEN FRY MARGARINA	0,13%	97,78%
90	66,67%	MK	0,12%	97,90%
91	67,41%	LB	0,12%	98,01%
92	68,15%	AÇUCAR SACHET	0,11%	98,12%
93	68,89%	EMBALAGEM GÊNERICA	0,11%	98,23%
94	69,63%	LD	0,11%	98,34%
95	70,37%	FR	0,10%	98,45%
96	71,11%	COPO McMIX	0,10%	98,55%
97	71,85%	HT	0,10%	98,64%
98	72,59%	AF	0,10%	98,74%
99	73,33%	TAMPA SUNDAE	0,09%	98,83%
100	74,07%	BT	0,09%	98,92%
101	74,81%	XAROPE TROPICAL	0,09%	99,00%
102	75,56%	MOLHO SHOYO	0,08%	99,09%
103	76,30%	TAMPA McMIX	0,08%	99,17%
104	77,04%	COPO REFRI 770 ML	0,07%	99,24%
105	77,78%	TAMPA REFRI 770 ML	0,06%	99,30%
106	78,52%	CD	0,06%	99,36%

Contagem	% Contagem	Descrição	% secos	% secos Acumulada
107	79,26%	SUPRINTER	0,06%	99,41%
108	80,00%	CAFÉ TORRADO EM GRÃO	0,05%	99,47%
109	80,74%	DR	0,05%	99,52%
110	81,48%	GARFO DE FESTA	0,05%	99,57%
111	82,22%	GR	0,05%	99,62%
112	82,96%	SK	0,05%	99,67%
113	83,70%	TR	0,05%	99,72%
114	84,44%	ADOÇANTE	0,03%	99,76%
115	85,19%	LEITE LONGA VIDA	0,03%	99,79%
116	85,93%	CAPSULA GÁS	0,03%	99,81%
117	86,67%	CILINDRO GÁS	0,02%	99,84%
118	87,41%	CREME CHANTILY	0,02%	99,86%
119	88,15%	CINZEIRO ALUMÍNIO	0,02%	99,88%
120	88,89%	FRIT FRYER	0,02%	99,90%
121	89,63%	SACO FEITO PRA VOCE	0,02%	99,92%
122	90,37%	EP	0,02%	99,94%
123	91,11%	AÇUCAR MASCAGO	0,01%	99,95%
124	91,85%	CANELA EM PÓ	0,01%	99,96%
125	92,59%	COPO FESTA	0,01%	99,97%
126	93,33%	XICARA CAFÉ	0,01%	99,97%
127	94,07%	CAPPUCCINO	0,00%	99,98%
128	94,81%	COLARINHO BIG MAC	0,00%	99,98%
129	95,56%	COPO CONDIMENTO	0,00%	99,98%
130	96,30%	COPO HOT CHOCOLATE	0,00%	99,99%
131	97,04%	EMBALAGEM CROISSANT	0,00%	99,99%
132	97,78%	LAMINA BIG MAC 3000	0,00%	99,99%
133	98,52%	PIRES CAFÉ	0,00%	99,99%
134	99,26%	PLUSLAC CHOCOLATE	0,00%	100,00%
135	100,00%	XICARA CAPPUCCINO	0,00%	100,00%

# **ANEXO 4.4**

Descrição	Volume p/ Caixa(m3)	Volume p/ Palete(m3)	Fator Q*V	% Q*V	% Acum. Q*V
GUARDANAPO	0,0834210	2,002104	56,53	11,34%	11,34%
BRINDES	0,1273000	3,0552	48,73	9,78%	21,12%
COPO REFRI 550 ML	0,1029000	2,4696	46,11	9,25%	30,38%
EMBALAGEM BIG MAC	0,0484120	2,323776	23,19	4,65%	35,03%
SUPORTE 4 COPOS	0,1004000	2,4096	22,62	4,54%	39,57%
GORDURA LÍQUIDA	0,0281000	1,3488	20,53	4,12%	43,69%
SUPORTE DRIVE-THRU	0,1150100	1,38012	20,12	4,04%	47,73%
TAMPA REFRI 550 ML	0,0831600	1,99584	18,67	3,75%	51,48%
CANUDO	0,0361	2,3104	15,30	3,07%	54,55%
HMB	0,061103	1,466472	13,53	2,71%	57,26%
COPO McFRUIT 550 ML	0,1210950	3,63285	12,53	2,52%	59,78%
KETCHUP SACHET	0,0276000	1,38	12,50	2,51%	62,29%
EMBALAGEM BATATA MÉDIA	0,03644375	1,311975	12,16	2,44%	64,73%
COPO SUNDAE	0,0859000	2,1475	10,22	2,05%	66,78%
SACO C	0,0757238	1,514475	8,52	1,71%	68,49%
PEPINO DRENADO	0,027625	1,16025	8,29	1,66%	70,15%
EMBALAGEM McCHICKEN	0,0435000	2,088	7,43	1,49%	71,64%
COPO REFRI 330 ML	0,0851000	1,6169	7,11	1,43%	73,07%
TAMPA TRANSPARENTE 550 ML	0,0892800	2,232	6,20	1,24%	74,31%
COPO CORTESIA	0,11704	2,926	5,83	1,17%	75,48%
EMBALAGEM McSALAD BACON	0,0435000	2,088	5,67	1,14%	76,62%
COPO McFRUIT 330 ML	0,1210950	3,63285	5,65	1,13%	77,75%
TAMPA REFRI 330 ML	0,0645245	1,54858704	5,19	1,04%	78,80%
KETCHUP POUCH	0,0158080	0,822016	5,05	1,01%	79,81%
EMBALAGEM CHEDDAR	0,0435000	2,088	4,93	0,99%	80,80%
SACO A	0,0587506	1,1750125	4,92	0,99%	81,79%
EMBALAGEM QUARTERÃO	0,0435000	2,088	4,59	0,92%	82,71%
SACO B	0,0310800	1,554	4,33	0,87%	83,58%
MOSTARDA SACHET	0,0245700	1,2285	3,79	0,76%	84,34%
LAMINA PRODUÇÃO	0,0192525	1,23216	3,53	0,71%	85,04%
COPO SHAKE 550 ML	0,1179900	3,5397	3,48	0,70%	85,74%
McFRUIT MARACUJÁ BAG	0,0219240	0,87696	3,34	0,67%	86,41%
LAMINA BADEJA MERCADO	0,0362600	1,2691	3,33	0,67%	87,08%
COLHER SUNDAE 2000	0,0359000	2,154	3,14	0,63%	87,71%
MOLHO BARBACUE	0,0156948	1,56948	2,94	0,59%	88,30%
COBERTURA CHOCOLATE	0,02	0,9	2,58	0,52%	88,82%
GUARDANAPO CASQUINHA	0,0213012	1,70409272	2,52	0,51%	89,33%
McCOOKIES	0,0556039	2,00174184	2,52	0,51%	89,83%
AGUA MINERAL	0,02184	1,092	2,51	0,50%	90,33%
EMBALAGEM McFISH GLOBAL	0,0435000	2,088	2,32	0,47%	90,80%
COPO SHAKE 330 ML	0,1179900	3,5397	2,22	0,45%	91,25%
SACO D	0,0540000	0,81	1,88	0,38%	91,63%
COLHER MCMIX	0,05052225	3,031335	1,85	0,37%	92,00%
McFRUIT MARACUJÁ CILINDRO	0,018	0,72	1,80	0,36%	92,36%

Descrição	Volume p/ Caixa(m3)	Volume p/ Palete(m3)	Fator Q*V	% Q*V	% Acum. Q*V
TAMPA TRANSPARENTE 330 ML	0,1197000	2,9925	1,65	0,33%	92,69%
COPO CAFÉ MANHÃ TÉRMICO	0,0941000	3,9522	1,61	0,32%	93,01%
EMBALAGEM NUGGETS 6	0,0406560	2,195424	1,54	0,31%	93,32%
COLHER SWEET	0,0474000	2,844	1,44	0,29%	93,61%
COPINHO MIX SUNDAE	0,0761000	2,283	1,35	0,27%	93,88%
COBERTURA MORANGO	0,02	0,9	1,18	0,24%	94,12%
AMENDOIM GRANULADO	0,0211508	1,6497624	1,15	0,23%	94,35%
COBERTURA CARAMELO	0,02	0,9	1,05	0,21%	94,56%
MOSTARDA	0,0513360	1,437408	1,00	0,20%	94,76%
EMBALAGEM TORTA MAÇÃ	0,0416000	1,7472	0,98	0,20%	94,96%
XAROPE MORANGO POUCHÉ	0,0200000	0,9	0,98	0,20%	95,15%
MOLHO CAIPIRA	0,015	0,54	0,97	0,20%	95,35%
LAMINA CB	0,0139144	1,391435	0,87	0,18%	95,52%
LAMINA HB	0,0136775	1,367751	0,81	0,16%	95,69%
XAROPE CHOCOLATE	0,0200000	0,9	0,79	0,16%	95,84%
EMBALAGEM BATATA GRANDE	0,04459	1,3377	0,75	0,15%	96,00%
COPO McMIX	0,0761000	1,3698	0,75	0,15%	96,15%
EMBALAGEM TORTA BANANA	0,0416000	1,7472	0,73	0,15%	96,29%
TAMPA SUNDAE	0,078141	1,875384	0,70	0,14%	96,43%
SAL REFINADO IODADO	0,006279	0,69069	0,69	0,14%	96,57%
McMIX M&M	0,009516	0,38064	0,67	0,13%	96,71%
COPO REFRI 770 ML	0,0913275	1,7352225	0,64	0,13%	96,83%
APSC	0,02204	1,58688	0,62	0,12%	96,96%
MOLHO SWEET SOUR	0,015675	1,5675	0,57	0,11%	97,07%
EMBALAGEM McBACON	0,0435000	2,088	0,56	0,11%	97,19%
COLARINHO HB E CB	0,019584	0,88128	0,55	0,11%	97,30%
DR	0,1028599	4,52583648	0,55	0,11%	97,41%
BALÃO FESTA	0,029754	0,89262	0,54	0,11%	97,52%
TAMPA McMIX	0,0624960	1,87488	0,51	0,10%	97,62%
COBERTURA MARACUJÁ	0,02	0,9	0,50	0,10%	97,72%
EMBALAGEM GÊNERICA	0,0453250	2,1756	0,50	0,10%	97,82%
MOLHO HOT MUSTARD	0,0156948	1,56948	0,49	0,10%	97,92%
HD	0,0297000	1,4256	0,48	0,10%	98,01%
UR	0,0309140	1,360216	0,47	0,09%	98,11%
EMBALAGEM NUGGETS 12	0,0327000	1,1772	0,47	0,09%	98,20%
LP	0,0218790	1,575288	0,41	0,08%	98,28%
EMBALAGEM NUGGETS 4	0,0306000	1,6524	0,40	0,08%	98,36%
EMBALAGEM BATATA PEQUENA	0,013728	0,658944	0,39	0,08%	98,44%
SUPRINTER	0,0672000	1,344	0,38	0,08%	98,52%
PRATO PARA FESTA	0,0142290	0,768366	0,38	0,08%	98,59%
LB	0,0315810	1,389564	0,36	0,07%	98,67%
TAMPA REFRI 770 ML	0,0614819	1,475565	0,36	0,07%	98,74%
CONVITE FESTA	0,0277000	0,831	0,36	0,07%	98,81%
FC	0,021318	1,534896	0,35	0,07%	98,88%

Descrição	Volume p/ Caixa(m3)	Volume p/ Palete(m3)	Fator Q*V	% Q*V	% Acum. Q*V
KIT CONVIDADO	0,0062160	0,27972	0,35	0,07%	98,95%
LD	0,0309140	1,360216	0,34	0,07%	99,02%
PB	0,0187680	2,25216	0,33	0,07%	99,09%
FR	0,0309000	1,3596	0,32	0,06%	99,15%
LAMINA ESPECIAL VOCE	0,0139144	1,391435	0,32	0,06%	99,21%
XAROPE BAUNILHA	0,0200000	0,9	0,30	0,06%	99,27%
AF	0,030914	1,360216	0,30	0,06%	99,33%
GOLDEN FRY MARGARINA	0,0215000	0,9675	0,28	0,06%	99,39%
PRESENTE ANIVERSÁRIO	0,0084640	0,4232	0,27	0,05%	99,44%
MK	0,0222750	0,7128	0,26	0,05%	99,50%
HT	0,0257400	1,85328	0,25	0,05%	99,55%
MOLHO SHOYO	0,0283500	1,2474	0,24	0,05%	99,60%
GARFO DE FESTA	0,0353000	2,118	0,19	0,04%	99,63%
XAROPE TROPICAL	0,0200000	0,9	0,17	0,03%	99,67%
COND. A BASE DE SAL E PIMENTA	0,0063365	0,697015	0,17	0,03%	99,70%
SAL GRANEL	0,0036300	0,363	0,16	0,03%	99,74%
SK	0,0309140	1,360216	0,16	0,03%	99,77%
TR	0,0309140	1,360216	0,15	0,03%	99,80%
GR	0,0269700	1,29456	0,14	0,03%	99,82%
CAFÉ TORRADO EM GRÃO	0,022572	1,896048	0,12	0,02%	99,85%
CD	0,020358	1,22148	0,11	0,02%	99,87%
SAL SACHET	0,0036300	0,3993	0,11	0,02%	99,89%
VELA RONALD	0,00378	0,7938	0,09	0,02%	99,91%
AÇUCAR SACHET	0,00756	1,0584	0,08	0,02%	99,93%
SACO FEITO PRA VOCE	0,0414720	0,497664	0,08	0,02%	99,94%
EP	0,0309140	1,483872	0,05	0,01%	99,95%
LEITE LONGA VIDA	0,0147420	0,88452	0,05	0,01%	99,96%
CINZEIRO ALUMÍNIO	0,023142	1,666224	0,05	0,01%	99,97%
CREME CHANTILY	0,0147000	0,5733	0,03	0,01%	99,98%
ADOÇANTE	0,006555	0,7866	0,02	0,00%	99,98%
COPO FESTA	0,03393	1,0179	0,02	0,00%	99,99%
CAPSULA GÁS	0,005	0,5	0,01	0,00%	99,99%
AÇUCAR MASCAVO	0,00837	1,1718	0,01	0,00%	99,99%
CILINDRO GÁS	0,005	0,24	0,01	0,00%	99,99%
FRIT FRYER	0,00561	1,07712	0,01	0,00%	100,00%
EMBALAGEM CROISSANT	0,0227715	1,093032	0,01	0,00%	100,00%
PLUSLAC CHOCOLATE	0,01664	1,664	0,00	0,00%	100,00%
XICARA CAFÉ	0,004488	0,4488	0,00	0,00%	100,00%
XICARA CAPPUCINO	0,008352	0,8352	0,00	0,00%	100,00%
LAMINA BIG MAC 3000	0,0020000	0,2	0,00	0,00%	100,00%
BT	0,00561	1,07712	0,00	0,00%	100,00%
CANELA EM PÓ	0,004488	0,4488	0,00	0,00%	100,00%
CAPPUCINO	0,004488	0,4488	0,00	0,00%	100,00%
COLARINHO BIG MAC	0,022771	0,510345	0,00	0,00%	100,00%

Descrição	Volume p/ Caixa(m3)	Volume p/ Palete(m3)	Fator Q*V	% Q*V	% Acum. Q*V
COPO CONDIMENTO	0,022771	0,4488	0,00	0,00%	100,00%
COPO HOT CHOCOLATE	0,004488	0,4488	0,00	0,00%	100,00%
PIRES CAFÉ	0,0048800	0,4488	0,00	0,00%	100,00%

# **ANEXO 4.5**

Contagem	% Contagem	Produto	Fator Paleta	% Fator Paleta	% Acum.Fator Paleta
1	0,74%	GUARDANAPO	28,23	10,14%	10,14%
2	1,48%	COPO REFRI 550 ML	18,67	6,71%	16,85%
3	2,22%	BRINDES	15,95	5,73%	22,58%
4	2,96%	GORDURA LÍQUIDA	15,22	5,47%	28,05%
5	3,70%	SUPORTE DRIVE-THRU	14,58	5,24%	33,29%
6	4,44%	EMBALAGEM BIG MAC	9,98	3,59%	36,88%
7	5,19%	SUPORTE 4 COPOS	9,39	3,37%	40,25%
8	5,93%	TAMPA REFRI 550 ML	9,35	3,36%	43,61%
9	6,67%	EMBALAGEM BATATA MÉDIA	9,27	3,33%	46,94%
10	7,41%	HMB	9,22	3,31%	50,26%
11	8,15%	KETCHUP SACHET	9,06	3,25%	53,51%
12	8,89%	PEPINO DRENADO	7,15	2,57%	56,08%
13	9,63%	CANUDO	6,62	2,38%	58,46%
14	10,37%	KETCHUP POUCH	6,14	2,21%	60,66%
15	11,11%	SACO C	5,63	2,02%	62,69%
16	11,85%	COPO SUNDAE	4,76	1,71%	64,40%
17	12,59%	COPO REFRI 330 ML	4,40	1,58%	65,98%
18	13,33%	SACO A	4,19	1,51%	67,48%
19	14,07%	McFRUIT MARACUJÁ BAG	3,81	1,37%	68,85%
20	14,81%	EMBALAGEM McCHICKEN	3,56	1,28%	70,13%
21	15,56%	COPO McFRUIT 550 ML	3,45	1,24%	71,37%
22	16,30%	TAMPA REFRI 330 ML	3,35	1,20%	72,57%
23	17,04%	MOSTARDA SACHET	3,09	1,11%	73,68%
24	17,78%	COBERTURA CHOCOLATE	2,86	1,03%	74,71%
25	18,52%	LAMINA PRODUÇÃO	2,86	1,03%	75,74%
26	19,26%	SACO B	2,78	1,00%	76,74%
27	20,00%	TAMPA TRANSPARENTE 550 ML	2,78	1,00%	77,74%
28	20,74%	EMBALAGEM McSALAD BACON	2,71	0,97%	78,71%
29	21,48%	LAMINA BADEJA MERCADO	2,62	0,94%	79,65%
30	22,22%	McFRUIT MARACUJÁ CILINDRO	2,50	0,90%	80,55%
31	22,96%	EMBALAGEM CHEDDAR	2,36	0,85%	81,40%
32	23,70%	SACO D	2,33	0,84%	82,24%
33	24,44%	AGUA MINERAL	2,30	0,83%	83,07%
34	25,19%	EMBALAGEM QUARTERÃO	2,20	0,79%	83,85%
35	25,93%	COPO CORTESIA	1,99	0,72%	84,57%
36	26,67%	MOLHO BARBACUE	1,87	0,67%	85,24%
37	27,41%	MOLHO CAIPIRA	1,80	0,65%	85,89%
38	28,15%	McMIX M&M	1,76	0,63%	86,52%
39	28,89%	COPO McFRUIT 330 ML	1,56	0,56%	87,08%
40	29,63%	GUARDANAPO CASQUINHA	1,48	0,53%	87,61%
41	30,37%	COLHER SUNDAE 2000	1,46	0,52%	88,14%
42	31,11%	COBERTURA MORANGO	1,31	0,47%	88,61%
43	31,85%	McCOOKIES	1,26	0,45%	89,06%
44	32,59%	KIT CONVIDADO	1,24	0,45%	89,51%
45	33,33%	COBERTURA CARAMELO	1,16	0,42%	89,92%
46	34,07%	EMBALAGEM McFISH GLOBAL	1,11	0,40%	90,32%
47	34,81%	XAROPE MORANGO POUCH	1,09	0,39%	90,72%
48	35,56%	SAL REFINADO IODADO	1,00	0,36%	91,07%
49	36,30%	COPO SHAKE 550 ML	0,98	0,35%	91,43%
50	37,04%	XAROPE CHOCOLATE	0,88	0,32%	91,74%
51	37,78%	EMBALAGEM NUGGETS 6	0,70	0,25%	92,00%
52	38,52%	AMENDOIM GRANULADO	0,70	0,25%	92,25%
53	39,26%	MOSTARDA	0,69	0,25%	92,50%

Contagem	% Contagem	Produto	Fator Paleta	% Fator Paleta	% Acum.Fator Paleta
54	40,00%	PRESENTE ANIVERSÁRIO	0,64	0,23%	92,72%
55	40,74%	COPO SHAKE 330 ML	0,63	0,23%	92,95%
56	41,48%	LAMINA CB	0,63	0,23%	93,18%
57	42,22%	COLARINHO HB E CB	0,63	0,22%	93,40%
58	42,96%	COLHER MCMIX	0,61	0,22%	93,62%
59	43,70%	BALÃO FESTA	0,61	0,22%	93,84%
60	44,44%	EMBALAGEM BATATA PEQUENA	0,60	0,21%	94,05%
61	45,19%	LAMINA HB	0,59	0,21%	94,27%
62	45,93%	COPINHO MIX SUNDAE	0,59	0,21%	94,48%
63	46,67%	EMBALAGEM TORTA MAÇÃ	0,56	0,20%	94,68%
64	47,41%	EMBALAGEM BATATA GRANDE	0,56	0,20%	94,88%
65	48,15%	COBERTURA MARACUJÁ	0,56	0,20%	95,08%
66	48,89%	TAMPA TRANSPARENTE 330 ML	0,55	0,20%	95,28%
67	49,63%	COPO McMIX	0,55	0,20%	95,48%
68	50,37%	COLHER SWEET	0,51	0,18%	95,66%
69	51,11%	PRATO PARA FESTA	0,49	0,18%	95,83%
70	51,85%	SAL GRANEL	0,44	0,16%	95,99%
71	52,59%	CONVITE FESTA	0,43	0,15%	96,15%
72	53,33%	EMBALAGEM TORTA BANANA	0,42	0,15%	96,30%
73	54,07%	COPO CAFÉ MANHÃ TÉRMICO	0,41	0,15%	96,44%
74	54,81%	EMBALAGEM NUGGETS 12	0,40	0,14%	96,59%
75	55,56%	APSC	0,39	0,14%	96,73%
76	56,30%	TAMPA SUNDAE	0,38	0,13%	96,86%
77	57,04%	COPO REFRI 770 ML	0,37	0,13%	97,00%
78	57,78%	MK	0,37	0,13%	97,13%
79	58,52%	MOLHO SWEET SOUR	0,36	0,13%	97,26%
80	59,26%	UR	0,35	0,12%	97,38%
81	60,00%	HD	0,33	0,12%	97,50%
82	60,74%	XAROPE BAUNILHA	0,33	0,12%	97,62%
83	61,48%	MOLHO HOT MUSTARD	0,31	0,11%	97,73%
84	62,22%	GOLDEN FRY MARGARINA	0,29	0,10%	97,84%
85	62,96%	SUPRINTER	0,28	0,10%	97,94%
86	63,70%	SAL SACHET	0,28	0,10%	98,04%
87	64,44%	TAMPA McMIX	0,27	0,10%	98,14%
88	65,19%	EMBALAGEM McBACON	0,27	0,10%	98,23%
89	65,93%	LB	0,26	0,09%	98,33%
90	66,67%	LP	0,26	0,09%	98,42%
91	67,41%	LD	0,25	0,09%	98,51%
92	68,15%	COND. A BASE DE SAL E PIMENTA	0,25	0,09%	98,60%
93	68,89%	TAMPA REFRI 770 ML	0,25	0,09%	98,69%
94	69,63%	EMBALAGEM NUGGETS 4	0,24	0,09%	98,77%
95	70,37%	FR	0,24	0,08%	98,86%
96	71,11%	LAMINA ESPECIAL VOCE	0,23	0,08%	98,94%
97	71,85%	FC	0,23	0,08%	99,02%
98	72,59%	EMBALAGEM GÊNERICA	0,23	0,08%	99,11%
99	73,33%	AF	0,22	0,08%	99,18%
100	74,07%	XAROPE TROPICAL	0,19	0,07%	99,25%
101	74,81%	MOLHO SHOYO	0,19	0,07%	99,32%
102	75,56%	BT	0,18	0,07%	99,39%
103	76,30%	SACO FEITO PRA VOCE	0,16	0,06%	99,45%
104	77,04%	PB	0,15	0,05%	99,50%
105	77,78%	HT	0,14	0,05%	99,55%
106	78,52%	DR	0,12	0,04%	99,59%

Contagem	% Contagem	Produto	Fator Paleta	% Fator Paleta	% Acum.Fator Paleta
107	79,26%	SK	0,12	0,04%	99,63%
108	80,00%	TR	0,11	0,04%	99,67%
109	80,74%	VELA RONALD	0,11	0,04%	99,71%
110	81,48%	GR	0,11	0,04%	99,75%
111	82,22%	CD	0,09	0,03%	99,78%
112	82,96%	GARFO DE FESTA	0,09	0,03%	99,82%
113	83,70%	AÇUCAR SACHET	0,08	0,03%	99,84%
114	84,44%	CAFÉ TORRADO EM GRÃO	0,06	0,02%	99,87%
115	85,19%	CREME CHANTILY	0,06	0,02%	99,89%
116	85,93%	LEITE LONGA VIDA	0,05	0,02%	99,91%
117	86,67%	CILINDRO GÁS	0,05	0,02%	99,92%
118	87,41%	EP	0,04	0,01%	99,94%
119	88,15%	ADOÇANTE	0,03	0,01%	99,95%
120	88,89%	CAPSULA GÁS	0,03	0,01%	99,96%
121	89,63%	CINZEIRO ALUMÍNIO	0,03	0,01%	99,97%
122	90,37%	COPO FESTA	0,02	0,01%	99,97%
123	91,11%	FRIT FRYER	0,01	0,00%	99,98%
124	91,85%	AÇUCAR MASCAVO	0,01	0,00%	99,98%
125	92,59%	CANELA EM PÓ	0,01	0,00%	99,98%
126	93,33%	COPO HOT CHOCOLATE	0,01	0,00%	99,99%
127	94,07%	COPO CONDIMENTO	0,01	0,00%	99,99%
128	94,81%	EMBALAGEM CROISSANT	0,01	0,00%	99,99%
129	95,56%	XICARA CAFÉ	0,01	0,00%	99,99%
130	96,30%	COLARINHO BIG MAC	0,00	0,00%	99,99%
131	97,04%	CAPPUCCINO	0,00	0,00%	100,00%
132	97,78%	LAMINA BIG MAC 3000	0,00	0,00%	100,00%
133	98,52%	PIRES CAFÉ	0,00	0,00%	100,00%
134	99,26%	PLUSLAC CHOCOLATE	0,00	0,00%	100,00%
135	100,00%	XICARA CAPPUCINO	0,00	0,00%	100,00%

# **ANEXO 4.6**

Produto	Altura-paleta	Peso/caixa	Peso/paleta
GORDURA LIQUIDA	1,30	18,0	864,0
KETCHUP SACHET	1,22	15,0	750,0
PEPINO DRENADO	0,99	13,6	572,9
SACO C	1,77	25,0	500,0
KETCHUP POUCH	0,80	11,4	592,8
SACO A	1,62	24,0	480,0
MOSTARDA SACHET	1,13	11,9	592,5
MCFRUIT MARACUJA BAG	0,93	18,0	640,0
SACO B	1,62	14,0	700,0
LAMINA BANDEJA MERCADO	1,16	24,0	840,0
COBERTURA CHOCOLATE POUCH	0,94	15,6	702,0
LAMINA PRODUCAO	0,99	24,0	720,0
EMBALAGEM BATATA GRANDE	1,43	12,3	320,0
COBERTURA MORANGO	0,94	15,6	702,0
COBERTURA CARAMELO	0,94	15,6	702,0
COBERTURA GOIABA	0,94	15,6	702,0
XAROPE MORANGO	0,94	15,6	702,0
XAROPE CHOCOLATE	0,94	15,6	702,0
AMENDOIM GRANULADO	1,80	12,3	950,0
MCFRUIT MARACUJÁ CILINDRO	0,90	18,0	720,0
MOSTARDA	1,78	22,5	630,0
MOLHO CAIPIRA	1,00	15,0	600,0
MOLHO SHOYO	1,60	15,0	600,0
SACO FEITO PARA VOCÊ	1,50	23,0	460,0
CILINDRO GÁS	0,50	4,0	400,0

# **ANEXO 4.7**

Descrição	Dias Estoque
ACUCAR MASCAGO	7
ACUCAR SACHET	7
ADOCANTE	7
AF LIMPEZA	15
AGUA MINERAL	7
AMENDOIM GRANULADO	7
APSC ALL PURPOSE SUPER CO	15
BALAO DE FESTA	15
BARBECUE SAUCE 250	21
CAFE TORRADO EM GRAO	15
CANELA EM PO	7
CANUDO	7
CAPPUCINO	15
CAPSULA DE GAS	15
CD STAINLESS CLEANER DRES	15
CILINDRO DE GAS	15
CINZEIRO ALUMINIO IMPRESS	15
COBERTURA CARAMELO POUCH	15
COBERTURA CHOCOLATE POUCH	15
COBERTURA DE GOIABA	10
COBERTURA MORANGO POUCH	15
COLARINHO BIG MAC	7
COLARINHO HB E CB	7
COLHER MCMIX	7
COLHER SUNDAE 2000	7
COLHER SWEET	7
COND. A BASE DE SAL E PIM	7
CONVITE FESTA	15
COPINHO MIX SUNDAE	15
COPO CAFE MANHA TERMICO	15
COPO CONDIMENTO	15
COPO CORTESIA	6
COPO FESTA 330 ML	15
COPO HOT CHOCOLATE	15
COPO MCFRUIT 330 ML	6
COPO MCFRUIT 550 ML	6
COPO MCMIX	7
COPO REF. 550 ML	6
COPO REFRIGERANTE 330 ML	6
COPO REFRIGERANTE 770 ML	6
COPO SUNDAE	6
CREME CHANTILY TETRA	15
DR LIMPEZA	15
EMB. BATATA MEDIA	6
EMB. BIG MAC	6

<b>Descrição</b>	<b>Dias Estoque</b>
EMBALAGEM BATATA GRANDE	6
EMBALAGEM BATATA PEQUENA	7
EMBALAGEM CHEDDAR	6
EMBALAGEM CROISSANT	6
EMBALAGEM GENERICA	6
EMBALAGEM MC BACON	6
EMBALAGEM MC CHICKEN	6
EMBALAGEM MC FISH GLOB. G	6
EMBALAGEM MC SALAD BACON	6
EMBALAGEM NUGGETS 12	6
EMBALAGEM NUGGETS 4	6
EMBALAGEM NUGGETS 6	6
EMBALAGEM QUARTERAO	6
EMBALAGEM TORTA BANANA	6
EMBALAGEM TORTA MACA	6
EP LIMPEZA	15
FC FLOORCARE	15
FR LIMPEZA	15
FRIT FRYER CLEANSER POWDE	15
GARFO DE FESTA 2000 UN.	15
GOLDEN FRY MARGARINA LIQU	10
GORDURA LIQUIDA	5
GR LIMPEZA	15
GUARDANAPO	3
GUARDANAPO 6000	7
GUARDANAPO CASQUINHA	7
GUARDANAPO SC	7
HD HEAVY DUTY DEGREASER	15
HMBS	7
HOT MUSTARD SAUCE 250	21
HT HI TEMP GRILL CLEANER	30
KETCHUP POUCH	7
KETCHUP SACHET	7
KIT CONVIDADO 2 (KIT FESTA)	10
KIT CONVIDADO 3 (KIT FESTA)	10
LAMINA BANDEJA MERCADO	6
LAMINA BIG MAC 3000	15
LAMINA CB	7
LAMINA ESPECIAL VOCE	7
LAMINA HB	6
LAMINA PRODUCAO	7
LB LIMPEZA	15
LD LIMPEZA	15
LEITE LONGA VIDA INTEG.	15
LP LAUNDRY PAK	15

Descrição	Dias Estoque
MC COOKIES	10
MCFRUIT MARACUJA BAG	7
MCFRUIT MARACUJA CILINDRO	7
MCMIX M&M	7
MK MIKRO CHLOR	15
MOLHO CAIPIRA	7
MOLHO SHOYO	7
MOSTARDA	7
MOSTARDA SACHET	7
PB POWDER BLEACH	15
PEPINO DRENADO	7
PLUSLAC CHOCOLATE	15
PRATO PARA FESTA	15
PRESENTE ANIVERSARIANTE-M	15
SACO A	7
SACO B	7
SACO C	7
SACO D	10
SACO FEITO PARA VOCE	7
SAL REFINADO IODADO	7
SAL SACHET	7
SK LIMPEZA	15
SUPORTE 4 COPOS	7
SUPORTE DRIVE-THRU	7
SWEET SOUR SAUCE 250 UN.	21
TAMPA MCMIX	7
TAMPA REFRIGERANTE 330 ML	6
TAMPA REFRIGERANTE 550 ML	6
TAMPA REFRIGERANTE 770 ML	6
TAMPA SUNDAE	6
TAMPA TRANSPARENTE 330 ML	6
TAMPA TRANSPARENTE 550 ML	6
TR LIMPEZA	15
UR LIMPEZA	15
VELA RONALD	15
XAROPE BAUNILHA POUCH	15
XAROPE CHOCOLATE POUCH	15
XAROPE MORANGO POUCH-IFF	15
XAROPE TROPICAL	7
XICARA CAFE	15
XICARA CAPPUCCINO	15
BRINDES	4
COPO SHAKE 330 ML	6
COPO SHAKE 550 ML	6
SUPORTE DRIVE THRU	3
SUPRINTER	0

# **ANEXO 4.8**

**FOOD TOWN**

**MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS PRODUTOS**

**ARMAZÉM SECO(DRY)**

**CORREDOR -A**

**LADO IMPAR**

- 01-03 McFRUIT MARACUJÁ CILINDRO
- 05-09 KETCHUP SACHET
- 11-13 COBERTURA MORANGO
- 15 COBERTURA CARAMELO
- 17 XAROPE MORANGO
- 19 XAROPE BAUNILHA
- 21-23 Mc FRUIT MARACUJÁ BAG
- 25-27 KETCHUP POUCH
- 29-33 EMBALAGEM BATATA MÉDIA
- 37-39 SACO A
- 41-43 SACO B
- 45-47 LÂMINA PRODUÇÃO
- 49-53 CANUDO
- 55 GUARDANAPO

**LADO PAR**

- 02-08 GORDURA LIQUIDA
- 10-12 MOSTARDA SACHET
- 14-18 COBERTURA CHOCOLATE
- 20 XAROPE CHOCOLATE
- 22 COBERTURA MAÇÃ
- 24-28 PEPINO DRENADO
- 30 MOLHO CAIPIRA
- 32 KETCHUP PACHETS
- 34-38 MOLHO SAUCE BARBECUE
- 40-42 ÁGUA MINERAL
- 44-46 LÂMINA BANDEJA MERCADO
- 48-50 SACO C
- 52 SACO D
- 54-56 KIT CONVIDADO
- 58-74 GUARDANAPO
- 76-78 SUPORTE COPOS DRIVE

**FOOD TOWN MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS PRODUTOS  
ARMAZÉM SECO(DRY)  
CORREDOR B**

**LADO IMPAR**

- 01 SUPORTE COPOS DRIVE
- 03-21 COPO REFRIGERANTE 550ML
- 23-27 COPO SUNDAE
- 29-31 COPO REFRIGERANTE 330ML
- 33-37 TAMPA REFRIGERANTE 550ML
- 39-41 COPO McFRUIT 550ML
- 43-49 EMBALAGEM BIG MAC
- 51 EMBALAGEM QUARTEIRÃO
- 53-55 EMBALAGEM McCHIKEN
- 57 EMBALAGEM CHEDDAR
- 59-61 EMBALAGEM McSALAD BACON
- 63 EMBALAGEM McFISH
- 65 COPO CORTESIA
- 67 TAMPA REFRIGERANTE 330ML
- 69 TAMPA TRANSPARENTE 550ML

**LADO PAR**

- 02-06 SAL REFINADO IODADO
- 08 AÇÚCAR SACHET
- 10 SAL COM PIMENTA
- 12 ADOÇANTE
- 14 SAL SACHET
- 16 AÇÚCAR MASCAGO
- 18-20 MOSTARDA BOMBONA
- 22 MOLHO SHOYO
- 24-30 Mc COOKIES
- 32-36 AMENDOIM GRANULADO
- 38-42 MOLHO SWEET SOUR
- 44-46 MOLHO HOT MUSTARD
- 48 GOLDEN FRY MARGARINA
- 50-52 EMBALAGEM TORTA DE MAÇÃ
- 54 OVER
- 56-58 LÂMINA HB
- 60-62 EMBALAGEM Mc BACON
- 64-66 LÂMINA ESPECIAL VOCÊ
- 68-70 COLARINHO HB/CB
- 72-76 EMBALAGEM NUGGET'S 6
- 78-80 LÂMINA CB
- 82-84 McMIX M&M
- 86-88 EMBALAGEM TORTA DE BANANA
- 90-92 EMBALAGEM NUGGET'S 12
- 94-96 EMBALAGEM BATATA PEQUENA

**FOOD TOWN      MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS PRODUTOS – REVISADO  
ARMAZÉM SECO(DRY)**

**CORREDOR C**

**LADO IMPAR**

- 01-05 EMBALAGEM BATATA GRANDE
- 07-13 COPO Mc FRUIT 330ML
- 15-19 EMBALAGEM NUGGET'S 4
- 21 EMBALAGEM MC CHIKEN ROYAL
- 23-27 OVER
- 29-31 COLHER SWEET
- 33-39 COPO SHAKE 330ML
- 41-47 GUARDANAPO CASQUINHA
- 49-55 COPO SHAKE 550ML
- 57-63 TAMPA TRANSP. 330ML
- 65 SACO FEITO PARA VOCÊ
- 67-73 COLHER SUNDAE
- 75 CAFÉ TORRADO EM GRÃO
- 77 BALÃO FESTA
- 79 PRATO FESTA
- 81 GARFO FESTA
- 83 LEITE LONGA VIDA
- 85 VELA RONALD
- 87 CONVITE FESTA
- 89 CINZEIRO ALUMÍNIO
- 91 CREME CHANTELY
- 91.B KIT ABERTURA
- 91.C COPO HOT CHOCOLATE
- 93 XICARA CAPPUCINO
- 93 CILINDRO GÁS
- 93.B PIRES CAFÉ
- 93.C PLUSLAC/CAPPUCINO
- 93.D MOSTARDA BAG TESTE
- 95 XICARA CAFÉ
- 95 CÁPSULA DE GÁS
- 95.B CANELA EM PÓ
- 95.C LÂMINA BIG MAC
- 95.D KETCHUP BAG TESTE

**LADO PAR**

- 02-36 ÁREA DE LOJAS SEPARADAS
- 38-56 SUPORTES 4 COPOS
- 58-70 HMB
- 72-86 BRINDES

**FOOD TOWN**

**MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS PRODUTOS**

**ARMAZÉM SECO(DRY)**

**CORREDOR D**

**LADO PAR**

- 02 COPO REFRIGERANTE 770ML
- 03 TAMPA REFRIGERANTE 770ML
- 06-08 TAMPA SUNDAE
- 10-16 COPO CAFÉ DA MANHÃ TÉRMICO
- 18 OVER
- 20 COPO McMIX
- 22-24 TAMPA McMIX
- 26 TAMPA TÉRMICA CAFÉ DA MANHÃ
- 28 EMBALAGEM CROISSANT
- 30 COLHER McMIX
- 32-34 PRESENTE ANIVERSÁRIO
- 36-74 OVER
- 76-84 CÂMARA DE TOMATES

**FOOD TOWN**

**MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS PRODUTOS**

**ARMAZÉM SECO(DRY)**

**CORREDOR E**

**LADO IMPAR**

01-03 APSC  
05-07 HD  
09 HT  
11 FC  
13 BT  
15 CD  
17 LP  
19 OVER  
21 FRIT FRYER  
23 MK  
25 PB  
27 EP  
29 OVER  
31 SK  
33 TR  
35 AF  
37-39 FR  
41-43 UR  
45 GR  
47 DR  
49-51 LB

**LADO PAR**

02-04 LD  
06-08 OVER

**FOOD TOWN**

**MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS PRODUTOS**

**ARMAZÉM SECO(DRY)**

**CORREDOR F**

**LADO IMPAR**

01-27 SUPRINTER

27-71 OVER

73-75 ÁREA DE REPAROS

# **ANEXO 4.9**

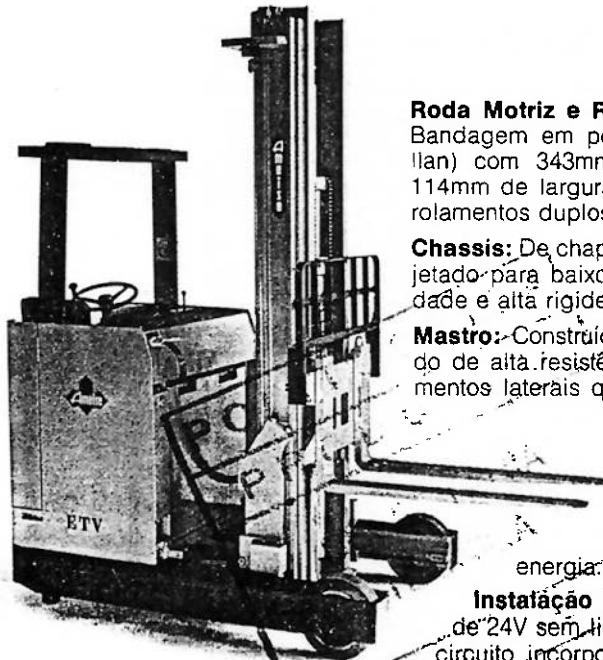
# Empilhadeira Elétrica Ameise Retrak Capacidade: 1600 / 1800 Kg



Na linha Ameise de Empilhadeiras Elétricas, o modelo ETV se destaca por sua produtividade. Compacta, com exclusivo sistema de mastro retrátil "RETRAK", proporciona grande manobrabilidade em corredores estreitos aumentando sua área de armazenagem. Trabalhando silenciosamente, sem poluir, é indicada para operar em ambientes fechados, isentos de contaminação.

Os equipamentos Ameise são os únicos no Brasil que se enquadram nas rígidas normas de segurança e estabilidade da FEM (Fédération Européene de La Manutention), garantindo total confiabilidade nas operações de movimentação e armazenagem de materiais.

Para a utilização em sistemas tipo "DRIVE-IN" a Ameise oferece o modelo ETM, que difere do modelo ETV, por sua largura reduzida. Utilizando tecnologia alemã da Jungheinrich, líder mundial na fabricação de empilhadeiras e transpallets elétricos, os produtos Ameise, oferecem alta qualidade, robustez, economia e durabilidade.



**Cabine de Comando:** Estudos ergonômicos foram desenvolvidos de modo a possibilitar a melhor visibilidade e segurança, e um fácil acesso aos controles. Os pedais do acelerador e do freio estão dispostos como nos automóveis.

**Controle Motriz:** Um pedal permite uma aceleração gradual com partidas suaves.

**Sentido de Translação:** Comandado por chave de três posições (a frente, a ré e neutro).

**Direção:** Um acionamento suave e preciso é obtido por meio de um volante com barra articulada, caixa de redução e corrente de transmissão.

**Tração:** Eficiente motor elétrico, projetado especificamente para atender o fator de serviço de empilhadeira, com 2,75 kW de potência em regime contínuo, elevado torque e com capacidade de suportar sobrecargas instantâneas. Com isolamento classe F, pode suportar temperaturas até 155°C, mantendo suas características. Garantia de 2 anos.

**Freios:** Freio de serviço por pedal, hidráulico e a disco, atuando no eixo do motor. O freio de estacionamento é mecânico, manual e acionado por alavanca.

**Transmissão:** Redutor de velocidades de dupla redução, tipo coroa-pinhão e lubrificação a óleo e graxa. Engrenagens de aço, temperadas e retificadas, garantem excepcional durabilidade ao conjunto.

**Roda Motriz e Rodas de Carga:** Bandagem em poliuretano (Vulkollan) com 343mm de diâmetro e 114mm de largura, montada sobre rolamentos duplos de esfera.

**Chassis:** De chapas soldadas, projetado para baixo centro de gravidade e alta rigidez.

**Mastro:** Construído em aço soldado de alta resistência, possui rolamentos laterais que anulam os esforços provocados por cargas fora de centro (mal distribuídas), diminuindo o consumo de energia.

**Instalação Elétrica:** Sistema de 24V sem ligação à massa. O circuito incorpora chave de contato removível e chave geral para segurança do equipamento.

**Contatores:** De simples manutenção, projetados e construídos para as empilhadeiras Ameise, auto-ajustáveis, com contatos de liga prata-cadmio para maior durabilidade.

**Bateria:** Bateria única, tracionária, de 24V e 690Ah, não havendo necessidade de remoção para recarga. Em caso de troca, sua retirada é facilitada pelo seu suporte móvel.

**Carregador de Bateria (DPA-21):** Os carregadores Ameise regulam a corrente de carga e desligam automaticamente tão logo a bateria atinja os níveis de carga pré-estabelecidos.

**Elevação, Descida e Inclinação do Mastro:** De acionamento hidráulico por moto-bomba de 4 kW, ou duas de 2,1 kW na ETV 1600 kg com mastro duplo (T). A velocidade dos movimentos é controlada manualmente por válvulas hidráulicas de grande sensibilidade.

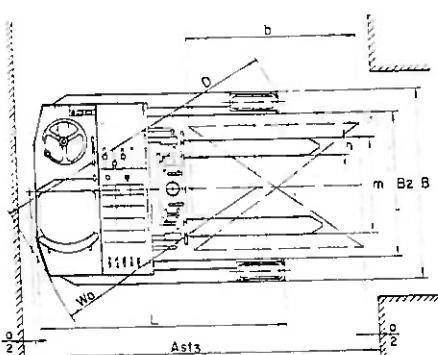
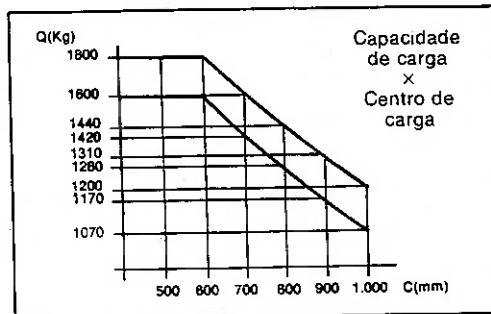
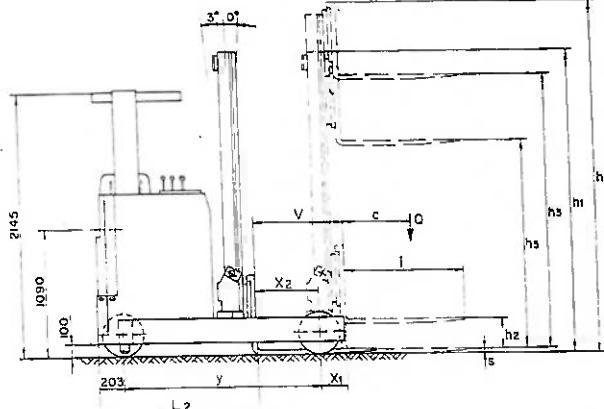
**Avanço e Recuo do Mastro (Sistema Retrak):** Hidráulico e acionado pelo conjunto moto-bomba. Fácil controle das velocidades de avanço e recuo por sensível válvula hidráulica, de comando manual. O suporte do mastro se desloca sobre rolamentos e guias de aço de grande durabilidade sem vibrações e com economia de energia.

## Opcionais

- Freio hidráulico nas rodas de carga (para pisos escorregadios e frigoríficos);
- Direção hidráulica;
- Medidor de descarga de bateria;
- Horímetro;
- Controlador eletrônico de velocidade;
- Tratamento anticorrosivo para frigorífico;
- Elevação rápida para garfos de carga;
- Correia lateral para garfos de carga;
- Proteção IP-44/54
- Bateria com saída lateral
- Ventilador para o compartimento do motor
- Limitador de elevação
- Outros: Sob consulta.

## Especificações Técnicas

	ETV 16(18)	ETM
Q — capacidade de carga	1600 (1800) kg	1600 (1800) kg
c — centro de carga	600 mm	
y — distância entre eixos	1520 mm	
B — largura total	1265 mm	1145 mm
B <sub>2</sub> — distância entre os braços suportes	901 mm	781 mm
L — comprimento total	1913 mm	
L <sub>2</sub> — comprimento da unidade motora	1240 mm	
m — distância externa entre os garfos	830 (850) mm	645 (665) mm
n — largura dos garfos	120 (140) mm	
s — espessura dos garfos	40 (50) mm	
v — curso do mastro	693 mm	
X <sub>1</sub> — distância da carga ao eixo da roda com mastro avançado	210 mm	
X <sub>2</sub> — distância da carga ao eixo da roda com mastro recuado	482 mm	
D — diagonal da empiladeira	2146 mm	
Wa — raio de giro	1743 mm	
a — margem de segurança	200 mm	
l — comprimento padrão dos garfos	1150 mm	
$\alpha$ — inclinação do mastro para frente	0°	
$\beta$ — inclinação do mastro para trás	3°	
h <sub>1</sub> — altura máxima da empiladeira	ver tabela	
h <sub>2</sub> — elevação livre	ver tabela	
h <sub>3</sub> — altura útil de elevação	ver tabela	
h <sub>4</sub> — altura do mastro elevado	ver tabela	
h <sub>5</sub> — elevação livre opcional	ver tabela	



### Velocidade de deslocamento:

Sem carga: 8,7 km/h, com carga: 7,2 km/h

### Velocidade de elevação:

Sem carga: 0,20 m/s, com carga: 0,12 (0,11) m/s

### Velocidade de elevação rápida:

Sem carga: 0,28 m/s, com carga: 0,18 (0,16) m/s

### Capacidade máxima de subida em rampa:

Sem carga: 20%, com carga: 12%

### Peso:

2900 kg (com h3 = 5050 e bateria)

## Medidas padrão de mastro (mm)

Mastro Duplo (T/Z)*					Mastro Triplo (DZ)				
					Cap. Carga Q (kg)				
h3	h1	h2	h4	h5	h3	h1	h2	h4	Q (kg)
2800	1900	280	3345	1400	4100	1900	1250	4760	1600 (1800)
3500	2250	280	4045	1750	5050	2250	1600	5710	1600 (1800)
4000	2550	280	4545	2050	5700	2532	1882	6360	1480 (1670)

\* SÓ PARA ETV 16

Obs.: Capacidade de carga

não se altera até 5420 mm

## Largura dos corredores de operação (mm)

Dimensões dos Pallets	Dimensão "b" do Pallet	Ast 3 (incluindo "a")		
		I = Comprimento dos Garfos	800	950
800x1000	800	2260	2410	2610
800x1000	1000	2460	2460	2610
800x1200	800	2260	2410	2610
800x1200	1200	2260	2660	2660
1000x1200	1000	2460	2460	2610
1000x1200	1200	2660	2660	2660

Reserva-se o direito de introduzir aperfeiçoamentos e modificações técnicas

AMEISE COMÉRCIO E INDÚSTRIA S.A.



FÁBRICA  
RIO DE JANEIRO: Rua Silva Vilela, 765 - Gávea  
5 - 2370-1102 - Tel. 269-0511 - Telex 28886 AME-BR  
SALVADOR - PAULISTA: Rua São Luís, 1000 - Centro  
CEP 40.002 - Tel. 22.457.1400 - Telex 22.457 AME-BR  
ELAIAN CAMPIÑAS: Rua Teodoro Góes, 86 - Centro  
CEP 13.000 - Tel. 21.922.9310 - Telex 21.922.9310 AME-BR

Nilson B. Rios

# CATÁLOGO

# PALETEIRA



## SERVICE SPECIFICATIONS

MODEL :	PE 3520-60	PE 3520-80	PE 3540-60	PE 3540-80
CAPACITY lb. (kg.)	6000 (2720)	8000 (3630)	6000 (2720)	8000 (3630)
VOLTAGE	24 Volt	24 Volt	24 Volt	24 Volt
OPERATOR TYPE	Walk / Ride	Walk / Ride	Walk / Ride	Walk / Ride
TIRE TYPE				
Drive in. (mm)	13.5 x 5.5 x 8 (R) 345 x 140 x 205 (R)	13 x 4.5 x 8 (P) 330 x 115 x 205 (P)	13 x 4.5 x 8 (P) 330 x 115 x 205 (P)	13 x 4.5 x 8 (P) 330 x 115 x 205 (P)
Casters in. (mm)	2 - 4 x 2.5 (P) 2 - 100 x 65 (P)	2 - 4 x 2.5 (P) 2 - 100 x 65 (P)	2 - 4 x 2.5 (P) 2 - 100 x 65 (P)	2 - 4 x 2.5 (P) 2 - 100 x 65 (P)
Load Wheels*				
≤ 60 in. (mm)	4 - 3.25 x 3.25 (-10) 4 - 85 x 85 (-10)	2 - 3.25 x 6.5 (-10) 2 - 85 x 165 (-10)	2 - 3.25 x 6.5 (-30) 2 - 85 x 165 (-30)	2 - 3.25 x 6.5 (-30) 2 - 85 x 165 (-30)
≥ 60 in. (mm)	2 - 3.25 x 6.5 (-20) 2 - 85 x 165 (-20)	2 - 3.25 x 6.5 (-20) 2 - 85 x 165 (-20)	2 - 3.25 x 6.5 (-30) 2 - 85 x 165 (-30)	2 - 3.25 x 6.5 (-30) 2 - 85 x 165 (-30)
*	-10	Low rolling resistance, excellant cut and tear resistance, medium capacity range. Excellant for docking, rough floors.		
	-20	Good cut and tear resistance, higher capacity than the -10. Excellant general purpose wheel. Use when both cut resistance and transport capacity are needed.		
	-30	Moderate cut and tear resistance, high capacity. Exceptional performance in high capacity transport operations. Use where other wheels "burn off" or bond fail. Not for dock use.		
	-40	Combines good cut and tear resistance and very high capacity. Use where nothing else works.		
		(R) = Rubber      (P) = Poly	≤ = Less than or equal to	≥ = Greater than
FORKS				
Lift in. (mm)	6.0 (155)	6.0 (155)	6.0 (155)	6.0 (155)
Lift Height in. (mm)	9.25 (235)	9.25 (235)	9.25 (235)	9.25 (235)
HEAD LENGTH				
opt. 1 in. (mm)	36.7 (930)	36.7 (930)	36.7 (930)	36.7 (930)
opt. 2 in. (mm)	43.2 (1100)	43.2 (1100)	43.2 (1100)	43.2 (1100)
OUTSIDE FORK SPREAD				
Standard Tip in. (mm)	22/27 (560/685)	22/27 (560/685)	22/27 (560/685)	22/27 (560/685)
Extended Tip in. (mm)	23/28 (585/710)	23/28 (585/710)	23/28 (585/710)	22/28 (585/710)
TRAVEL SPEED mph (kph)				
Empty	6.1 (10)	6.1 (10)	7.5 (12)**	7.5 (12)**
4000 lb (1815 kg)	4.7 (7.5)	4.7 (7.5)	6.1 (10)**	6.1 (10)**
6000 lb (2720 kg)	4.5 (7.2)	4.5 (7.2)	5.7 (9.1)**	5.7 (9.1)**
8000 lb (3630 kg)	4.3 (6.9)	4.3 (6.9)	5.3 (8.5)**	5.3 (8.5)**
LIFTING SPEED (Sec)	2.8 - 4.3	2.8 - 4.3	2.8 - 4.3	2.8 - 4.3
LOWERING SPEED (Sec)	1.6 - 2.7	1.6 - 2.7	1.6 - 2.7	1.6 - 2.7

\*\* Speeds listed are power unit first direction of travel. Fork first travel on PE 3540 are the same as PE 3520.



## SERVICE SPECIFICATIONS

MODEL :	PE 3520-60	PE 3520-80	PE 3540-60	PE 3540-80			
<b>BRAKES</b>	<b>Service</b>						
	Internal expanding mechanical brake with 6 in. (150 mm) fin cooled drum. Actuated by control handle position which is spring loaded.						
<b>Parking</b>	Automatic - spring actuated. (Unless coast selector is in the coast position.)						
<b>MOTOR CONTROLS</b>							
<b>Drive</b>							
Type	Series	Series	Series	Series			
Diameter	6.6 in (170 mm)	6.6 in (170 mm)	6.6 in (170 mm)	6.6 in (170 mm)			
Controller							
Curtis	Optional	Optional	Optional	Optional			
Sevcon	Optional	Standard	Standard	Standard			
Resistor							
kw/hp	Standard						
	1.9/2.5	1.9/2.5	1.9/2.5	1.9/2.5			
<b>Lift</b>							
Type	Series	Series	Series	Series			
Diameter	4.5 in. (115 mm)	4.5 in. (115 mm)	4.5 in. (115 mm)	4.5 in. (115 mm)			
kw/hp	1.5/2.0	1.5/2.0	1.5/2.0	1.5/2.0			
Control	Solenoid	Solenoid	Solenoid	Solenoid			
<b>STEERING</b>	Control handle	Control handle	Control handle	Control handle			
<b>STANDARD TIP FORKS</b>							
<b>FORK LENGTH</b>	36 in. (915 mm)	42 in. (1065 mm)	48 in. (1220 mm)	96 in. (2440 mm)	84 in. (2135 mm)	93 in. (2360 mm)	96 in. (2440 mm)
<b>Overall Length</b>							
Opt. 1 in. (mm)	72.44 (1840)	78.44 (1990)	84.44 (2145)	132.44 (3365)	120.44 (3060)	129.69 (3295)	132.44 (3365)
Opt. 2 in. (mm)	78.94 (2005)	84.94 (2160)	90.94 (2310)	138.94 (3530)	126.94 (3225)	136.19 (3460)	138.94 (3530)
<b>Wheelbase</b>							
Opt. 1 in. (mm)	43.12 (1095)	49.12 (1250)	55.12 (1390)	103.12 (2620)	75.12 (1910)	75.12 (1910)	75.12 (1910)
Opt. 2 in. (mm)	49.62 (1260)	55.62 (1400)	61.62 (1565)	109.62 (2785)	81.62 (2075)	81.62 (2075)	81.62 (2075)
<b>Grade Clearance</b>							
Opt. 1	44%	38%	34%	18%	24%	24%	24%
Opt. 2	38%	33%	30%	17%	22%	22%	22%
<b>Turning Radius</b>							
Opt. 1 in. (mm)	60.95 (1548)	66.93 (1700)	72.9 (1850)	120.8 (3070)	92.9 (2360)	92.9 (2360)	92.9 (2360)
Opt. 2 in. (mm)	67.43 (1715)	73.4 (1855)	79.38 (2015)	127.3 (3230)	99.3 (2520)	99.3 (2520)	99.3 (2520)
<b>Weight Less Battery</b>							
6000 lb. (2720 kg)	1496 (680)	1512 (685)	1528 (690)	1710 (775)	1643 (745)	1724 (780)	1739 (790)
8000 lb. (3630 kg)	1515 (688)	1539 (700)	1563 (710)	1775 (805)	1703 (770)	1784 (810))	1799 (815)



## SERVICE SPECIFICATIONS

MODEL :	PE 3520-60	PE 3520-80	PE 3540-60	PE 3540-80
---------	------------	------------	------------	------------

**HYDRAULIC PUMP**

Type	Gear	Gear	Gear	Gear
Flow	1.9 GPM (7.2 lpm)			
Pressure	2000 PSI (13790 kPa)			

**DRIVE UNIT**

Type	Spur Gear	Spur Gear	Spur Gear	Spur Gear
Lubrication	Oil Bath	Oil Bath	Oil Bath	Oil Bath
Reduction Ratio	23.1 : 1 Double gear reduction for all trucks			

BATTERY	Batt. Cap. (6 Hr. Rate)	kwh	Battery size		Weight lb. (kg.)	
			in.	mm	min	max
150 - 220	4.4	6.69 x 25.44		170 x 645	360 (165)	710 (320)
220 - 260	5.7	6.69 x 25.44		170 x 645	360 (165)	710 (320)
225 - 330	6.6	6.69 x 34.44		170 x 875	360 (165)	710 (320)
330 - 390	8.8	6.69 x 34.44		170 x 875	360 (165)	900 (410)
550 - 575	13.8	13.19 x 26.56		335 x 675	975 (440)	1400 (635)
450 - 600	14.4	13.19 x 31.12		335 x 790	975 (440)	1400 (635)
625 - 930	21.5	13.19 x 31.12		335 x 790	975 (440)	1500 (680)

# CAPÍTULO 5:

## **CONCEITO DO PROJETO**

## **5.1- Introdução**

No capítulo 4 os dados foram coletados da forma mais ampla possível, e as idéias surgidas relacionadas no “Relatório de Observações”. Assim, não se analisou profundamente o conteúdo exato dessas idéias, tarefa essa a ser executada nesse capítulo.

No capítulo 5, então, será realizado um profundo trabalho de análise dos dados coletados e das idéias surgidas, de forma a obterem-se informações necessárias e relevantes para o trabalho.

O trabalho apresentará três propostas diferentes para melhorar o sistema de movimentação e armazenagem existente atualmente no armazém seco. Essas propostas diferem quanto aos investimentos necessários para a implantação de cada uma delas, bem como às características dos equipamentos de movimentação e armazenagem.

A proposta que melhor atende às necessidades da empresa será escolhida para desenvolvimento do trabalho. Seus objetivos quantitativos serão claramente especificados, pois, segundo GURGEL<sup>1</sup>, quando definimos claramente o objetivo quantitativo, podemos futuramente quantificar com muita clareza os benefícios econômico-financeiros resultantes da implantação do projeto.

No final do capítulo serão apresentadas as especificações técnicas dos equipamentos a serem adquiridos com a implantação da proposta escolhida, criando uma base para o desenvolvimento do capítulo 6.

## **5.2- Análise crítica dos dados**

### **5.2.1- Considerações a respeito da formação dos paletes na separação de pedidos**

Na atividade de separação de pedidos, os operadores de armazém formam os paletes de acordo com a resistência ao empilhamento (compressão) da caixa de cada produto.

Assim, os produtos resistentes ao empilhamento formam a base do palete, ou seja, são coletados primeiro que os demais produtos. A seguir vêm os produtos com resistência intermediária (indicados com a letra I no anexo 4.1 ), e por último os produtos considerados leves, que possuem caixas com baixa resistência de compressão. Os produtos de limpeza são na sua maioria considerados do tipo base, porém a distinção no anexo 4.1 se faz necessária devido ao fato de os mesmos não poderem estar presentes em paletes que contenham produtos alimentícios.

A classificação dos produtos em função do status que possuem para os operadores de armazém, é muito importante para qualquer proposta de rearranjo dos locais de armazenagem dos diversos produtos. Não se pode ignorar a ordem lógica de coleta de produtos na separação de pedidos, já que isto traria distâncias, tempos e custos maiores para esta atividade. Como descrito nos capítulos anteriores, a separação de pedidos possui a mais baixa produtividade do armazém Brapelco.

O agrupamento dos produtos em função da interação entre as caixas dos mesmos, ou seja, a facilidade que os operadores possuem para “amarra” uma caixa com outra, também é fundamental para a melhoria da atividade de separação de pedidos. Os produtos que possibilitam boa interação entre suas caixas para o operador montar o palete devem estar localizados próximos, a fim de permitir a formação de um palete estável e a racionalização da coleta de produtos. A lógica de “amarração de cargas”, bem como a ordem de formação dos paletes, deve ser observada em qualquer projeto que pretenda racionalizar a atividade de separação de pedidos, pois caso contrário maiores distâncias, tempos, custos e erros de inversão de produtos serão verificados. O anexo 4. contém as interações existentes entre cada produto, fornecendo as informações necessárias para estabelecer-se a sequenciação lógica de coleta de produtos.

### **5.2.2- Distribuição dos espaços de armazenagem e corredores**

A falta de um projeto de movimentação e armazenagem adequado gerou uma distribuição muito ruim das áreas de armazenagem e corredores no armazém seco. Observa-se que a

---

<sup>1</sup> GURGEL, FLORIANO DO AMARAL; *Administração dos Fluxos de Materiais e de Produtos*; Editora Atlas; 1996.

maior parte da área do armazém é ocupada por corredores mas, ao mesmo tempo, observa-se incapacidade da área de separação de pedidos em armazenar os paletes esperando carregamento. Um rearranjo das áreas e corredores facilmente solucionaria o problema.

### **5.2.3-Racionalização do posicionamento do estoque**

#### **5.2.3.1- Racionalização da atividade de separação de pedidos**

Os gráficos das figuras 4.5 e 4.6 fornecem informações importantes referentes ao volume de vendas dos diversos produtos. A curva ABC e a curva de velocidade do estoque mostram que podemos agrupar os produtos do armazém seco em três famílias diferentes, conforme explicitado na tabela 5.1.

Família	% sobre o volume de vendas (unidade de volume/unidade de tempo)	Número de itens	% sobre o número de itens
			Armazém Seco
A	60	11	9%
B	30	28	20%
C	10	96	71%

Tabela 5.1- Famílias de produtos em relação ao volume de vendas.

Elaborado pelo autor

A classificação dos produtos em função do volume de vendas é importante para se determinar quais são aqueles que ocupam a maior parte do volume dos paletes formados na separação de pedidos. A tabela 5.1 nos mostra que 39 itens são responsáveis por 90% do volume dos paletes formados. Esses 39 itens representam, porém, apenas 29% dos itens do armazém seco. Observa-se, então, que para se completar a formação dos paletes com produtos separados há coleta de pequenas volumes de muitos itens, já que a coleta dos 10% de volume restante envolve 96 itens.

O gráfico da figura 4.12 ilustra a ocupação de tempo de um operador de *picking*. Segundo RODRIGUES<sup>2</sup>, 60% do tempo de um operador de armazém durante a atividade de separação de pedidos é gasto em movimentação, 20% na coleta, 10% na procura dos produtos e 10% na identificação dos produtos. A causa da baixa produtividade da atividade de separação de pedidos do armazém seco vai de encontro à afirmação de RODRIGUES; grandes distâncias são percorridas para a coleta de todos os produtos de um pedido, como ilustrado na figura 2.3.

Uma maneira de diminuir as distâncias e tempos incorridos na atividade de separação de pedidos seria reposicionar o estoque dos produtos de forma à atividade de separação ocorrer somente em um corredor.

Para isso, utilizando-se a curva ABC do volume de vendas representada na figura 4.5, os produtos mais velozes, ou seja, aqueles que apresentam maior volume ( $m^3$ ) de vendas por unidade de tempo, seriam armazenados em único corredor, enquanto que os produtos mais lentos seriam armazenados nos outros corredores.

Estes produtos mais lentos poderiam então ser coletados num pré-*picking* consolidado, ou seja, a quantidade total de todos os produtos lentos a ser carregada seria separada antes de se iniciar a separação de pedidos propriamente dita; a seguir, eles seriam então levados para o corredor de coleta (aquele onde estão armazenados os itens mais velozes) ou áreas próximas ao mesmo, fazendo com que 100% dos produtos a serem separados permanecessem em apenas um corredor.

Uma análise conjunta da curva ABC-Volume de vendas, da figura 2.3 e do anexo 4.8, onde estão representadas as posições dos estoques dos diversos produtos no armazém, nos mostra que produtos que representam grande parcela do volume dos paletes formados na separação de pedidos encontram-se em pontos distantes do local onde a mesma se inicia. Exemplos são os brindes, HMB e Suporte 4 Copos. Isto faz com que na maioria das vezes os operadores sejam obrigados a se dirigir até o local onde os mesmos estão armazenados, muito longe do início da separação.

---

<sup>2</sup> RODRIGUES, ALEXANDRE MEDEIROS; *Procedimentos para organização da atividade de picking*. Revista Tecnologística, p. 26-38, junho 1999.

### 5.2.3.2- Racionalização das atividades de recebimento e estocagem

O projeto de rearrumação dos estoques no armazém seco deve ser realizado de forma sistêmica, ou seja, de forma a racionalizar todo o sistema de movimentação e armazenagem de materiais no armazém seco, não apenas a atividade de separação de pedidos. Assim, deve-se levar em consideração também as outras atividades do armazém, como recebimento, estocagem, giro de estoque e carregamento.

A atividades de recebimento e estocagem também são fortemente afetadas pelo posicionamento dos produtos no armazém. O recebimento, como descrito no capítulo 1, consiste na movimentação de paletes das docas para uma área especial de recebimento. A estocagem consiste na movimentação dos paletes dessa área de recebimento para as estruturas de armazenagem.

Considerando o armazém como um sistema, temos que os itens recebidos são as entradas do mesmo e os itens vendidos as saídas. Sabendo que os estoques dos produtos obedecem a política de estoque da empresa, podemos considerar que o número de caixas recebidas será igual ao número de caixas vendidas para cada produto, e, então, o número de paletes recebidos será igual ao número de paletes vendidos.

Os gráficos das figuras 4.7 e 4.8 fornecem informações importantes referentes às vendas em paletes e, consequentemente, aos recebimentos em paletes dos diversos produtos. A curva ABC e a curva de velocidade do estoque (ambas referentes a paletes) mostram que podemos agrupar os produtos do armazém seco em três famílias diferentes, conforme explicitado na tabela 5.2.

Família	% Paletes vendidos	Número de itens	% sobre o número de itens
			Armazém Seco
A	60	14	10%
B	30	31	21%
C	10	98	69%

Tabela 5.2- Famílias de produtos em relação ao recebimento de paletes.  
Elaborado pelo autor

O tratamento e importância a serem dados a cada família de itens deve ser diferenciado, já que há concentração de movimentações em poucos produtos. Assim, os produtos que são mais velozes em função de paletes movimentados devem localizar-se perto das docas, enquanto que os produtos mais lentos devem localizar-se no fundo do armazém.

Uma análise conjunta da curva ABC-Vendas em paletes e do anexo 4.8, onde estão representadas as localizações de armazenagem de todos os produtos no armazém seco, mostra a presença de grandes distâncias a serem percorridas para o recebimento de produtos velozes. Produtos como guardanapo, canudo, Suporte 4 Copos, Suporte Drive, brindes e HMB estão localizados no fundo do armazém, enquanto que produtos com vendas pequenas (Ex: embalagem batata grande) localizam-se próximos às docas.

#### **5.2.3.3- Considerações a respeito da racionalização do posicionamento do estoque**

Analizando o posicionamento dos estoques dos produtos no armazém, tanto em função das atividades de recebimento e estocagem como da atividade de separação de pedidos, verifica-se que o mesmo está disposto de uma forma muito ruim. As três atividades são prejudicadas ou não-otimizadas em função do posicionamento atual dos produtos no armazém.

O reposicionamento dos produtos no armazém deve, então, obedecer à capacidade de armazenagem de cada corredor, aos rankings de cada produto nas curvas ABC-Vendas em Volume e ABC-Vendas em paletes, à classificação dos mesmos segundo a ordem de coleta dos operadores(formação de paletes e amarração de cargas) e ao local de carregamento (docas da antecâmara). As soluções para o problema existente no armazém deverão levar em consideração todos os fatores acima mencionados, pois caso contrário não se terá uma solução sistêmica para o problema.

#### **5.2.3.4- Repositionamento dos grupos de produtos no armazém- leves, intermediários e base**

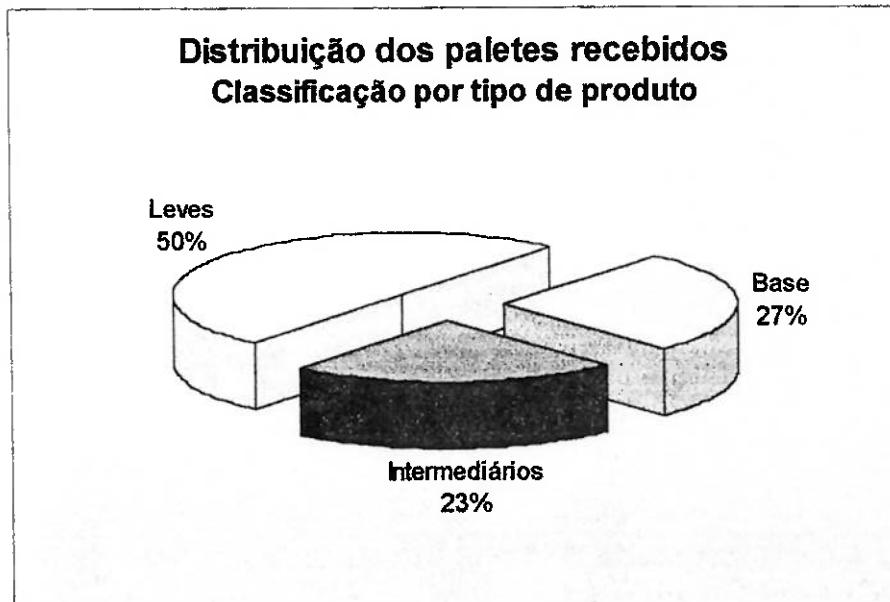
A restrição primária do problema encontrado é agrupar os produtos no armazém de forma a permitir a formação estável e eficiente dos paletes. Assim, os produtos devem estar agrupados de acordo com o status dado pelos operadores: base, intermediários, leves e limpeza. Dentro desse agrupamento, os produtos devem ser arranjados no armazém de

forma a possibilitar a amarração de cargas adequada. Temos então que a sequência de coleta dos produtos na separação é:

**BASE → INTERMEDIÁRIOS → LEVES**

A classificação dos produtos referente à amarração de cargas encontra-se no anexo 4.1.

Para analisar-se a melhor maneira de conciliar as atividades de recebimento e estocagem com a separação de pedidos, é fundamental a construção do gráfico da figura 5.1, que mostra a distribuição da quantidade de paletes recebidos em relação à classificação dos produtos quanto à formação dos paletes.

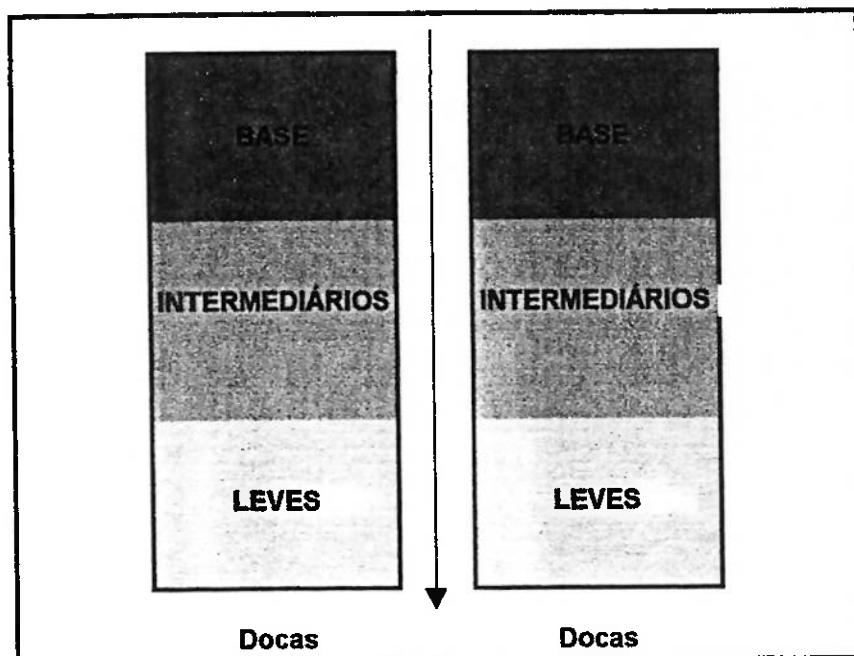


**Figura 5.1- Distribuição dos paletes recebidos em relação à classificação de formação de paletes.**  
Elaborado pelo autor

Observa-se que os itens leves representam 50% dos paletes recebidos, os itens intermediários 23% e os itens do tipo base 27%. O posicionamento ideal será alcançado quando os itens leves localizarem-se próximos às docas, seguidos então pelos intermediários, e os itens base localizarem-se no fundo do(s) corredor(es) de coleta. A figura 5.2 ilustra a situação ideal. A seta indica a ordem de coleta dos produtos na separação.

Considerando que o posicionamento dos produtos no corredor de coleta será ordenado segundo a sequência da figura 5.2 (minimizando distâncias na estocagem), o próximo

passo do reposicionamento do estoque é verificar quais produtos devem ocupar o corredor de coleta e a quantidade de endereços necessários para a armazenagem de cada um deles.



**Figura 5.2** Esquema do posicionamento ideal dos produtos.  
Elaborado pelo autor

#### 5.2.3.5- Alocacão das estruturas de armazenagem

Os produtos devem ser alocados ao corredor de coleta em função de seu ranking na curva ABC-Volume de Vendas, que encontra-se no anexo 4.4.

O cálculo do número de endereços necessários para armazenar cada produto deverá levar em consideração a quantidade de vendas, o esquema de paletização e política de estoque de cada um dos mesmos. A multiplicação da porcentagem sobre a venda total de cada produto pela previsão de demanda da rede McDonald's nos dá a quantidade a ser vendida de cada item.

Considerando que o mês possui 30 dias e que a variação do estoque médio dos produtos é de 1 dia de venda, podemos utilizar a fórmula a seguir para determinar o número de endereços necessários para armazenar cada produto.

$$Nº\ endereços = (PDM/30) * \%VD * EM/EP,$$

onde

PDM : Previsão de demanda mensal

% VD: porcentagem sobre a demanda total

EM: estoque máximo (Política de estoque+1)

EP: esquema de paletização (número de caixas por palete)

A variação de  $\pm 1$  dia de estoque foi obtida junto ao departamento de Suprimentos da empresa. Como não há um controle histórico da variação dos estoques de cada produto, o trabalho utilizará a variação fornecida e utilizada por aquele departamento. É importante citar que haverá sempre uma área reservada a “over stock”, onde produtos em excesso deverão ser armazenados.

Determinado o número de endereços necessários para armazenar cada produto em determinado instante do tempo(as vendas são sazonais) e a capacidade de armazenagem de cada corredor, há informações suficientes para a alocação dos produtos nas estruturas de armazenagem.

Segundo MOURA<sup>3</sup>, num problema de movimentação e armazenagem de materiais é necessário tratar os dados com distinção, não sendo desejável aplicar o tratamento de “média” admitindo-se constante o nível da atividade. MOURA também afirma que é necessário conhecer os “picos” e os “vales” da demanda e por ambos representar situações “mais” e “menos” críticas.

A previsão de demanda da rede McDonald’s não pode ser apresentada por motivos estratégicos da empresa, porém o formato da mesma no decorrer de um certo período de tempo permite ao projeto identificar as situações “mais” ou “menos” críticas. Observa-se que em dezembro há um pico de demanda, e então o projeto deverá propor soluções que sejam suficientemente flexíveis para racionalizar o fluxo de materiais tanto em dezembro como nos outros meses.

Como um dos objetivos do trabalho também é analisar a capacidade do armazém seco em responder à demanda da rede McDonald’s, o projeto deverá identificar quais os

---

<sup>3</sup> MOURA, REINALDO A; *Sistemas e técnicas de movimentação e armazenagem*; IMAM; 1983.

procedimentos a serem tomados no decorrer do tempo para racionalizar a operação logística da empresa.

#### **5.2.4- Sistema de coleta de produtos**

O sistema de coleta de produtos atualmente é realizado segundo o “*picking* discreto”, onde um único operador é responsável pela coleta de todos os produtos referentes a uma loja. Como os produtos estão dispostos em 6 corredores ao longo do armazém, os operadores são obrigados a percorrer longas distâncias até se completar a separação de um pedido, acarretando baixa produtividade.

Segundo LUTON<sup>4</sup>, a coleta de caixas fracionadas na separação de pedidos é um problema que envolve intensiva utilização de mão-de-obra e que tem recebido bastante tempo e esforços ao longo dos últimos anos. LUTON afirma que o problema é ainda pior quando há um grande número de pequenos pedidos envolvidos.

Segundo LUTON, para resolver o problema da coleta de caixas fracionadas, especialmente quando há grande número de pequenos pedidos, é necessária a combinação de pedidos de forma a aumentar a densidade de *picking*, ou seja, a densidade de coleta de produtos. A tabela 4.13 ilustra os procedimentos existentes para realizar-se a atividade de separação de pedidos.

A racionalização do posicionamento do estoque no armazém e a adoção da prática de pré-*picking* para os produtos da família C da curva ABC-Volume de Vendas criam condições para surgimento de um único corredor de coleta de produtos, conforme explicado anteriormente.

A presença de um único corredor de coleta faz com que a densidade de *picking* seja aumentada consideravelmente, já que se eliminam tempos desperdiçados em movimentações e procura de produtos. A densidade de *picking* pode ser aumentada ainda mais pela adoção do sistema de coleta por zona. O corredor de coleta seria dividido em várias partes (zonas), sendo um operador responsável por toda a coleta de produtos de

---

<sup>4</sup> LUTON, DAVE; *Consider put systems to solve your broken-case challenge*. Materials Management & Distribution, p. 61, September 1998.

determinada zona. Além de um aumento considerável da densidade de *picking* e por conseguinte da produtividade da atividade de separação de pedidos, a adoção do sistema de coleta por zona elimina a necessidade de constantes “subidas” e “descidas” das paleteiras por parte dos operadores.

### **5.3-Propostas**

Serão apresentadas três propostas diferentes para o reprojeto do sistema de movimentação e armazenagem do armazém seco. As propostas diferem bastante entre si, apesar de todas estarem apoiadas em mesmas idéias, que foram apresentadas anteriormente nesse capítulo. Uma breve introdução de cada proposta encontra-se abaixo:

- Proposta 1: requer baixo investimento, baseada nos equipamentos já existentes.
- Proposta 2: investimentos apenas em estruturas de armazenagem.
- Proposta 3: investimentos em estruturas de armazenagem e sistemas transportadores..

As três propostas possuem alguns alicerces básicos comuns para a resolução dos problemas, que se encontram descritos a seguir.

#### *a) Aumento da ocupação volumétrica dos endereços*

O anexo 4.6 contém os pesos e alturas dos paletes dos produtos considerados “base” pelos operadores de armazém, e que se encontram nas famílias A e B da curva referente ao volume de vendas . Comparando a altura dos paletes com a altura dos endereços das estruturas de armazenagem do tipo drive-in, verificamos que grande parte do espaço dos endereços é desperdiçado.

A idéia para melhor aproveitamento desse espaço é a diminuição da altura dos endereços, que proporcionará o surgimento de mais níveis verticais nas estruturas de armazenagem. Analisando as alturas dos paletes contidas no Anexo 4.6 e sabendo que o pé-direito do

armazém seco é de 9m, observa-se que a introdução de 2 níveis verticais adicionais em algumas ruas das estruturas de armazenagem é perfeitamente viável.

Os dois níveis verticais gerados representam um acréscimo de 8 endereços de armazenagem por “rua”, aumentando a capacidade das mesmas de 16 paletes para 24 paletes. Isso contribui de forma decisiva para o aumento do número de produtos armazenados no corredor de coleta, diminuindo o volume de caixas a ser separado no processo de pré-picking; além disso, há aumento considerável da ocupação volumétrica do armazém seco.

O anexo 5.1 contém a relação dos produtos que podem ter aumentadas as capacidades estruturas de armazenagem.

*b) Racionalização da posição do estoque*

A racionalização do posicionamento dos estoques é a base do trabalho. Deve ser desenvolvida como discutido na etapa de análise dados, levando em consideração o fluxo de materiais do volume de produtos coletados, o fluxo de paletes recebidos, a sequência de coleta pelos operadores (formação e amarração) e a capacidade das estruturas de armazenagem.

*c) Criação de uma área de pré-picking*

Os produtos da família C da curva ABC-Volume de Vendas serão coletados num pré-picking consolidado, ou seja, a quantidade total de caixas de cada produto da família C será coletada antes de iniciar-se a separação.

Os paletes contendo esses produtos esperando a separação se localizarão em endereços especiais de coleta no corredor de coleta, e em áreas próximas ao mesmo corredor. No decorrer do trabalho essas áreas serão especificadas.

Por endereço especial de coleta entenda-se o endereço do nível vertical mais baixo e de frente para o corredor de ruas não consideradas de coleta. Há produtos que necessitam de duas ou mais “ruas” para serem armazenados, o que acarreta o surgimento de ruas onde não há coleta de produtos na separação de pedidos, denominadas anteriormente de

ruas não consideradas de coleta. A perda de uma rua para coleta dos itens a serem separados pode ser contornada com a colocação de paletes dos itens da família C no endereço especial de coleta, que é aquele localizado no nível vertical mais baixo e de frente para o corredor.

*d) Sistema de coleta*

Os produtos serão coletados segundo o procedimento de *picking* por zona. A presença de um único corredor de coleta propicia o surgimento de zonas, onde um operador será responsável pela coleta de todos os itens dessa zona.

**5.3.1- Proposta 1: Uma alternativa à escassez de recursos**

Essa proposta é importante para a resolução dos problemas a curto prazo, e uma alternativa para a possibilidade de escassez de recursos financeiros para a implementação das outras propostas.

As estruturas de armazenagem do tipo drive-in que contêm os produtos listados no anexo 5.1 terão a altura dos endereços reduzida, proporcionando assim o aumento do número de níveis verticais de 4 para 6. Isso significa aumentar a capacidade dessas ruas de 16 para 24 paletes.

É importante lembrar que os produtos brindes, HMB e Suporte 4 Copos não podem ser armazenados em estruturas do tipo drive-in, já que as dimensões dos paletes são maiores que as dimensões do endereço. Estes produtos, apesar de estarem nas famílias A de produtos com relação ao volume de vendas, devem continuar sendo armazenados em área específica sem a presença de estruturas de armazenagem.

A figura 5.3 apresenta um esboço do layout do armazém seco com a implantação da proposta. As estanterias porta-paletes que atualmente estão localizadas entre os corredores B e C seriam eliminadas, dando lugar para área de armazenagem de brindes, HMB e Suporte 4 Copos. Esses produtos pertencem à família A tanto em relação ao volume de vendas como em relação aos paletes recebidos, merecendo localizar-se o mais próximo possível das docas de recebimento. No lado esquerdo do corredor A também

encontra-se espaço para armazenagem destes produtos, minimizando as distâncias a serem percorridas nas atividades de recebimento e estocagem.

Outra alteração importante no layout do armazém é a introdução de estruturas do tipo drive-in com 4 níveis de profundidade no lado esquerdo do corredor A. Isso possibilita uma mais adequada racionalização do posicionamento dos materiais dentro do armazém.

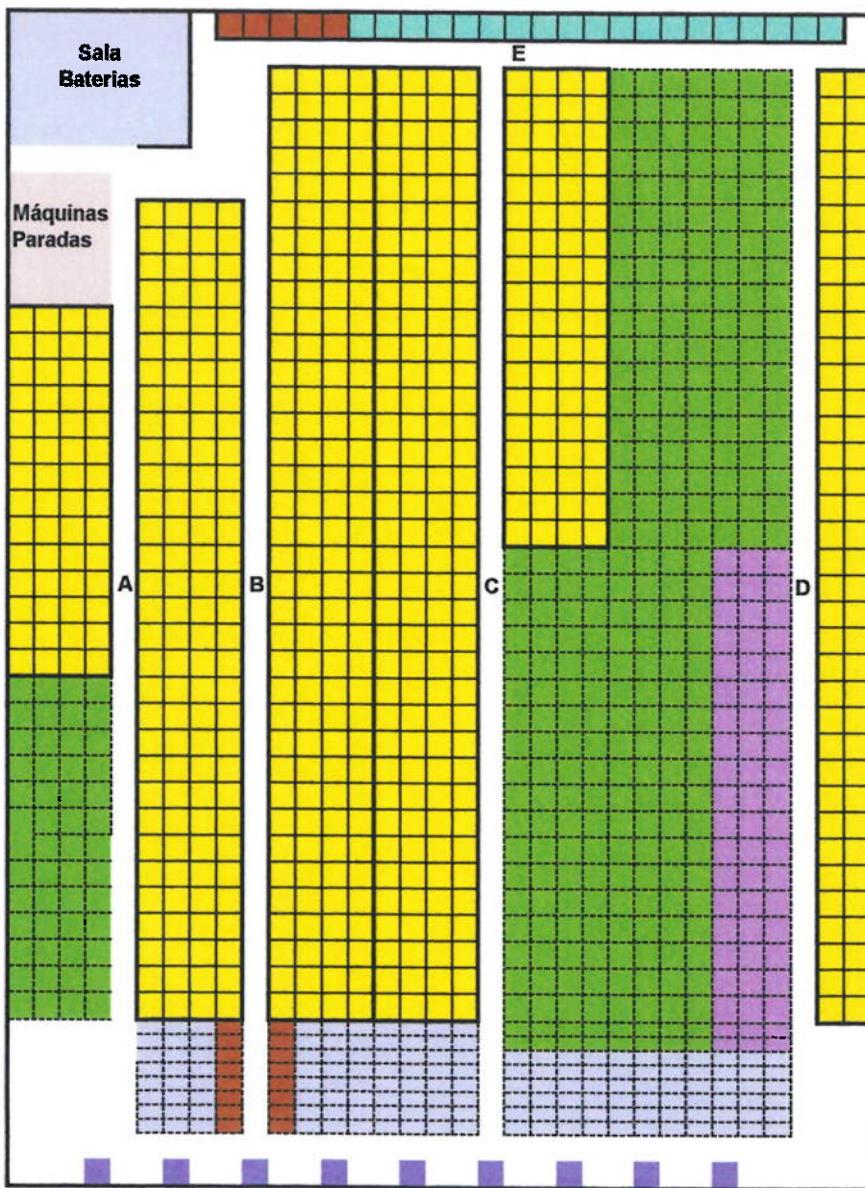
A área de separação de pedidos apresenta-se proporcionalmente menor que as demais quando comparada com a situação atual. Isso é explicado pelo esperado incremento de produtividade da atividade de separação de pedidos, que diminui sensivelmente o *lead-time* de formação dos paletes a serem carregados, e por conseguinte as dimensões da área de separação de pedidos.

Os equipamentos de movimentação que não estiverem sendo usados ou em manutenção devem permanecer na área “Máquinas Paradas”, indicada nas figuras 5.3, 5.4 e 5.5.

A racionalização do posicionamento do estoque será obtida por meio de método já descrito anteriormente. A alocação das estruturas de armazenagem aos devidos produtos deverá levar em conta o aumento da capacidade gerado pelo aumento do número de níveis verticais das novas estruturas de armazenagem.

A área de pré-picking se localizará próximo ao corredor A e nos endereços especiais de coleta. A figura 5.4 ilustra a disposição geral dos itens no armazém (em função do status dos operadores), e as áreas reservadas para os itens em pré-picking.

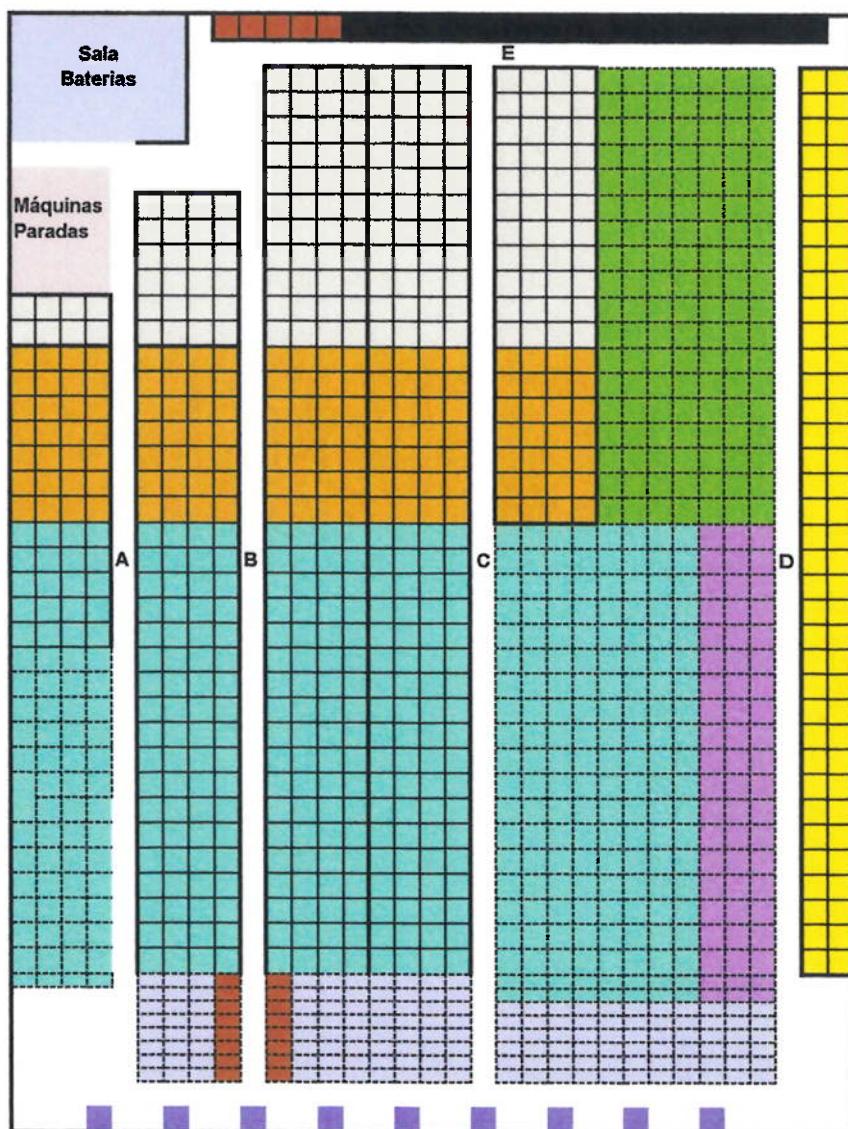
Quanto ao sistema de coleta, o corredor B será dividido em quatro zonas (Figura 5.5), fazendo com que a atividade de separação de pedidos seja então realizada por quatro operadores de armazém coletando as caixas, mais um operador abastecendo o corredor de coleta. Por abastecimento do corredor de coleta se entende o fornecimento de paleteiras no início da linha e a manutenção de paletes nos endereços especiais de coleta. Esse operador deverá então receber as máquinas com os paletes formados, introduzi-los na máquina de “shrink”, levá-los para a área de separação e então levar as paleteiras vazias para o início da linha.



#### Legenda

- Área de separação
- Espaço reservado para pré-picking 1
- Espaço reservado para pré-picking 2
- Estanteria porta-palete
- Estrutura drive-in
- Corredores
- Armazenagem no piso
- Área de recebimento
- Docas
- Portas
- Paredes

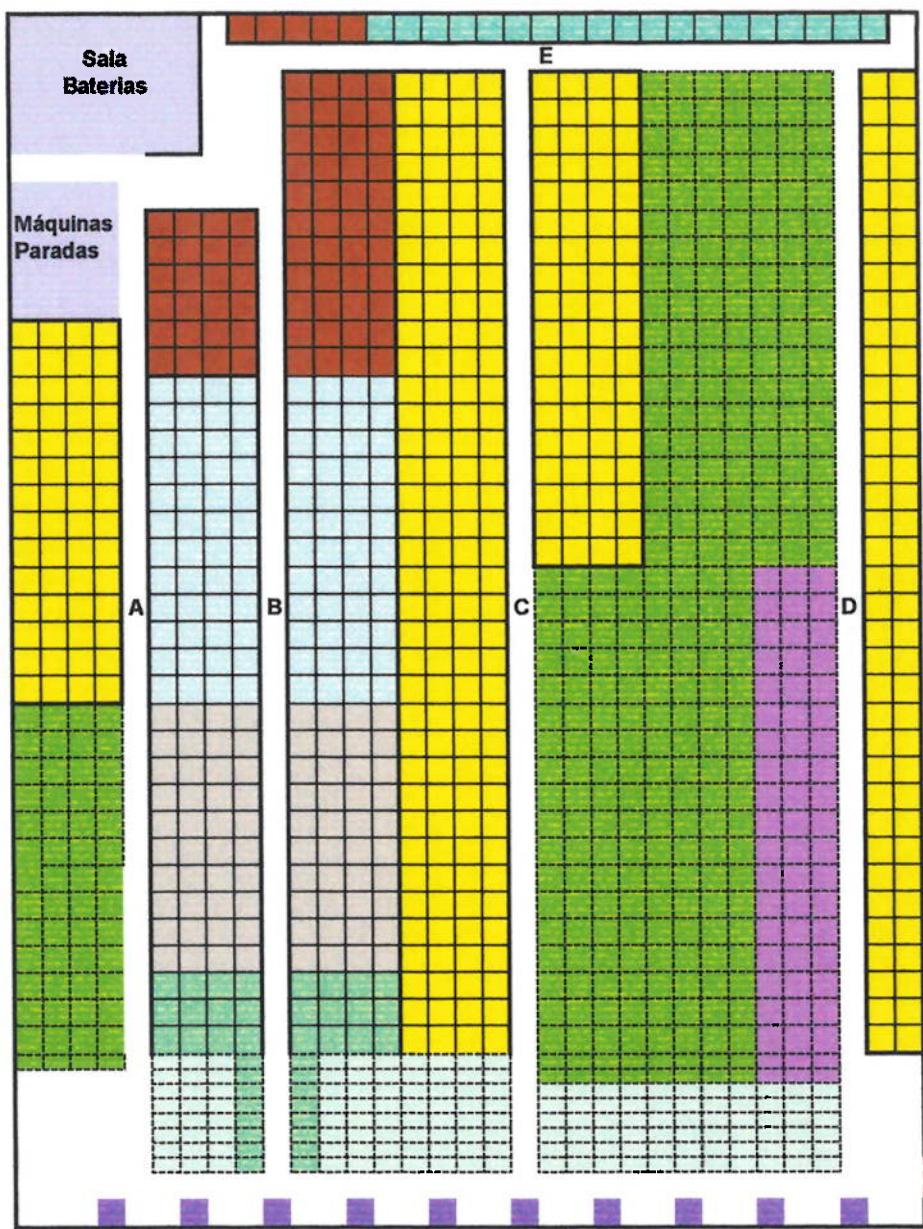
**Figura 5.3- Novo lay-out do armazém seco(Proposta 1).**  
Elaborado pelo autor



#### Legenda

- Área de separação
- Espaço reservado para pré-picking 1
- Espaço reservado para pré-picking 2
- Produtos leves em estruturas
- Armazenagem do excesso(over)
- Produtos leves sem estruturas
- Produtos intermediários
- Produtos base
- Produtos de limpeza
- Corredores
- Armazenagem no piso
- Área de recebimento
- Docas
- Portas
- Paredes

Figura 5.4- Distribuição de produtos no armazém seco(Proposta 1).  
Elaborado pelo autor



#### Legenda

- Área de separação
- Estanterias porta-paletes
- Estrutura drive-in
- Zona 1
- Zona 2
- Zona 3
- Zona 4
- Corredores
- Armazenagem no piso
- Área de recebimento
- Docas
- Portas
- Paredes

**Figura 5.5- Introdução de zonas de produtos no armazém seco(Proposta 1).**  
Elaborado pelo autor

É importante citar que os paletes continuarão a ser formados sobre as paleteiras de garfo duplo existentes. Cada operador formará a parte do palete de sua responsabilidade, e então passará a paleteira para o operador da próxima zona.

A figura 5.5 ilustra a definição de zonas no armazém.

### **5.3.2- Proposta 2: Racionalização do fluxo de materiais**

Essa proposta pretende solucionar e racionalizar a operação do armazém seco. Ao contrário da proposta anterior, ela altera de forma substancial o layout do armazém seco, necessita de investimentos em equipamentos e propõe um modelo de desenvolvimento sustentado para o armazém seco da empresa a médio e longo prazo.

O arranjo e características das estruturas de armazenagem deverão ser totalmente alterados. As estruturas do tipo drive-in existentes atualmente serão substituídas por estruturas do tipo drive-through ou dinâmica. Isso possibilitará a entrada dos produtos por um lado das estrutura e a saída dos mesmos pelo outro lado.

Para a armazenagem dos produtos alimentícios e daqueles que possuem alto giro de estoque seriam utilizadas estruturas dinâmicas, que segundo AMARAL<sup>5</sup> possuem as seguintes vantagens:

- Rotação automática e positiva de estoques, utilização do sistema FIFO.
- Entrega no ponto de consumo a baixo custo.
- Mais armazenagem em menos espaço, pois existem apenas dois corredores (um onde os produtos entram e um onde os produtos saem).
- Maior eficiência e rapidez quando se processa a separação de pedidos.

AMARAL afirma ainda que a armazenagem dinâmica elimina a perda de tempo nas operações de separação de requisições, pela colocação de todas as peças em uma única esteira de separação, curta e conveniente.

---

<sup>5</sup> AMARAL, JOÃO LUIZ; *Estruturas de armazenagem e suas aplicações*. Revista Tecnologística, p.32-44, março 1999.

Além disso, AMARAL conclui que os carregadores das estruturas e os separadores das requisições trabalham em áreas restritas, em linha reta, facilitando a supervisão e o total controle do estoque.

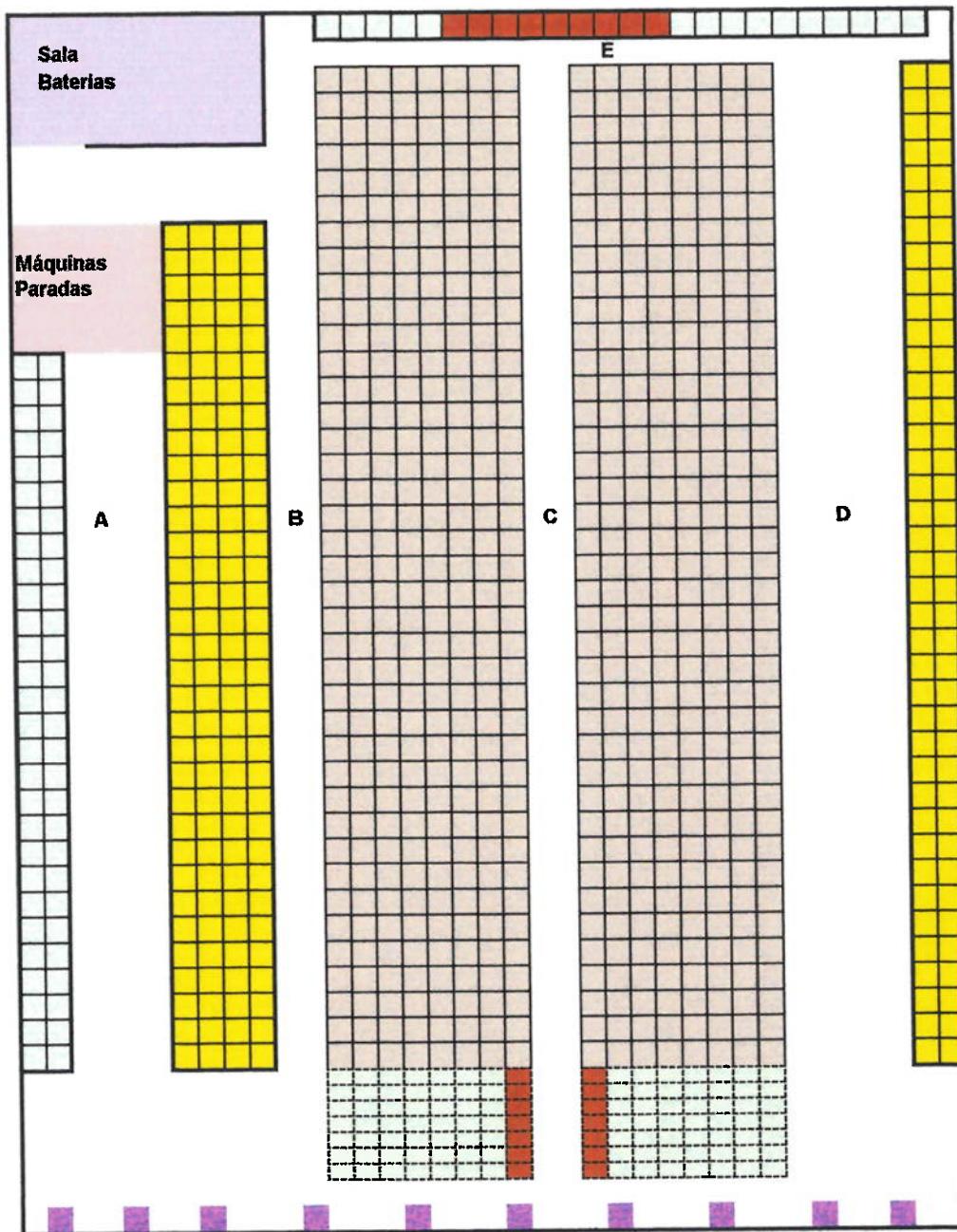
Os produtos não-alimentícios com menor giro de estoque (família B da curva ABC- Volume de vendas) seriam armazenados em estruturas do tipo drive-through. Estas possuem o mesmo princípio da estrutura dinâmica, porém o giro de estoque deve ser realizado pelos operadores, já que a armazenagem é estática.

Outras duas alterações nas estruturas de armazenagem serão a introdução de dois níveis verticais adicionais nas estruturas de armazenagem de alguns produtos (Anexo 5.1) e o aumento da profundidade das estruturas do corredor de coleta A de 4 para 8. Isso proporcionará maior número de produtos sendo armazenados neste corredor, indo de acordo com o propósito de realizar a coleta dos produtos em apenas um corredor.

Os produtos Suporte 4 Copos, HMB e brindes atualmente não podem ser armazenados nos drive-in em virtude da incompatibilidade entre o esquema de paletização e as dimensões das estruturas.

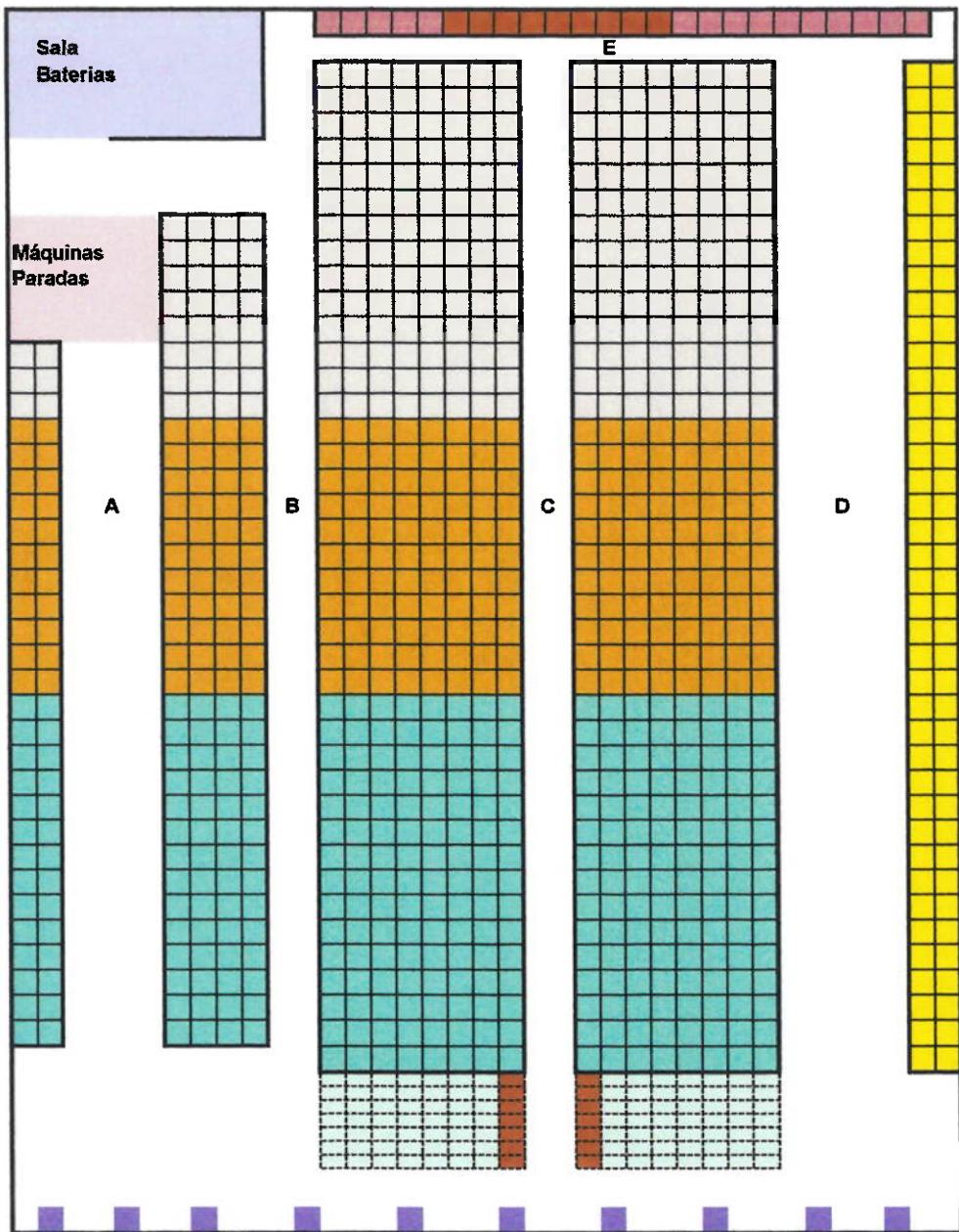
Conforme relatado nos capítulos 1 e 2, a empresa possui um alto grau de parceria com seus fornecedores. Isso permite que a direção da empresa negocie com os fornecedores a padronização de caixas e/ou esquema de paletização de modo que as estruturas de armazenagem possam receber os produtos. Tanto o produto Suporte 4 Copos como os brindes são produtos com elevado número de vendas, e que consequentemente representam parcela significativa dos custos de movimentação e armazenagem do armazém seco. Assim, é fundamental que eles possam se enquadrar nas estruturas de armazenagem propostas.

O layout do armazém seco será então alterado radicalmente. Um rascunho do mesmo encontra-se na figura 5.6. Verifica-se que o novo corredor C apresenta-se apenas como um corredor de coleta e a área de armazenagem sem estruturas apropriadas desapareceu. As estruturas do tipo drive-in no corredor D devem ser ocupadas por produtos obsoletos ou com estoque acima do planejado.



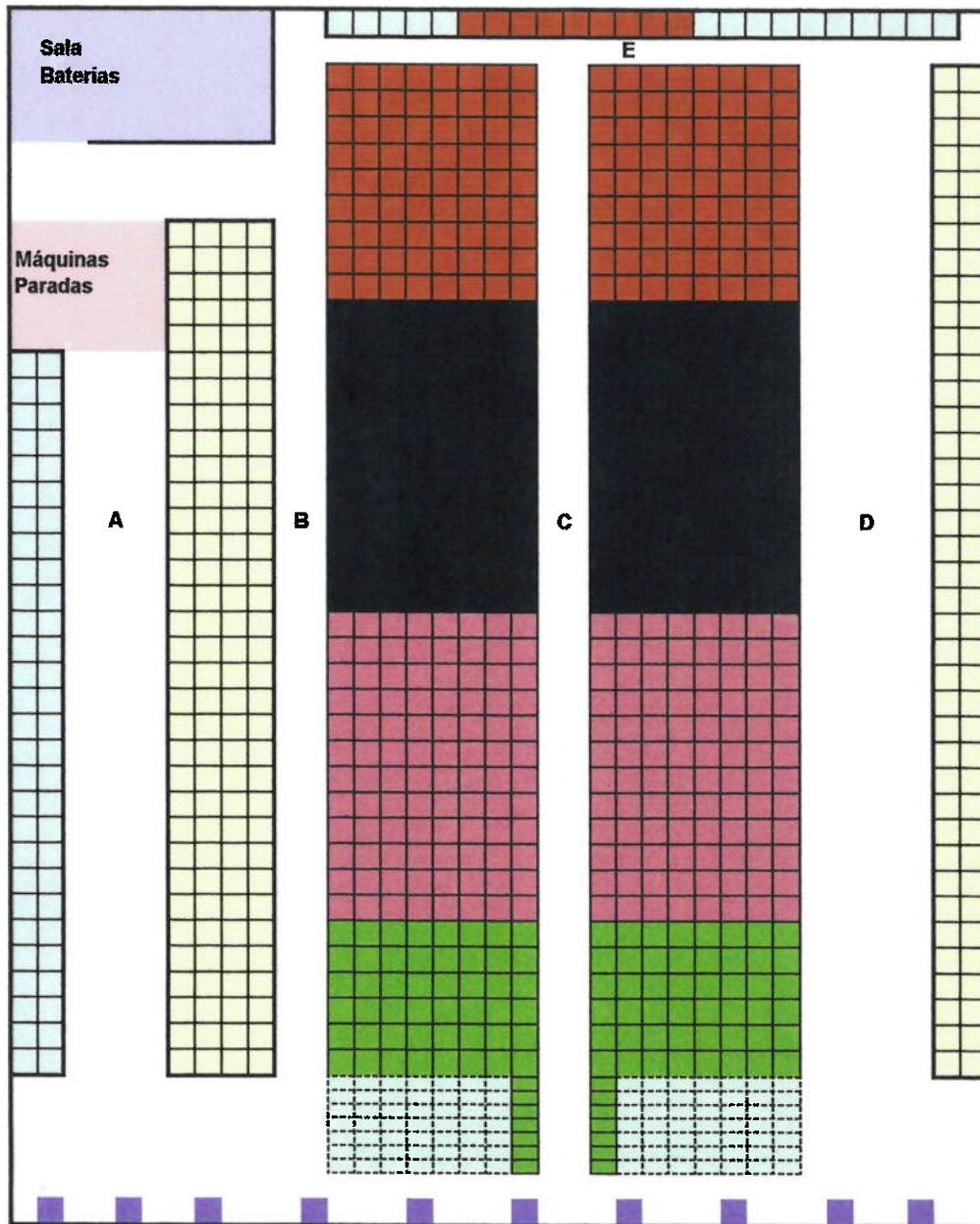
Legenda	
■	Área Pré-picking 2
■	Área Pré-picking 1
■	Estrutura drive-in
■	Estanteria porta-palete
■	Estrutura dinâmica ou drive-thru
—	Corredores
—	Área de recebimento
■	Docas
—	Portas
—	Paredes

**Figura 6.6- Novo lay-out do armazém seco(Proposta 2).**  
Elaborado pelo autor



Legenda	
Espaço reservado para pré-picking 1	
Espaço reservado para pré-picking 2	
Produtos leves em estruturas	
Armazenagem do excesso(over) em estruturas	
Produtos intermediários	
Produtos base	
Produtos de limpeza	
Corredores	
Área de recebimento	
Docas	
Portas	
Paredes	

Figura 5.7- Distribuição de produtos no armazém seco(Proposta 2).  
Elaborado pelo autor



#### Legenda

- Estanterias porta-paletes
- Estrutura drive-in
- Zona 1
- Zona 2
- Zona 3
- Zona 4
- Corredores
- Área de recebimento
- Docas
- Portas
- Paredes

Figura 5.8- Introdução de zonas de produtos no armazém seco(Proposta 2).  
Elaborado pelo autor

A racionalização do posicionamento do estoque será obtida por meio de método já descrito anteriormente. A alocação das estruturas de armazenagem aos devidos produtos deverá levar em conta o aumento do número de níveis verticais e da profundidade das estruturas. A figura 5.7 ilustra a distribuição dos produtos no armazém.

A área de pré-picking se localizará próximo ao corredor C e nos endereços especiais de coleta. Nessa proposta, a área de pré-picking será consideravelmente menor que na proposta 1, já que um maior número de produtos já estarão armazenados no corredor C (corredor de coleta).

O corredor C será dividido em quatro zonas de coleta, fazendo com que a atividade de separação de pedidos seja então realizada por quatro operadores de armazém coletando as caixas mais um operador abastecendo o corredor de coleta. Por abastecimento do corredor de coleta se entende o fornecimento de paleteiras no início da linha e a manutenção de paletes nos endereços especiais de coleta. Esse operador deverá então receber as máquinas com os paletes formados, introduzi-los na máquina de “shrink”, levá-los para a área de separação e então levar as paleteiras vazias para o início da linha. É importante citar que os paletes continuarão a ser formados sobre as paleteiras de garfo duplo existentes. Cada operador formará a parte do palete de sua responsabilidade, e então passará a paleteira para o operador da próxima zona.

A figura 5.8 ilustra a introdução de zonas de coleta no corredor C.

### **5.3.3- Proposta 3: Uma linha de montagem no corredor de coleta**

A proposta 3 é idêntica à proposta 2 com relação à mudança do layout do armazém, estruturas de armazenagem e desenvolvimento de fornecedores. O sistema de coleta é similar ao das propostas 1 e 2, com a instituição de zonas de coleta e área de pré-picking. Porém, ao contrário da proposta 2, onde o operador de determinada zona passa a paleteira para o operador da próxima zona, essa proposta sugere a introdução de um sistema transportador contínuo (esteira) no centro do corredor C.

Esse sistema transportador contínuo introduziria uma linha de montagem dos paletes no corredor de coleta, eliminando a necessidade de equipamentos de movimentação (paleteiras de garfo duplo) e facilitando o controle dos supervisores de armazém sobre os operadores. O tempo gasto em movimentações seria reduzido ao máximo, fazendo com que o operador somente fique preocupado em coletar as caixas de sua zona.

Observa-se que as zonas dessa proposta devem ser diferentes das zonas da proposta 2. Isso porque a presença do sistema transportador impede que um mesmo operador colete produtos situados em lados distintos do corredor, já que a princípio não é possível que ele o ultrapasse. O número de zonas seria igual a seis, conforme esboçado na figura 5.11.

A linha de montagem também poderia abrigar a máquina responsável pelo “shrink” dos paletes; depois de formados os paletes, estes seriam automaticamente “shrinkados”, eliminando erros de operadores e tempos gastos em posicionamento de paleteiras na máquina.

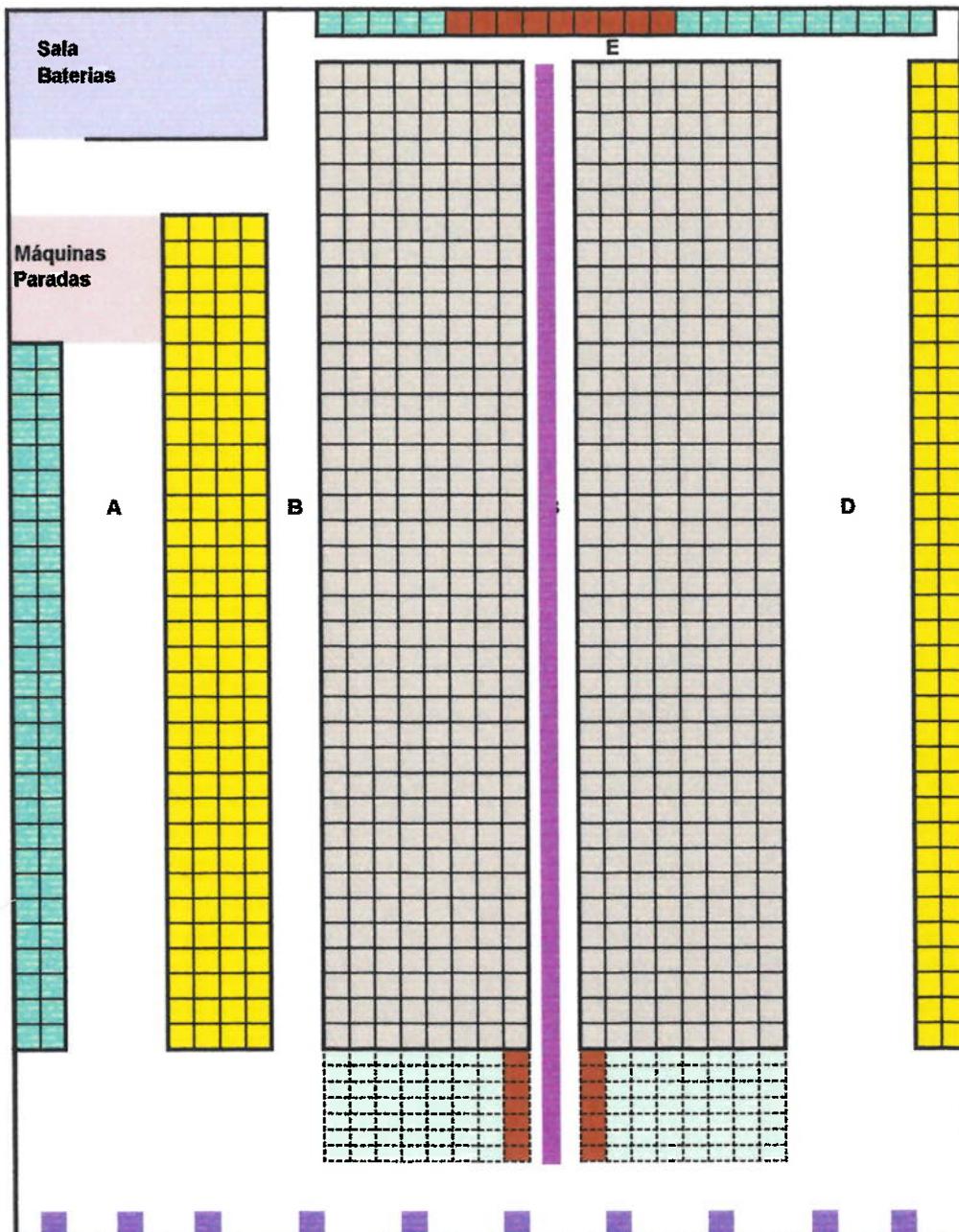
No final da esteira um operador seria responsável pela coleta do palete e movimentação do mesmo até a área de separação ou carregamento.

As figuras 5.9, 5.10 e 5.11 ilustram o projeto de introdução de uma linha de montagem de paletes no armazém seco.

## 5.4- Considerações a respeito das propostas

As três propostas apresentadas diferem bastante quanto aos tipos de equipamentos utilizados e às características dos fluxos de materiais resultantes da implantação de cada uma delas. O sistema de movimentação e armazenagem do armazém seco será completamente alterado pela introdução de uma das propostas apresentadas, e então a escolha por uma delas deve ser feita em função de todas as consequências e resultados sobre a operação do armazém.

A tabela 5.3 mostra uma comparação entre as três propostas apresentadas.



Legenda	
■	Área Pré-picking 2
■	Área Pré-picking 1
■	Estrutura drive-in
■	Estanteria porta-paleta
■	Estrutura dinâmica ou drive-thru
■	Área de recebimento
■	Docas
—	Portas
—	Paredes
■	Esteira

Figura 6.9- Novo lay-out do armazém seco(Proposta 3).  
Elaborado pelo autor

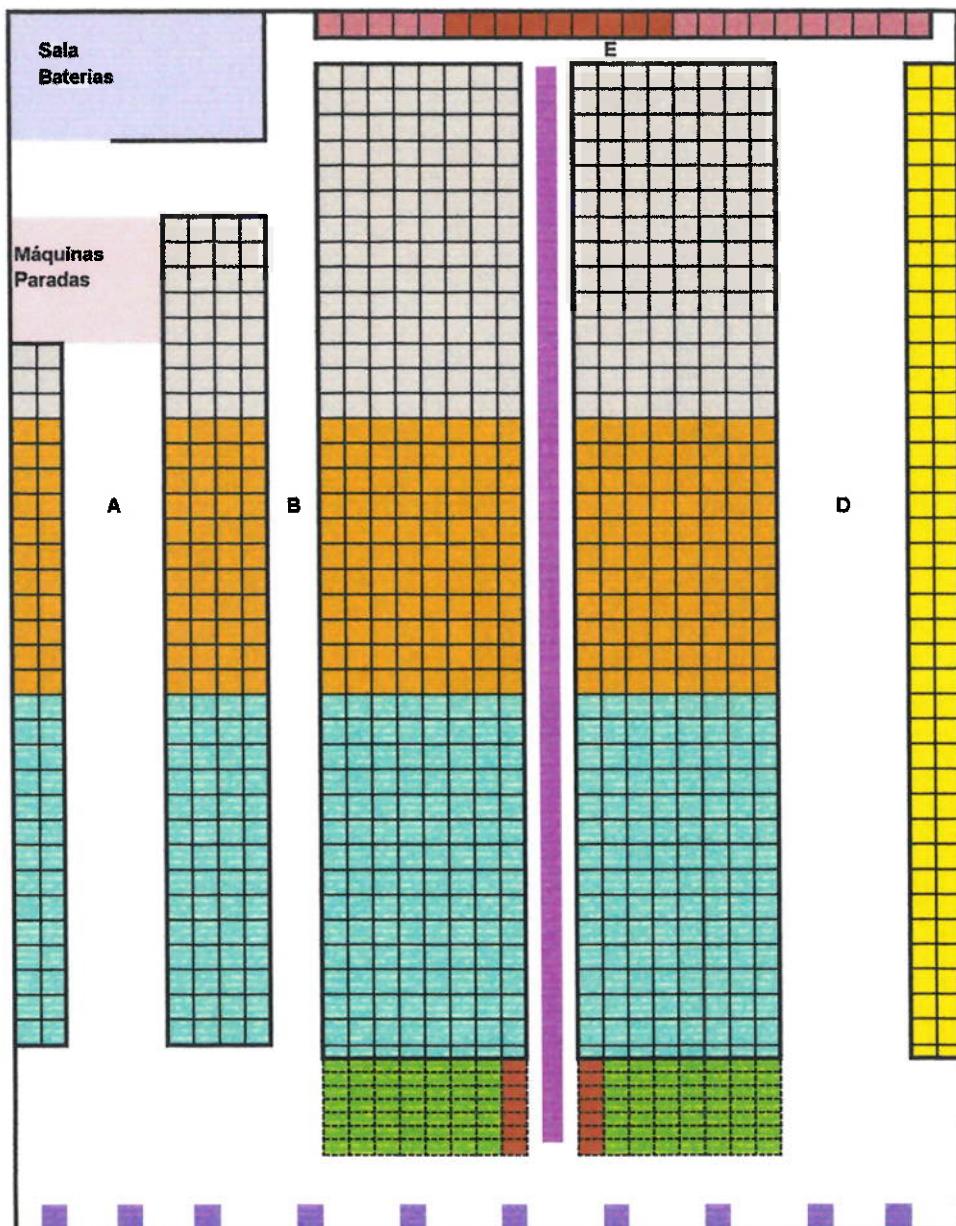
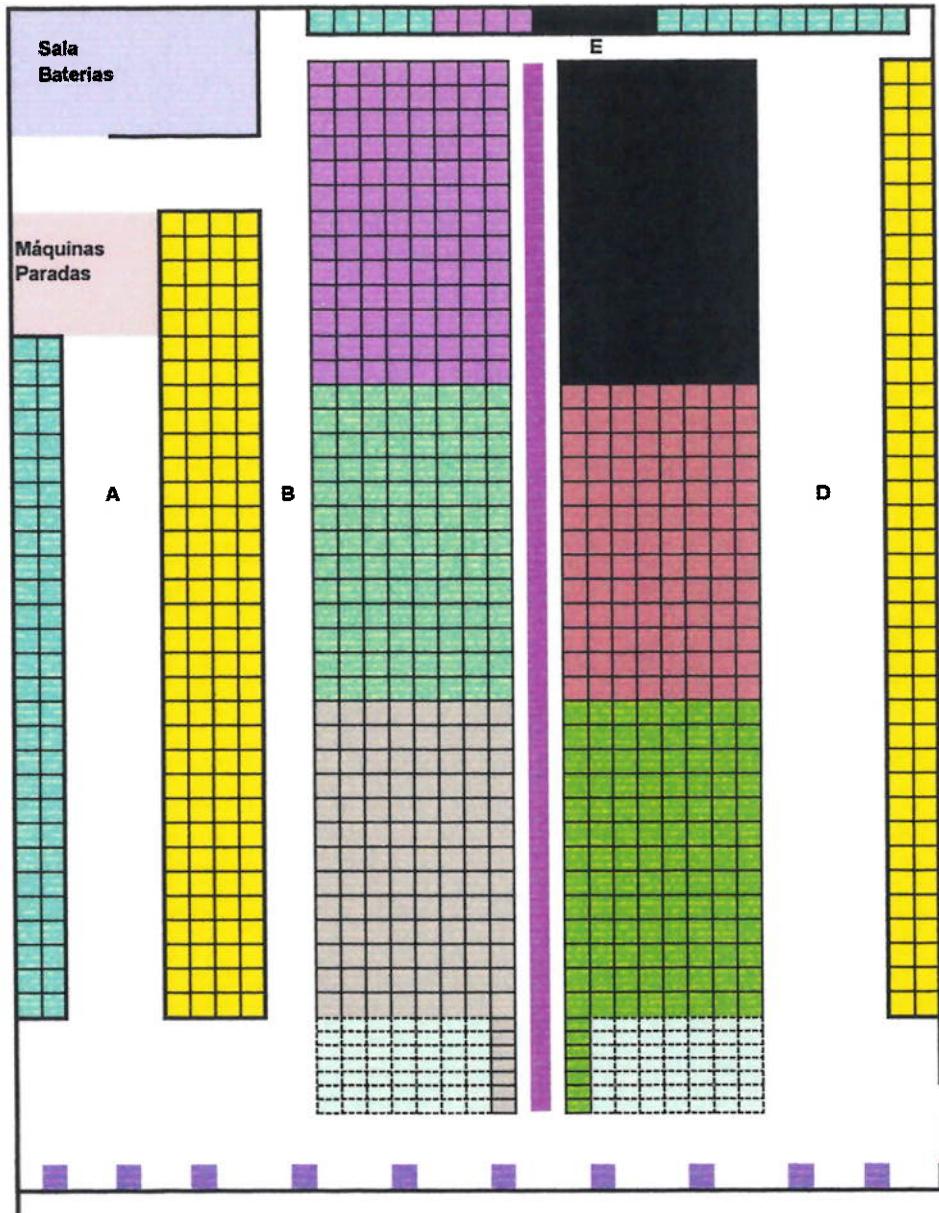


Figura 5.10- Distribuição de produtos no armazém seco(Proposta 3).  
Elaborado pelo autor



Legenda

- |       |                           |
|-------|---------------------------|
| ■     | Estanterias porta-paletes |
| ■     | Estrutura drive-in        |
| ■     | Zona 1                    |
| ■     | Zona 2                    |
| ■     | Zona 3                    |
| ■     | Zona 4                    |
| ■     | Zona 5                    |
| ■     | Zona 6                    |
| ■     | Corredores                |
| ■     | Área de recebimento       |
| ■     | Docas                     |
| - - - | Portas                    |
| —     | Paredes                   |
| ■     | Esteira                   |

Figura 5.11- Introdução de zonas de produtos no armazém seco.  
Elaborado pelo autor

Segundo ALVARENGA<sup>6</sup>, na avaliação de alternativas de solução para um problema logístico, aparecem, quase sempre, variáveis quantitativas e qualitativas. E isso ocorre também no presente trabalho, onde a introdução de cada uma das propostas acarreta por exemplo custos e investimentos (variáveis quantitativas) e alterações na segurança dos operadores e no nível de serviço ao cliente (variáveis qualitativas).

<i>Proposta</i>	<i>Investimento</i>	<i>Racionalização do Do fluxo de materiais</i>	<i>Aumento de produtividade</i>	<i>Aumento da capacidade</i>
1	Baixo	Médio	Médio	Médio
2	Alto	Bom	Bom	Bom
3	Muito alto	Muito bom	Muito bom	Bom

Tabela 5.3- Comparação entre alternativas.

Elaborado pelo autor

A fim de visualizarmos e quantificarmos as diferenças entre cada uma das alternativas, bem como verificarmos a proposta que melhor atende às necessidades da empresa, elaborou-se folhas de avaliação individual em que os entrevistados deveriam dar uma nota para cada critério de decisão em cada proposta. Os critérios de decisão utilizados foram aqueles sugeridos por APPLE<sup>7</sup>, acrescidos de dois princípios de movimentação e armazenagem apresentado por APPLE<sup>8</sup>.

- 1) *Integração com o planejamento logístico da empresa (curto, médio e longo prazos).*
- 2) *Integração e coordenação da operação logística:* o projeto de movimentação e armazenagem deve estar integrado com os outros subsistemas da cadeia logística.
- 3) *Otimização do fluxo de materiais.*
- 4) *Utilização da terceira dimensão :* o projeto deve levar em consideração a dimensão vertical do armazém.

<sup>6</sup> ALVARENGA, ANTONIO CARLOS; *Logistica Aplicada*; Livraria Pioneira Editora; 1994.

<sup>7</sup> APPLE, JAMES M; *Plant Layout and Material Handling*; Wiley, 1977.

<sup>8</sup> APPLE, JAMES M; *Material Handling Systems Design*; Ronald Press; 1972.

- 5) *Equipamentos e métodos seguros:* todas as atividades de movimentação e armazenagem devem ser seguras, já que segundo APPLE<sup>7</sup> um de seus objetivos é melhorar as condições de trabalho dos operadores.
- 6) *Métodos e equipamentos flexíveis:* segundo APPLE<sup>7</sup>, equipamentos que possam desenvolver uma série de tarefas e que tenham uma variedade de usos e aplicações podem ser mais utilizados que aqueles que executam apenas um tipo de tarefa.
- 7) *Minimização das atividades de manutenção, reparo, energia e combustíveis.*
- 8) *Tempo de vida útil longo.*
- 9) *Ociosidade dos equipamentos.*
- 10) *Controle da operação, estoque:* um rearranjo das atividades de movimentação e armazenagem podem gerar melhor controle da operação do armazém e dos estoques da empresa.
- 11) *Capacidade do armazém:* um dos objetivos da atividade de movimentação e armazenagem é aumentar a capacidade de produção da empresa.
- 12) *Viabilidade de implantação:* a alteração do sistema de movimentação e armazenagem do armazém da empresa pode não ser possível devido a escassez de recursos, problemas políticos internos da empresa, impacto na cultura da empresa.

Uma pesquisa individual a respeito da importância de cada critério foi realizada para se determinar os pesos dos mesmos. Os resultados da pesquisa se encontra no anexo 5.2, e foi realizada junto ao gerente do setor de armazém e quatro supervisores da empresa. As notas a serem dadas deveriam ser de 1 a 10.

As avaliações individuais foram respondidas pelos entrevistados da pesquisa anterior, e o resultado das mesmas encontra-se no anexo 5.3. As notas a serem dadas deveriam ser de 1 a 10.

A proposta mais indicada para reformular o sistema de movimentação e armazenagem da empresa é a proposta número 3- Linha de Montagem. Essa proposta é aquela que atende melhor às exigências (problemas) do sistema de movimentação e armazenagem atual, apesar de ser considerada como a de viabilidade mais difícil.

O trabalho será desenvolvido a partir de agora em função da proposta número 3, que se mostrou a mais eficiente para a racionalização e reprojeto do sistema de movimentação e armazenagem do armazém seco da empresa.

## 5.5- Objetivos quantitativos do projeto

Os objetivos quantitativos do projeto devem ser definidos muito claramente, a fim de podemos quantificar com muita clareza os benefícios econômico-financeiros resultantes da implantação do projeto<sup>9</sup>. O trabalho, como descrito no capítulo 3, objetiva reprojetar o sistema de movimentação e armazenagem do armazém seco a fim de reduzir custos operacionais e eliminar possíveis problemas futuros da empresa, baseando-se na racionalização do posicionamento dos estoques e na instituição de métodos de movimentação e armazenagem mais produtivos e seguros para a realização das diversas atividades no armazém hoje e num futuro de médio prazo.

Os objetivos quantitativos do trabalho devem então ser traduzidos na forma de diminuição de tempos e/ou distâncias nas diversas movimentações, capacidade de armazenagem suficiente para atender a demanda dos produtos e incrementos de produtividade.

A tabela 5.4 apresenta os objetivos quantitativos do projeto.

Quesito	Situação atual	Objetivo
Produtividade na atividade de separação de pedidos (caixas/ homem-hora)	95	300
Diminuição da distância percorrida por palete na atividade de estocagem (metros/paleta).		20
Capacidade instalada a médio prazo(2 anos) no armazém seco (paletes)	2966	3.600
Produtividade do armazém Brapelco	190	260

Tabela 5.4- Objetivos quantitativos do projeto.

Elaborado pelo autor

<sup>9</sup> GURGEL, FLORIANO DO AMARAL; *Administração dos fluxos de materiais e de produtos*; Editora Atlas;1996.

## **5.6-Especificações técnicas dos detalhes do projeto**

As estruturas de armazenagem e o sistema transportador utilizados no projeto devem ter suas especificações técnicas apresentadas, a fim de se proceder aos cálculos de áreas e volumes a serem apresentados nos desenhos de engenharia.

*a) Estrutura de armazenagem drive-through*

Dimensões do endereço (4 níveis verticais): 1,00 x 1,20 x 2,20 m

Dimensões do endereço (6 níveis verticais): 1,00 x 1,20 x 1,50 m

*b) Estrutura de armazenagem do tipo dinâmica*

Dimensões do endereço (4 níveis verticais): 1,00 x 1,20 x 1,50 m

Dimensões do endereço (6 níveis verticais): 1,00 x 1,20 x 2,20 m

*c) Sistema transportador com roletes - acionamento elétrico*

Número de trechos: 2

*Trecho 1*

Comprimento: 17 metros

Largura: 1,20 m

Altura: 0,5 metros

Velocidade: 5 metros/minuto.

*Trecho 2*

Comprimento: 47 metros

Largura: 1,20 m

Altura: 0(zero).

Velocidade: 5 metros/minuto.

# **ANEXO 5.1**

## **ESTRUTURAS COM 6 NÍVEIS VERTICais**

<b>PRODUTO</b>
<b>COBERTURA CHOCOLATE</b>
<b>GORDURA LÍQUIDA</b>
<b>KETCHUP POUCH</b>
<b>KETCHUP SACHET</b>
<b>LAMINA BANDEJA MERCADO</b>
<b>LAMINA PRODUÇÃO</b>
<b>McFRUIT MARACUJÁ BAG</b>
<b>MOLHO BARBACUE</b>
<b>MOSTARDA SACHET</b>
<b>PEPINO DRENADO</b>

# **ANEXO 5.2**

Critério de decisão	Nota 1	Nota 2	Nota 3	Nota 4	Nota 5	Soma	%
1	10	9	10	9	10	48	9,50%
2	9	10	10	9	9	47	9,31%
3	10	10	9	10	9	48	9,50%
4	9	9	8	8	10	44	8,71%
5	9	8	8	9	7	41	8,12%
6	10	9	8	9	10	46	9,11%
7	6	4	8	7	8	33	6,53%
8	9	4	9	8	7	37	7,33%
9	7	9	5	8	8	37	7,33%
10	10	7	8	9	8	42	8,32%
11	7	7	6	8	7	35	6,93%
12	10	9	8	10	10	47	9,31%
						505	100%

# **ANEXO 5.3**

Critério	Peso	Proposta 1						
		Nota 1	Nota 2	Nota 3	Nota 4	Nota 5	Parcela	
1	9,50%	5,00	6,00	5,00	6,00	5,00	2,57	
2	9,31%	5,00	6,00	5,00	6,00	5,00	2,51	
3	9,50%	7,00	8,00	6,00	6,00	6,00	3,14	
4	8,71%	7,00	8,00	6,00	7,00	7,00	3,05	
5	8,12%	8,00	6,00	7,00	5,00	8,00	2,76	
6	9,11%	10,00	10,00	10,00	8,00	9,00	4,28	
7	6,53%	6,00	6,00	6,00	5,00	6,00	1,90	
8	7,33%	6,00	5,00	5,00	6,00	5,00	1,98	
9	7,33%	6,00	4,00	5,00	6,00	5,00	1,90	
10	8,32%	6,00	6,00	5,00	4,00	5,00	2,16	
11	6,93%	5,00	7,00	6,00	6,00	6,00	2,08	
12	9,31%	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	4,65	
							VALOR	32,98

		Proposta 2						
Critério	Peso	Nota 1	Nota 2	Nota 3	Nota 4	Nota 5	Parcela	
1	9,50%	9,00	9,00	9,00	9,00	8,00	4,18	
2	9,31%	10,00	10,00	9,00	9,00	9,00	4,37	
3	9,50%	9,00	8,00	8,00	7,00	9,00	3,90	
4	8,71%	9,00	8,00	9,00	9,00	9,00	3,83	
5	8,12%	9,00	9,00	8,00	8,00	7,00	3,33	
6	9,11%	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	4,55	
7	6,53%	8,00	8,00	9,00	7,00	9,00	2,68	
8	7,33%	8,00	5,00	5,00	6,00	5,00	2,12	
9	7,33%	8,00	7,00	7,00	6,00	5,00	2,42	
10	8,32%	8,00	6,00	8,00	8,00	8,00	3,16	
11	6,93%	10,00	7,00	8,00	8,00	9,00	2,91	
12	9,31%	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	4,65	
							VALOR	42,12

Critério	Peso	Proposta 3					
		Nota 1	Nota 2	Nota 3	Nota 4	Nota 5	Parcela
1	9,50%	9,00	9,00	10,00	10,00	9,00	4,47
2	9,31%	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	4,65
3	9,50%	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	4,75
4	8,71%	9,00	8,00	9,00	9,00	9,00	3,83
5	8,12%	10,00	9,00	9,00	8,00	9,00	3,65
6	9,11%	9,00	9,00	8,00	7,00	9,00	3,83
7	6,53%	9,00	9,00	10,00	10,00	8,00	3,01
8	7,33%	10,00	7,00	10,00	8,00	8,00	3,15
9	7,33%	8,00	4,00	5,00	6,00	5,00	2,05
10	8,32%	10,00	10,00	10,00	9,00	8,00	3,91
11	6,93%	10,00	7,00	8,00	8,00	9,00	2,91
12	9,31%	7,00	8,00	7,00	8,00	6,00	3,35
						VALOR	43,56

# **CAPÍTULO 6:**

## **APRESENTAÇÃO TÉCNICA**

## **6.1- Introdução**

No capítulo 5 foi realizada a etapa de análise de dados, sendo apresentadas três propostas para o reprojeto do armazém seco. A proposta número 3- introdução de uma linha de montagem- foi a escolhida para continuidade do trabalho, e será então detalhada nos capítulos 6,7 e 8.

O capítulo 6 apresentará os desenhos e detalhes técnicos da proposta, explicitando inclusive todos os papéis e cálculos realizados para se chegar à configuração apresentada no capítulo 5.

## **6.2- Layout**

O layout proposto no trabalho encontra-se em anexo ao capítulo 6. Ele apresenta uma nova configuração das estruturas de armazenagem e maior área disponível no armazém.

A nova capacidade do armazém seco passa a ser de 3.620 paletes, apresentando incremento de 22 %. A tabela 6.1 apresenta uma comparação entre a situação atual e a proposta.

<i>Tipo de estrutura</i>	<i>Situação atual</i>	<i>Situação proposta</i>
<i>Estanteria porta-paleta</i>	688	480
<i>Drive-in</i>	1.924	676
<i>Drive-through</i>	0	736
<i>Estrutura dinâmica</i>	0	1.728
<i>Armazenagem no piso</i>	400	0
<b><i>TOTAL</i></b>	<b>2.966</b>	<b>3.620</b>

**Tabela 6.1- Comparação entre a capacidade atual e a proposta.**  
Elaborado pelo autor

Os números ao lado das estruturas de armazenagem nos corredores A, B, C e E indicam as “ruas” de armazenagem existentes em cada corredor. O anexo 6.1 apresenta a localização de cada item no layout proposto.

Como descrito no capítulo 5, a determinação dos produtos a serem armazenados no corredor C (corredor de coleta) deverá obedecer ao ranking dos mesmos na curva ABC-Volume de Vendas (Anexo 4.4). Como a capacidade de armazenagem do corredor B é de apenas 70 “ruas”, alguns produtos da família B (ver Anexo 6.2) foram obrigados a ser alocados no corredor A.

O produto cobertura de chocolate, apesar de possuir ranking inferior aos produtos colher sundae, copo shake 550 ml e embalagem quarteirão, encontra-se no corredor A em virtude da interação de sua caixa com as demais; caso ele fosse armazenado no corredor A e coletado no pré-picking, a localização de seu endereço especial de coleta não propiciaria amarração adequada das caixas. Os cálculos realizados para a alocação dos produtos nas estruturas de armazenagem encontram-se no anexo 6.2.

No anexo 6.3 encontram-se os cálculos realizados para a alocação dos produtos da família C-Volume de Vendas (Anexo 4.4) nas estruturas de armazenagem dos corredores A, B e E. Como descrito no capítulo 5, a distribuição desses produtos no armazém deve obedecer ao ranking dos mesmos em função do “Fator Paletes”, a capacidade de armazenagem das estruturas existentes e a proximidade com o endereço especial de coleta de cada produto. Assim, o produto água mineral, por exemplo, apesar de possuir ranking maior que o produto copo café da manhã térmico, está localizado mais distante das docas de recebimento. Isso se explica pelo fato do endereço especial de coleta desse produto se localizar próximo aos produtos do tipo base, que estão localizados no fundo do armazém.

### **6.3- Características das estruturas de armazenagem**

Como descrito no capítulo 5, o número de níveis verticais das estruturas de armazenagem será quatro ou seis. O anexo 5.1 apresenta os produtos cujas ruas possuirão seis níveis verticais.

A figura 6.1 apresenta um esboço da vista frontal da interface entre as estruturas de armazenagem de quatro e seis níveis verticais no corredor de coleta.

4	4	4	6	6	6
			5	5	5
3	3	3	4	4	4
			3	3	3
2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1

Figura 6.1- Esboço da vista frontal da interface entre as estruturas de 4 e 6 níveis verticais.  
Elaborado pelo autor

#### 6.4- Dimensionamento do transportador contínuo

O sistema transportador contínuo precisa ser dimensionado e ter suas características especificadas em função das necessidades do projeto. Como apresentado no capítulo 5, o sistema mecânico a ser utilizado é do tipo por correia.

A figura 6.2 apresenta um esboço do perfil do mesmo.

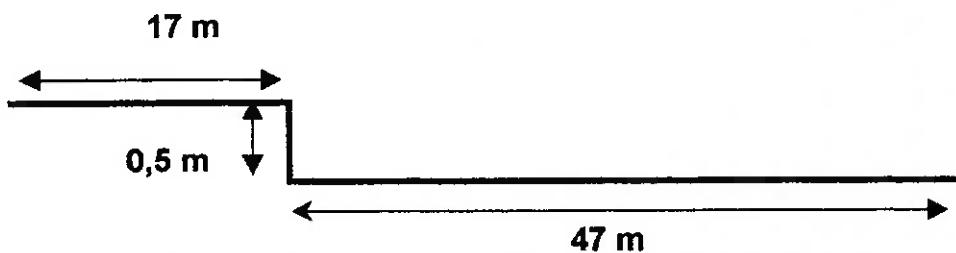


Figura 6.2- Desenho esquemático com as dimensões do transportador contínuo.  
Elaborado pelo autor

Verifica-se a presença de dois trechos no sistema transportador. O primeiro trecho possui 17 metros de comprimento e altura de 50 centímetros, enquanto o segundo trecho possui 64 metros de comprimento e altura ao nível do piso.

Segundo MARRAS<sup>1</sup>, é conhecido que a tarefa de separação de pedidos em centros de distribuição de produtos alimentícios acarreta riscos de distúrbios lombares aos operadores de armazém. A International Foodservice Distribution Association revelou que 30% dos danos físicos apresentados por operadores de armazém são atribuídos a deformações lombares<sup>2</sup>.

MARRAS conclui que o risco de distúrbios lombares aumenta linearmente com o peso das caixas e que os maiores riscos ocorrem durante levantamento de caixas localizadas no “fundo” do palete. A coleta das caixas nas estruturas de armazenagem do armazém da Brapelco apresenta os riscos citados por MARRAS, assim como a rearrumação das caixas coletadas no palete formado pelos operadores. Essa rearrumação de caixas no inicio da montagem dos paletes quase sempre implica levantamento de caixas pesadas (produtos considerados base) e obviamente localizadas no “fundo” do palete.

A altura maior do sistema transportador no início da linha de montagem de paletes faz com que se minimizem os esforços lombares e riscos aos operadores de armazém, pois o “fundo” do palete agora está mais alto, minimizando o ângulo de flexão lombar.

O transportador deverá suportar um peso máximo de 900 kg. Esse valor foi estimado tendo em vista que o palete mais pesado do armazém pesa 864 kg (gordura líquida), e consequentemente os paletes formados não devem ultrapassar esse valor.

O projeto prevê a introdução de seis zonas de coleta de produtos, três do lado esquerdo do armazém e três do lado direito (ver figura 5.11). No primeiro trecho do sistema transportador os produtos das zonas 1 e 2 serão adicionados ao palete, enquanto que no segundo trecho serão adicionados os produtos das zonas 3, 4, 5 e 6.

O sistema transportador deverá possuir um trecho de interface, onde o palete descerá 50 centímetros até atingir o segundo trecho. Sua velocidade de deslocamento deve ser regulável, variando entre um limite superior e um inferior.

Admitindo que o número de caixas por palete formado varia de 20 a 50 e que a produtividade esperada no projeto é de 200 caixas/hora, e sabendo que o comprimento do novo corredor B é de 64 metros, podemos estimar os limites de velocidade do sistema.

<sup>1</sup> MARRAS, W. S.; *The effects of box features on spine loading in warehouses operations*. Proceedings of the 13<sup>th</sup> Triennial Congress of International Ergonomics Association, v. 3, p. 555-557.

<sup>2</sup> International Foodservice Distribution Association apud MARRAS

Um cálculo simples nos leva a um valor inferior de 4,2 metros/minuto e um valor superior de 8,6 metros/minuto.

Por meio de pesquisa junto a diversos fornecedores desse equipamento de movimentação, chegou-se à escolha do equipamento :

- Transportador tipo “acumulativo”, com roletes acionados por corrente.
- Roletes em aço carbono galvanizado, diâmetro de 2”, com rolamentos blindados.
- Espaçamento entre centro de roletes: 4”
- Estrutura em aço carbono, com pintura eletrostática.

## 6.5- Dimensionamento de corredores

O arranjo e o dimensionamento de corredores é uma das chaves para se conseguir a máxima eficiência do armazém<sup>3</sup>. Segundo MOURA, para determinar a dimensão de um corredor três fatores são envolvidos:

- Raio de giro externo do equipamento de movimentação (RG).
- Distância da face da carga até a linha do centro do eixo de tração (D).
- Comprimento da carga (W).
- Folga desejada (C).

O anexo 4.9 contém os catálogos técnicos dos equipamentos de movimentação presentes no armazém seco, que serão necessários para fornecer os valores dos fatores citados acima.

No corredor A serão armazenados itens de baixo giro, havendo armazenagem em apenas um lado do mesmo. A largura mínima deve ser aquela apresentada no catálogo, que é de 2.610 mm. A largura do corredor A, entretanto, como verificado no layout proposto em anexo, mostra-se bem maior em função de uma provável expansão futura e da disposição das colunas do prédio.

---

<sup>3</sup> MOURA, REINALDO A; *Sistemas e técnicas de movimentação e armazenagem*; IMAM; 1983.

No corredor B haverá armazenagem nos dois lados do mesmo, e sua largura mínima deve possibilitar a armazenagem adequada, assim como permitir ultrapassagem de duas empilhadeiras. A largura mínima do corredor deve ser a largura de operação apresentada no catálogo mais a largura de uma empilhadeira, que resulta em 3.875 mm. A largura do corredor mostra-se maior que a largura mínima, também possibilitando expansão das estruturas de armazenagem.

A situação no corredor C é mais complexa. A largura do sistema transportador é de 1,20 m, e dos dois lados do mesmo haverá armazenagem. A expressão para calcular a largura mínima será então dada por duas vezes a largura de operação apresentada no catálogo mais a largura do sistema transportador, que resulta em 6.420 mm. A largura do corredor C projetada (ver layout em anexo) é igual à largura mínima calculada; o corredor C se caracteriza por ser um corredor apenas de coleta de produtos, e não necessitará de expansão futura.

O corredor D deve possuir largura mínima, já que armazena produtos em “over stock”. Como verificado no layout em anexo, contudo, ele apresenta-se com largura muito superior à largura mínima, evidenciando a possibilidade de expansão das estruturas de armazenagem dos dois lados.

## 6.6- Diagrama de fluxos de materiais

O diagrama de fluxos de materiais encontra-se em anexo ao capítulo 6. Observa-se que a proposta apresentada minimiza o cruzamento de fluxos de materiais, bem como minimiza as distâncias a serem percorridas no armazém seco da empresa. Uma comparação com a figura 2.5 facilita a visualização das melhorias.

O reprojeto do armazém seco implica no surgimento de um novo fluxo no armazém: o fluxo de pré-*picking*. É interessante lembrar que este fluxo possui intensidade muito baixa, já que ele movimenta menos de 15% do volume dos produtos a serem carregados nos caminhões; além disso, ele sempre acontece *antes* da separação de pedidos, fazendo com que não haja cruzamento entre este e o fluxo de separação.

## **6.7- Especificação das zonas de coleta**

Conforme descrito no capítulo 5, o corredor de coleta possuirá seis zonas de coleta de produtos. O anexo 6.4 apresenta os cálculos realizados para determinação das zonas, enquanto o anexo 6.5 apresenta a composição detalhada de cada uma delas.

## **6.8- Relação ordenada dos momentos de movimentação**

Como descrito nos capítulos anteriores, um dos objetivos do trabalho é a racionalização do fluxo de materiais no armazém seco da empresa. Segundo Apple<sup>4</sup>, uma das vantagens da racionalização e planejamento do fluxo de materiais é o aumento da eficiência da produção. A fim de quantificarmos o aumento da eficiência do sistema produtivo do armazém seco, a tabela 6.2 apresenta uma comparação entre os momentos de movimentação existentes atualmente e os resultantes da implantação do trabalho para todas as atividades existentes no armazém. Os números baseiam-se na média de vendas para os meses de janeiro a novembro do ano 2000<sup>5</sup>, e os momentos de movimentação apresentados referem-se ao período de um mês.

O anexo 6.6 apresenta os cálculos realizados para a determinação dos momentos de movimentação das atividades de recebimento e estocagem para todos os produtos do armazém seco.

A unidade utilizada para quantificar os momentos de movimentação será paletes x metro, já que todas as movimentações ocorrem em paletes.

As estruturas de armazenagem propostas no trabalho para os produtos alimentícios e para os produtos da família A-Volume de Vendas são estruturas dinâmicas, ou seja, os paletes se movimentam dentro das mesmas. Assim, não será necessário a utilização de operadores e empilhadeiras para a realização do giro de estoque.

---

<sup>4</sup> APPLE, JAMES; *Plant Layout and Material Handling*; Wiley;1977.

<sup>5</sup> O mês de dezembro é atípico(Figura 4.X).

Como descrito no decorrer do trabalho, os produtos no armazém seco sujeitos à atividade de giro de estoque são apenas os produtos alimentícios. Os outros produtos (embalagens, copos, etc.) devem apenas ser movimentados dentro das estruturas a fim de permitir a coleta das caixas pelos dos operadores na separação de pedidos.

Considerando que o tempo para ocorrer essa movimentação seja igual tanto para a estrutura do tipo drive-in(situação atual) como para a estrutura drive-through (situação proposta), devemos quantificar apenas as reduções de momentos de movimentação das atividades de giro de estoque dos produtos alimentícios e movimentação dos paletes rumo ao endereço de coleta nas estruturas dinâmicas. O anexo 6.7 apresenta os cálculos realizados.

A fim de facilitar a visualização dos resultados, o valor do momento de movimentação apresentado para a atividade de giro de estoque inclui o momento de movimentação dos itens não-alimentícios que serão armazenados em estruturas dinâmicas.

<i>Atividade</i>	<i>Situação atual</i>	<i>Situação proposta</i>	<i>Variação</i>	<i>Variação percentual</i>
	(paletes.metro)	(paletes.metro)	(paletes.metro)	
<i>Recebimento/</i>	1.363.306	1.035.232	-328.073	-24%
<i>Estocagem</i>				
<i>Giro de estoque</i>	31.575	0	-31.575	-----
<i>Pré-picking</i>	0	30.000	30.000	-----
<i>Separação de pedidos</i>	1.778.400	592.800	1.185.600	-67%
<i>Carregamento</i>	328.818	208.406	-120.412	-36,6%
<b>ARMAZÉM</b>	<b>3.502.099</b>	<b>1.866.438</b>	<b>-1.635.661</b>	<b>-46,7%</b>
<b>SECO</b>				

**Tabela 6.2- Comparação entre a situação atual e a situação proposta.**  
Elaborado pelo autor

Como descrito nos capítulos anteriores, uma das idéias do trabalho é a introdução de um pré-picking dos produtos da família C-Volume de Vendas. Considerando que um total de 20 paletes devam ser movimentados por dia e que a distância média a ser percorrida por

palete seja de 50 metros, temos que ao final de um mês o momento de movimentação será de 30.000 paletes.metro.

A distância total a ser percorrida por um palete na atividade de separação de pedidos da situação proposta será de 64 metros, que é o comprimento do corredor B. Considerando que cada palete formado possui em média 40 caixas, e que atualmente os operadores percorrem em média 3 vezes ao comprimento de um corredor (192 metros) para proceder a formação de um palete, obtiveram-se os valores correspondentes aos momentos de movimentação na separação de pedidos atual e na situação proposta.

Os momentos de movimentação encontrados para a atividade de carregamento referem-se à movimentação da área de separação (separação atual) ou do final do sistema transportador contínuo (situação proposta) até a porta que dá acesso à antecâmara. A distância média da porta da antecâmara até as docas de carregamento não foi incluída no cálculo pois é a mesma para efeito de comparação entre a situação atual e proposta.

# **ANEXO 6.1**

**CORREDOR A- LADO ESQUERDO**

RUA	PRODUTO
1-A	KIT CONVIDADO
1-B	PRESENTE ANIVERSÁRIO
2-A	COPO SHAKE 330 ML
2-B	EMBALAGEM BATATA PEQUENA
3-A	LAMINA HB
3-B	EMBALAGEM TORTA MAÇÃ
4-A	EMBALAGEM BATATA GRANDE
4-B	TAMPA TRANSPARENTE 330 ML
5-A	COPO McMIX
5-B	COLHER SWEET
6-A	SAL GRANEL
6-B	EMBALAGEM TORTA BANANA
7-A	EMBALAGEM NUGGETS 12
7-B	TAMPA SUNDAE
8-A	COPO REFRI 770 ML
8-B	GOLDEN FRY MARGARINA
9-A	SAL SACHET
9-B	TAMPA McMIX
10-A	EMBALAGEM McBACON
10-B	MOSTARDA
11-A	COND. A BASE DE SAL E PIMENTA
11-B	TAMPA REFRI 770 ML
12-A	EMBALAGEM NUGGETS 4
12-B	LAMINA ESPECIAL VOCE
13-A	EMBALAGEM GENÉRICA
13-B	MOLHO SHOYO
14-A	SACO FEITO PRA VOCE
14-B	VELA RONALD
15-A	GARFO DE FESTA
15-B	AÇUCAR SACHET
16-A	CAFÉ TORRADO EM GRÃO
16-B	CANELA EM PÓ
16-B	CAPPUCCINO
16-B	CREME CHANTILY
17-A	CAPSULA GÁS
17-A	CILINDRO GÁS
17-B	CINZEIRO ALUMÍNIO
17-B	XICARA CAFÉ

RUA	PRODUTO
17-B	XICARA CAPPUCINO
18-A	SUPRINTER
18-B	LAMINA BIG MAC 3000
18-B	LEITE LONGA VIDA
18-B	PIRES CAFÉ
18-B	PLUSLAC CHOCOLATE
19-A	COLARINHO BIG MAC
19-A	COPO CONDIMENTO
19-A	COPO FESTA
19-B	COPO HOT CHOCOLATE
19-B	AÇUCAR MASCAVO
19-B	ADOÇANTE
19-B	EMBALAGEM CROISSANT
20-A	XAROPE TROPICAL
20-B	COBERTURA MARACUJÁ

**CORREDOR A- LADO DIREITO**

RUA	PRODUTO
2	COLHER MCMIX

## CORREDOR B

RUA	PRODUTO
1	EMBALAGEM QUARTERÃO
3	McMIX M&M
5	GUARDANAPO CASQUINHA
7	COLHER SUNDAE 2000
9	McCOOKIES
11	EMBALAGEM McFISH GLOBAL
13	SAL REFINADO IODADO
15	COPO SHAKE 550 ML
17	EMBALAGEM NUGGETS 6
19	AMENDOIM GRANULADO
21	LAMINA CB
23	COLARINHO HB E CB
25	BALÃO FESTA
27	COPINHO MIX SUNDAE
29	PRATO PARA FESTA
31	CONVITE FESTA
33	COPO CAFÉ MANHÃ TÉRMICO
35	MOLHO SWEET SOUR
37	MOLHO HOT MUSTARD
39	XAROPE BAUNILHA
41	XAROPE CHOCOLATE
43	XAROPE MORANGO POUCHÉ
45	COBERTURA CARAMELO
47	COBERTURA MORANGO
49	MOLHO CAIPIRA
51	AGUA MINERAL
53	SACO D
55	McFRUIT MARACUJÁ CILINDRO

**CORREDOR C - LADO DIREITO**

RUA	PRODUTO	ESTRUTURA
2	SUPORTE 4 COPOS	DINÂMICA
4	SUPORTE 4 COPOS	DINÂMICA
6	SUPORTE 4 COPOS	DINÂMICA
8	SUPORTE 4 COPOS	DINÂMICA
10	HMB	DINÂMICA
12	HMB	DINÂMICA
14	HMB	DINÂMICA
16	TAMPA REFRI 330	DRIVE-THROUGH
18	TAMPA REFRI 550	DRIVE-THROUGH
20	TAMPA REFRI 550	DRIVE-THROUGH
22	TAMPA REFRI 550	DRIVE-THROUGH
24	COPO SUNDAE	DRIVE-THROUGH
26	COPO SUNDAE	DRIVE-THROUGH
28	TAMPA TRANSP. 550	DRIVE-THROUGH
30	COPO MCFRUIT 550	DRIVE-THROUGH
32	GUARDANAPO	DINÂMICA
34	GUARDANAPO	DINÂMICA
36	GUARDANAPO	DINÂMICA
38	GUARDANAPO	DINÂMICA
40	GUARDANAPO	DINÂMICA
42	EMBAL. MCSALAD BACON	DRIVE-THROUGH
44	EMBAL CHEDDAR	DRIVE-THROUGH
46	MOLHO BARBACUE	DINÂMICA
48	MOLHO BARBACUE	DINÂMICA
50	SACO C	DRIVE-THROUGH
52	SACO C	DRIVE-THROUGH
54	SACO D	DRIVE-THROUGH
56	SACO A	DRIVE-THROUGH
58	KETCHUP POUCH	DINÂMICA
60	KETCHUP POUCH	DINÂMICA
62	COB. CHOCOLATE	DINÂMICA
64	COB. CHOCOLATE	DINÂMICA
66	KETCHUP SACHET	DINÂMICA
68	KETCHUP SACHET	DINÂMICA
70	MOSTARDA SACHET	DINÂMICA

**CORREDOR C - LADO ESQUERDO**

RUA	PRODUTO	ESTRUTURA
1	BRINDES	DINÂMICA
3	BRINDES	DINÂMICA
5	BRINDES	DINÂMICA
7	BRINDES	DINÂMICA
9	BRINDES	DINÂMICA
11	CANUDO	DINÂMICA
13	CANUDO	DINÂMICA
15	CANUDO	DINÂMICA
17	COPO CORTESIA	DRIVE-THROUGH
19	COPO REFRI 550	DINÂMICA
21	COPO REFRI 550	DINÂMICA
23	COPO REFRI 550	DINÂMICA
25	COPO REFRI 550	DINÂMICA
27	COPO REFRI 550	DINÂMICA
29	COPO REFRI 330	DRIVE-THROUGH
31	COPO REFRI 330	DRIVE-THROUGH
33	COPO MCFRUITS 330	DRIVE-THROUGH
35	SUPORTE DRIVE	DINÂMICA
37	SUPORTE DRIVE	DINÂMICA
39	SUPORTE DRIVE	DINÂMICA
41	EMBAL. MCCHICKEN	DRIVE-THROUGH
43	EMBAL. BIG MAC	DINÂMICA
45	EMBAL. BIG MAC	DINÂMICA
47	EMBAL. BIG MAC	DINÂMICA
49	LAMINA PRODUÇÃO	DRIVE-THROUGH
51	SACO B	DRIVE-THROUGH
53	BATATA MÉDIA	DRIVE-THROUGH
55	BATATA MÉDIA	DRIVE-THROUGH
57	BATATA MÉDIA	DRIVE-THROUGH
59	MARACUJA BAG	DINÂMICA
61	LAMINA MERCADO	DRIVE-THROUGH
63	PEPINO	DINÂMICA
65	PEPINO	DINÂMICA
67	GORDURA	DINÂMICA
69	GORDURA	DINÂMICA

## CORREDOR E

RUA	PRODUTO
1	PB
3	BT
5	FC
7	LP
9	HD
11	MK
13	ASPC
15	UR
17	LB
19	LD
21	FR
23	AF
25	HT
27	DR
29	SK
31	TR
33	GR

RUA	PRODUTO
2	CD
4	EP
6	FRIT FRYER
8	OVER-LIMPEZA
10	OVER-LIMPEZA
12	OVER-LIMPEZA

# **ANEXO 6.2**

RANKING	ITEM	% Q*V Factor	% Acum Q*V Factor	Endereços por rua	Endereços necessários p/ armazenagem	Ruas	Ruas Acumuladas
1	GUARDANAPO	11,34%	11,34%	32	136	5,0	5
2	BRINDES	9,78%	21,12%	32	134	5,0	10
3	COPO REFRIGERADO 550 ML	9,25%	30,38%	32	157	5,0	15
4	EMBALAGEM BIG MAC	4,65%	35,03%	32	84	3,0	18
5	SUporte 4 COPOS	4,54%	39,57%	32	113	4,0	22
6	GORDURA LIQUIDA	4,12%	43,69%	48	55	2,0	24
7	SUporte DRIVE-THRU	4,04%	47,73%	32	70	3,0	27
8	TAMPA REFRIGERADA 550ML	3,75%	51,48%	32	79	3,0	30
9	CANUDO	3,07%	54,55%	32	65	3,0	33
10	HMB	2,71%	57,26%	32	89	3,0	36
11	COPO McFRUIT 550 ML	2,52%	59,78%	32	29	1,0	37
12	KETCHUP SACHET	2,51%	62,29%	48	87	2,0	39
13	EMBALAGEM BATATA MÉDIA	2,44%	64,73%	32	78	3,0	42
14	COPO SUNDAE	2,05%	66,78%	32	40	2,0	44
15	SACO C	1,71%	68,49%	32	54	2,0	46
16	PEPINHO DRENADO	1,66%	70,15%	48	69	2,0	48
17	EMBALAGEM MCCICKEN	1,49%	71,84%	32	30	1,0	49
18	COPO REFRIGERADA 330 ML	1,43%	73,07%	32	37	2,0	51
19	TAMPA TRANSPARENTE 550 ML	1,24%	74,31%	32	23	1,0	52
20	COPO CORTEZIA	1,17%	75,48%	32	17	1,0	53
21	EMBALAGEM MC SALAD BACON	1,14%	76,62%	32	23	1,0	54
22	COPO MCFRUIT 330 ML	1,13%	77,75%	32	13	1,0	55
23	TAMPA REFRIGERADA 330 ML	1,04%	78,80%	32	28	1,0	56
24	KETCHUP POUCH	1,01%	79,81%	48	59	2,0	58
25	EMBALAGEM CHEDDAR	0,99%	80,80%	32	20	1,0	59
26	SACO A	0,99%	81,79%	32	40	2,0	61
27	EMBALAGEM QUARTERÃO	0,92%	82,71%	32	18	1,0	62
28	SACO B	0,87%	83,58%	32	27	1,0	63
29	MOSTARDA SACHET	0,76%	84,34%	48	30	1,0	64
30	LAMINA PRODUÇÃO	0,71%	85,04%	48	28	1,0	65
31	COPO SHAKE 550 ML	0,70%	85,74%	32	8	1,0	66
32	McFRUIT MARACUJÁ BAG	0,67%	86,41%	48	37	1,0	67
33	LAMINA BADEJA MERCADO	0,67%	87,08%	48	22	1,0	68
34	COLHER SUNDAE 2000	0,63%	87,71%	32	14	1,0	69
35	MOLHO BARBACUÉ	0,59%	88,30%	48	50	2,0	71
36	COBERTURA CHOCOLATE	0,52%	88,82%	48	55	2,0	73
37	GUARDANAPO CASQUINHA	0,51%	89,33%	32	14	1,0	74
38	McCOOKIES	0,51%	89,83%	32	17	1,0	75
39	ÁGUA MINERAL	0,50%	90,33%	32	22	1,0	76

Produtos que não puderam ser armazenados no corredor C.

# **ANEXO 6.3**

ITEM	FATOR PALETE	ESTRUTURA
McFRUIT MARACUJÁ CILINDRO	2,50	DRIVE IN
SACO D	2,33	DRIVE IN
AGUA MINERAL	2,30	DRIVE IN
EMBALAGEM QUARTERÃO	2,20	DRIVE IN
MOLHO CAIPIRA	1,80	DRIVE IN
McMIX M&M	1,76	DRIVE IN
GUARDANAPO CASQUINHA	1,48	DRIVE IN
COLHER SUNDAE 2000	1,46	DRIVE IN
COBERTURA MORANGO	1,31	DRIVE IN
McCOKIES	1,26	DRIVE IN
KIT CONVIDADO	1,24	PORTA-PALETE
COBERTURA CARAMELO	1,16	DRIVE IN
EMBALAGEM McFISH GLOBAL	1,11	DRIVE IN
XAROPE MORANGO POUCHÉ	1,09	DRIVE IN
SAL REFINADO IODADO	1,00	DRIVE IN
COPO SHAKE 550 ML	0,98	DRIVE IN
XAROPE CHOCOLATE	0,88	DRIVE IN
EMBALAGEM NUGGETS 6	0,70	DRIVE IN
AMENDOIM GRANULADO	0,70	DRIVE IN
PRESENTE ANIVERSÁRIO	0,64	PORTA-PALETE
COPO SHAKE 330 ML	0,63	PORTA-PALETE
LAMINA CB	0,63	DRIVE IN
COLARINHO HB E CB	0,63	DRIVE IN
COLHER McMIX	0,61	DRIVE IN
BALÃO FESTA	0,61	DRIVE IN
EMBALAGEM BATATA PEQUENA	0,60	PORTA-PALETE
LAMINA HB	0,59	PORTA-PALETE
COPINHO MIX SUNDAE	0,59	DRIVE IN
EMBALAGEM TORTA MAÇÃ	0,56	PORTA-PALETE
EMBALAGEM BATATA GRANDE	0,56	PORTA-PALETE
COBERTURA MARACUJÁ	0,56	PORTA-PALETE
TAMPA TRANSPARENTE 330 ML	0,55	PORTA-PALETE
COPO McMIX	0,55	PORTA-PALETE
COLHER SWEET	0,51	PORTA-PALETE
PRATO PARA FESTA	0,49	DRIVE IN
SAL GRANEL	0,44	PORTA-PALETE
CONVITE FESTA	0,43	DRIVE IN
EMBALAGEM TORTA BANANA	0,42	PORTA-PALETE
COPO CAFÉ MANHÃ TÉRMICO	0,41	DRIVE IN
EMBALAGEM NUGGETS 12	0,40	PORTA-PALETE
APSC	0,39	PORTA-PALETE
TAMPA SUNDAE	0,38	PORTA-PALETE
COPO REFRI 770 ML	0,37	PORTA-PALETE
MK	0,37	PORTA-PALETE
MOLHO SWEET SOUR	0,36	DRIVE IN
UR	0,35	PORTA-PALETE
HD	0,33	PORTA-PALETE
XAROPE BAUNILHA	0,33	DRIVE IN
MOLHO HOT MUSTARD	0,31	DRIVE IN
GOLDEN FRY MARGARINA	0,29	PORTA-PALETE
SUPRINTER	0,28	PORTA-PALETE
SAL SACHET	0,28	PORTA-PALETE
TAMPA McMIX	0,27	PORTA-PALETE

ITEM	FATOR PALETE	ESTRUTURA
EMBALAGEM McBACON	0,27	POR TA-PALETE
LB	0,26	POR TA-PALETE
LP	0,26	POR TA-PALETE
LD	0,25	POR TA-PALETE
MOSTARDA	0,25	POR TA-PALETE
COND. A BASE DE SAL E PIMENTA	0,25	POR TA-PALETE
TAMPA REFRIGERADA 770 ML	0,25	POR TA-PALETE
EMBALAGEM NUGGETS 4	0,24	POR TA-PALETE
FR	0,24	POR TA-PALETE
LAMINA ESPECIAL VOCE	0,23	POR TA-PALETE
FC	0,23	POR TA-PALETE
EMBALAGEM GENÉRICA	0,23	POR TA-PALETE
AF	0,22	POR TA-PALETE
XAROPE TROPICAL	0,19	POR TA-PALETE
MOLHO SHOYO	0,19	POR TA-PALETE
BT	0,18	POR TA-PALETE
SACO FEITO PRA VOCE	0,16	POR TA-PALETE
PB	0,15	POR TA-PALETE
HT	0,14	POR TA-PALETE
DR	0,12	POR TA-PALETE
SK	0,12	POR TA-PALETE
TR	0,11	POR TA-PALETE
VELA RONALD	0,11	POR TA-PALETE
GR	0,11	POR TA-PALETE
CD	0,09	POR TA-PALETE
GARFO DE FESTA	0,09	POR TA-PALETE
AÇUCAR SACHET	0,08	POR TA-PALETE
CAFÉ TORRADO EM GRÃO	0,06	POR TA-PALETE
CREME CHANTILY	0,06	POR TA-PALETE
LEITE LONGA VIDA	0,05	POR TA-PALETE
CILINDRO GÁS	0,05	POR TA-PALETE
EP	0,04	POR TA-PALETE
ADOCANTE	0,03	POR TA-PALETE
CAPSULA GÁS	0,03	POR TA-PALETE
CINZEIRO ALUMÍNIO	0,03	POR TA-PALETE
COPO FESTA	0,02	POR TA-PALETE
FRIT FRYER	0,01	POR TA-PALETE
AÇUCAR MASCAGO	0,01	POR TA-PALETE
CANELA EM PÓ	0,01	POR TA-PALETE
COPO HOT CHOCOLATE	0,01	POR TA-PALETE
COPO CONDIMENTO	0,01	POR TA-PALETE
EMBALAGEM CROISSANT	0,01	POR TA-PALETE
XICARA CAFÉ	0,01	POR TA-PALETE
COLARINHO BIG MAC	0,00	POR TA-PALETE
PLUSLAC CHOCOLATE	0,00	POR TA-PALETE
XICARA CAPPUCCINO	0,00	POR TA-PALETE
LAMINA BIG MAC 3000	0,00	POR TA-PALETE
CAPPUCCINO	0,00	POR TA-PALETE
PIRES CAFÉ	0,00	POR TA-PALETE

# **ANEXO 6.4**

ITEM	% SALES (DRY)	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	ZONA 5	ZONA 6
ACUCAR MASCAGO	0,01%	6	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
ACUCAR SACHET	0,11%	6	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%
ADOÇANTE	0,03%	6	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
AF	0,10%	2	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
AGUA MINERAL	1,15%	2	0,0%	1,2%	0,0%	0,0%	0,0%
AMENDOIM GRANULADO	0,54%	4	0,0%	0,0%	0,0%	0,5%	0,0%
APSC	0,28%	2	0,0%	0,3%	0,0%	0,0%	0,0%
BALAO FESTA	0,18%	5	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
BRINDES	3,83%	5	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
BT	0,09%	2	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
CAFE TORRADO EM GRAO	0,05%	6	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
CANELA EM POMPO	0,01%	6	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
CANUDO	4,24%	5	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
CAPPUCCINO	0,00%	6	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%
CAPSULA GAS	0,03%	6	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
CD	0,06%	2	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	4,2%
CILINDRO GAS	0,02%	6	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
CINZEIRO ALUMINIO	0,02%	6	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
COBERTURA CARAMELO	0,52%	2	0,0%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%
COBERTURA CHOCOLATE	1,29%	2	0,0%	1,3%	0,0%	0,0%	0,0%
COBERTURA MARACUJA	0,25%	1	0,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
COBERTURA MORANGO	0,59%	2	0,0%	0,6%	0,0%	0,0%	0,0%
COLARINHO BIG MAC	0,00%	5	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
COLARINHO HB E CB	0,28%	1	0,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
COLHER MCMIX	0,37%	5	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
COLHER SUNDAE 2000	0,87%	5	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
COLHER SWEET	0,30%	5	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
COND. A BASE DE SAL E PIMENTA	0,27%	6	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%
CONVITE FESTA	0,13%	5	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
COPINHO MIX SUNDAE	0,18%	5	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	0,0%
COPO CAFE MANHA TERMICO	0,17%	6	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%
COPO CONDIMENTO	0,00%	5	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

ITEM	% SALES (DRY)	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	ZONA 5	ZONA 6
COPO FESTA	0,01%	5	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
COPO HOT CHOCOLATE	0,00%	5	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
COPO McFRUIT 330 ML	0,47%	3	0,0%	0,0%	0,5%	0,0%	0,0%
COPO McFRUIT 550 ML	1,04%	4	0,0%	0,0%	0,0%	1,0%	0,0%
COPO McMIX	0,10%	6	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%
COPO REFRI 330 ML	0,84%	3	0,0%	0,0%	0,8%	0,0%	0,0%
COPO REFRI 550 ML	4,48%	3	0,0%	0,0%	4,5%	0,0%	0,0%
COPO REFRI 770 ML	0,07%	3	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%
COPO SHAKE 330 ML	0,19%	4	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%
COPO SHAKE 550 ML	0,30%	4	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	0,0%
COPO SUNDAE	1,19%	4	0,0%	0,0%	0,0%	1,2%	0,0%
CREME CHANTILY	0,02%	6	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
DR	0,05%	2	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
EMBALAGEM BATATA GRANDE	0,17%	1	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
EMBALAGEM BATATA MÉDIA	3,34%	1	3,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
EMBALAGEM BATATA PEQUENA	0,29%	3	0,0%	0,0%	0,3%	0,0%	0,0%
EMBALAGEM BIG MAC	4,79%	3	0,0%	0,0%	4,8%	0,0%	0,0%
EMBALAGEM CHEDDAR	1,13%	4	0,0%	0,0%	0,0%	1,1%	0,0%
EMBALAGEM CROISSANT	0,00%	6	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
EMBALAGEM GÊNÉRICA	0,11%	3	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%
EMBALAGEM McBACON	0,13%	3	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%
EMBALAGEM McCHICKEN	1,71%	3	0,0%	0,0%	1,7%	0,0%	0,0%
EMBALAGEM McFISH GLOBAL	0,53%	3	0,0%	0,0%	0,5%	0,0%	0,0%
EMBALAGEM McSALAD BACON	1,30%	4	0,0%	0,0%	0,0%	1,3%	0,0%
EMBALAGEM NUGGETS 12	0,14%	3	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%
EMBALAGEM NUGGETS 4	0,13%	6	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%
EMBALAGEM NUGGETS 6	0,38%	5	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
EMBALAGEM QUARTERÃO	1,05%	4	0,0%	0,0%	0,0%	1,1%	0,0%
EMBALAGEM TORTA BANANA	0,17%	4	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%
EMBALAGEM TORTA MAÇÃ	0,24%	4	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%
EP	0,02%	2	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
FC	0,17%	2	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%

ITEM	% SALES (DRY)	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	ZONA 5	ZONA 6
FRIT FRYER	0,02%	2	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
GARFO DE FESTA	0,05%	6	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%
GOLDEN FRY MARGARINA	0,13%	4	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%
GORDURA LIQUIDA	7,31%	1	7,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
GR	0,05%	2	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
GUARDANAPO	6,78%	4	0,0%	0,0%	6,8%	0,0%	0,0%
GUARDANAPO CASQUINHA	1,18%	6	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,2%
HD	0,16%	2	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%
HMB	2,21%	6	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,2%
HT	0,10%	2	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
KETCHUP POUCH	3,19%	2	0,0%	3,2%	0,0%	0,0%	0,0%
KETCHUP SACHET	4,53%	2	0,0%	4,5%	0,0%	0,0%	0,0%
KIT CONVIDADO	0,56%	6	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,6%
LAMINA BADEJA MERCADO	0,92%	1	0,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
LAMINA BIG MAC 3000	0,00%	5	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
LAMINA CB	0,63%	2	0,0%	0,6%	0,0%	0,0%	0,0%
LAMINA ESPECIAL VOCE	0,23%	2	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%
LAMINA HB	0,59%	2	0,0%	0,6%	0,0%	0,0%	0,0%
LAMINA PRODUÇÃO	1,83%	3	0,0%	0,0%	1,8%	0,0%	0,0%
LB	0,12%	2	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
LD	0,11%	2	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
LEITE LONGA VIDA	0,03%	5	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
LP	0,19%	2	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%
McCOOKIES	0,45%	4	0,0%	0,0%	0,5%	0,0%	0,0%
McFRUIT MARACUJÁ BAG	1,52%	1	1,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
McFRUIT MARACUJÁ CILINDRO	1,00%	1	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
MCMIX M&M	0,70%	5	0,0%	0,0%	0,0%	0,7%	0,0%
MK	0,12%	2	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
MOLHO BARBACUE	1,87%	4	0,0%	0,0%	1,9%	0,0%	0,0%
MOLHO CAIPIRA	0,65%	4	0,0%	0,0%	0,6%	0,0%	0,0%
MOLHO HOT MUSTARD	0,31%	3	0,0%	0,0%	0,3%	0,0%	0,0%
MOLHO SHOYO	0,08%	4	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%

ITEM	% SALES (DRY)	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	ZONA 5	ZONA 6
MOSTARDA	0,19%	3	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%
PB	0,18%	2	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%
PEPINO DRENADO	3,00%	1	3,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
PIRES CAFÉ	0,00%	5	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
PLUSLAC CHOCOLATE	0,00%	5	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
PRATO PARA FESTA	0,26%	6	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
PRESENTE ANIVERSÁRIO	0,32%	6	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
SACO A	0,84%	2	0,0%	0,8%	0,0%	0,0%	0,0%
SACO B	1,39%	3	0,0%	0,0%	1,4%	0,0%	0,0%
SACO C	1,13%	2	0,0%	1,1%	0,0%	0,0%	0,0%
SACO D	0,35%	1	0,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
SACO FEITO PRA VOCÊ	0,02%	5	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
SAL GRANEL	0,44%	6	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%
SAL REFINADO IODADO	1,10%	6	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,1%
SAL SACHET	0,31%	5	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
SK	0,05%	2	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
SUPORTE DRIVE-THRU	1,75%	3	0,0%	0,0%	1,7%	0,0%	0,0%
SUPORTE 4 COPOS	2,25%	6	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,3%
SUPRINTER	0,06%	5	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
TAMPA McMIX	0,08%	5	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%
TAMPA REFRI 330 ML	0,80%	6	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,8%
TAMPA REFRI 550 ML	2,24%	6	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,2%
TAMPA REFRI 770 ML	0,06%	5	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%
TAMPA SUNDAE	0,09%	4	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%
TAMPA TRANSPARENTE 330 ML	0,14%	4	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%
TAMPA TRANSPARENTE 550 ML	0,69%	4	0,0%	0,0%	0,0%	0,7%	0,0%
TR	0,05%	2	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
UR	0,15%	2	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%
VELA RONALD	0,23%	5	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%
XAROPE BAUNILHA	0,15%	1	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
XAROPE CHOCOLATE	0,40%	2	0,0%	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%



# **ANEXO 6.5**

**ENDEREÇOS ESPECIAIS DE COLETA-LADO ÍMPAR**

RUA	PRODUTO	ZONA
69	GORDURA	1
67	CILINDRO MARACUJÁ	1
65	XAROPE MORANGO	1
63	PEPINO	1
61	LAMINA MERCADO	1
59	MARACUJÁ BAG	1
57	BATATA MÉDIA	1
EC 1	XAROPE BAUNILHA/COB. MAÇÃ	1
55	SACO D	1
53	BATATA GRANDE/COLARINHO HB/CB	1
51	SACO B	3
49	LAMINA PRODUÇÃO	3
47	MOSTARDA/BATATA PEQUENA	3
45	MOLHO SWEET / MOLHO HOT MUSTARD	3
43	EMBAL. BIG MAC	3
EC 3	EMBAL. MC BACON/ GENÉRICA	3
41	EMB. MC CHICKEN	3
39	EMBAL. MC FISH	3
37	EMBAL. NUGGETS 12	3
35	SUPORTE DRIVE	3
33	COPO MCFRUIT 330	3
31	COPO REFRI 770	3
29	COPO REFRI 330	3
EC 5		
27	COPO REFRI 550	3
25	TAMPA REFRI 770	5
23	COLHER MCMIX	5
21	COLHER SUNDAE	5
19	COLHER SWEET	5
17	COPO CORTESIA	5
15	CANUDO	5
EC 7	CONVITE FESTA	5
13	EMBAL. NUGGETS 6	5
11	COPINHO MIX SUNDAE	5
9	TAMPA MCMIX	5
7	MCMIX M&M	5
5	BALÃO FESTA	5
3	SUPRINTER	5
1	BRINDES	5
PRÉ-PICKING 2	BALÃO FESTA	5
PRÉ-PICKING 2	BRINDES	5
PRÉ-PICKING 2	CANUDO	5
PRÉ-PICKING 2	COLARINHO BIG MAC	5
PRÉ-PICKING 2	COLHER MCMIX	5
PRÉ-PICKING 2	COLHER SUNDAE 2000	5
PRÉ-PICKING 2	COLHER SWEET	5
PRÉ-PICKING 2	CONVITE FESTA	5
PRÉ-PICKING 2	COPINHO MIX SUNDAE	5

RUA	PRODUTO	ZONA
PRÉ-PICKING 2	COPO CONDIMENTO	5
PRÉ-PICKING 2	COPO CORTESIA	5
PRÉ-PICKING 2	COPO FESTA	5
PRÉ-PICKING 2	COPO HOT CHOCOLATE	5
PRÉ-PICKING 2	EMBALAGEM NUGGETS 6	5
PRÉ-PICKING 2	LAMINA BIG MAC 3000	5
PRÉ-PICKING 2	LEITE LONGA VIDA	5
PRÉ-PICKING 2	McMIX M&M	5
PRÉ-PICKING 2	PIRES CAFÉ	5
PRÉ-PICKING 2	PLUSLAC CHOCOLATE	5
PRÉ-PICKING 2	SACO FEITO PRA VOCE	5
PRÉ-PICKING 2	SAL SACHET	5
PRÉ-PICKING 2	SUPRINTER	5
PRÉ-PICKING 2	TAMPA McMIX	5
PRÉ-PICKING 2	TAMPA REFRI 770 ML	5
PRÉ-PICKING 2	VELA RONALD	5
PRÉ-PICKING 2	XICARA CAPPUCINO	5

**ENDEREÇOS ESPECIAIS DE COLETA-LADO PAR**

RUA	PRODUTO	ZONA
PRE-PICKING 1	PRODUTOS DE LIMPEZA	2
70	MOSTARDA SACHET	2
68	KETCHUP SACHET	2
66	COB. MORANGO	2
64	COB. CHOCOLATE	2
62	COB. CARAMELO	2
60	XAROPE CHOCOLATE	2
58	KETCHUP POUCH	2
EC 2	LAMINA HB/ LAMINA CB/LAMINA ESPECIAL VOCÊ	2
56	SACO A	2
54	ÁGUA	2
52	SACO C	2
50	MOLHO CAIPIRA/MOLHO SHOYO/GOLDEN FRY	4
48	MOLHO BARBACUE	4
46	MCCOOKIES/ AMENDOIM	4
44	EMBAL. CHEDDAR	4
EC 4	EMBAL. TORTA MAÇÃ/ EMBAL. TORTA BANANA	4
42	EMBAL. MCSALAD BACON	4
40	EMBAL. QUARTERÃO	4
38	GUARDANAPO	4
36	COPO SHAKE 550	4
34	COPO SHAKE 330	4
32	TAMPA TRANSPARENTE 330	4
30	COPO MCFRUIT 550	4
EC 6		
28	TAMPA TRANSP. 550	4
26	COPO SUNDAE	4
24	TAMPA SUNDAE	4
22	TAMPA REFRI 550	6
20	COPO MCMIX	6
18	GUARDANAPO CASQUINHA	6
16	TAMPA REFRI 330	6
EC 8	KIT CONVIDADO	6
14	COPO CAFÉ DA MANHÃ	6
12	EMBAL. CROISSANT	6
10	HMB	6
8	SAL REFINADO IODADO	6
6	EMBAL. NUGGETS 4	6
4	PRATO FESTA	6
2	SUPORTE 4 COPOS	6
PRE-PICKING 2	AÇUCAR MASCAGO	6
PRE-PICKING 2	AÇUCAR SACHET	6
PRE-PICKING 2	ADOÇANTE	6
PRE-PICKING 2	CAFÉ TORRADO EM GRÃO	6
PRE-PICKING 2	CANELA EM PÓ	6
PRE-PICKING 2	CAPPUCCINO	6
PRE-PICKING 2	CAPSULA GÁS	6
PRE-PICKING 2	CILINDRO GÁS	6
PRE-PICKING 2	CINZEIRO ALUMÍNIO	6
PRE-PICKING 2	COND. A BASE DE SAL E PIMENTA	6
PRE-PICKING 2	CREME CHANTILY	6
PRE-PICKING 2	GARFO FESTA	6
PRE-PICKING 2	HMB	6
PRE-PICKING 2	SAL REFINADO IODADO	6
PRE-PICKING 2	XICARA CAFÉ	6

# **ANEXO 6.6**

Item	Distância Proposta Vertical (metros)	Distância Atual Vertical (metros)	Variação Vertical (metros)	Ganho Distância Horizontal (metros)	Fluxo paletes mensal (paletes)	M.M. Atual Vertical (paletes metro)	M.M. Atual (paletes metro)	M.M. Proposto (paletes metro)
ACUCAR MASCAGO	54,8	63,4	-8,6	10	7,5	60,6	70,1	62,3
ACUCAR SACHET	45,3	66,1	-20,8	10	2,7	492,5	667,0	337,5
ADOCANTE	54,8	65,8	-11,0	10	0,0	176,0	202,7	146,6
AF			0,0	0	20,7	0,0	0,0	0,0
AGUA MINERAL	53,4	40,55	12,9	8,75	218,8	8,8715	10786,8	11682,8
AMENDOIM GRANULADO	26,3	52,7	-26,4	10	66,2	3,4876	4149,4	1740,6
APSC			0,0	0	37,1	0,0	0,0	0,0
BALAO FESTA	30,8	61	-30,2	15	57,9	3,5349	4404,1	1784,8
BRINDES	14,3	64,25	-50,0	15	1.516,7	97,4475	12019,9	21632,3
BT			0,0	0	17,3	0,0	0,0	0,0
CAFÉ TORRADO EM GRAO	46,5	59,8	-13,3	15	6,0	361,8	462,5	281,3
CANELA EM PÓ	47,6	71,7	-24,1	15	1,0	68,5	82,8	45,6
CANUDO	20,3	53,4	-33,1	8,75	629,8	33,659,9	39140,4	12777,1
CAPPUCCINO	47,6	47,6	0,0	15	0,0	0,0	4,0	12,7
CAPSULA GAS	48,8	71,7	-22,9	15	2,7	191,8	231,9	130,6
CD			0,0	0	8,9	0,0	0,0	0,0
CILINDRO GAS	48,8	70,5	-21,7	15	4,5	314,3	381,1	217,5
CINZEIRO ALUMINIO	50,0	68,9	-18,9	15	2,6	179,2	218,2	130,0
COBERTURA CARAMELO	48,9	23,3	25,6	8,75	110,5	2,575,8	3543,1	5406,8
COBERTURA CHOCOLATE	63,1	21,8	41,3	8,75	272,2	5,934,2	8316,0	17162,8
COBERTURA MARACUJA	57,1	26,3	30,8	8,75	52,9	1,3912	1854,0	3020,4
COBERTURA MORANGO	50,4	19,55	30,9	8,75	124,2	2,4285	3616,4	6260,6
COLARINHO BIG MAC	53,6	71,7	-18,1	21,5	0,3	21,3	29,5	15,9
COLARINHO HB E CB	29,3	26,9	2,4	10	59,4	1,593,8	2193,1	1741,4
COLHER MCMIX	21,8	51,3	-29,5	27,5	57,9	2,972,8	4566,3	1263,3
COLHER SUNDAE 2000	15,8	66,9	-51,1	15	138,6	9,274,4	11363,9	2186,1
COLHER SWEET	21,5	28,1	-6,6	15	48,1	1,352,8	2074,9	1035,1
COND. A BASE DE SAUÉ PIMENTA	34,6	66,9	-32,3	10	23,6	1,577,8	1813,7	816,0
CONVITE FESTA	36,9	66,9	-30,0	15	41,0	2,743,6	3358,7	1613,3
COPINHO MIX SUNDAE	32,3	72,3	-40,0	27,5	56,2	4,060,8	6605,3	1814,1
COPO CAFE MANHA TERMICO	38,4	64	-25,6	21,5	38,8	2,486,1	3554,3	1491,6
COPO CONDIMENTO	53,6	72,3	-18,7	27,5	0,8	58,6	80,9	43,4
COPO CORTEZIA	24,8	14,3	10,5	10	189,4	2,707,8	4601,4	489,6
COPO FESTA	53,6	72,3	-18,7	27,5	1,8	128,9	177,9	95,6
COPO HOT CHOCOLATE	54,8	69,3	-14,5	15	0,9	61,8	75,2	43,9
COPO MGFRUIT 350 ML	38,4	16,2	22,2	15	148,0	2,397,5	4617,3	5682,9
COPO MGFRUIT 550 ML	35,4	36,15	-0,8	10	328,1	11,860,0	16140,8	11614,0
COPO MGFRUIT 550 ML	20,3	58,8	-38,5	27,5	52,0	3,057,9	4488,0	1055,7
COPO MCMIX	36,2	43,65	-7,5	10	418,1	18,248,9	22429,7	15113,4
COPO REFR 330 ML	29,3	60,25	-31,0	10	1.775,2	106,957,7	124710,1	62014,3
COPO REFR 550 ML	27,5	72,3	-44,8	27,5	35,2	2,544,3	3612,1	967,8
COPO REFR 770 ML								
COPO SHAKE 330 ML	13,2	31,6	-18,4	15	59,7	1,887,5	2783,5	788,5
COPO SHAKE 550 ML	23,3	46,2	-22,9	15	93,6	4,324,7	5728,9	2181,1
COPO SUNDAE	20,1	48,9	-18,9	10	452,5	22,128,9	26654,2	13598,6

Item	Distância Proposta Vertical (metros)	Distância Atual Vertical (metros)	Variação Vertical (metros)	Ganho Distância Horizontal (metros)	Fluxo paletes mensal (paletes)	M.M. Atual Vertical (paletes.metro)	M.M. Atual (paletes.metro)	M.M. Proposto
								(paletes.metro)
CREME CHANTILY	47,6	69,3	-21,7	15	5,5	380,2	462,5	261,1
DR			0,0	0	11,5	0,0	0,0	0,0
EMBALAGEM BATATA GRANDE	18,0	12	6,0	15	53,5	641,9	1444,3	962,8
EMBALAGEM BATATA MÉDIA	56,4	36,9	19,5	8,75	881,1	32.513,2	40222,9	49732,2
EMBALAGEM BATATA PEQUENA	14,4	11,4	3,0	10	56,8	647,9	1216,3	918,4
EMBALAGEM BIG MAC	48,9	30,05	18,9	10	948,9	28,54,7	38003,8	46411,3
EMBALAGEMCHEDDAR	47,4	20,3	27,1	10	224,6	4.558,4	6803,9	10644,6
EMBALAGEM CROISSANT	54,8	52,8	2,0	27,5	0,6	29,4	44,7	30,5
EMBALAGEM GÊNERICA	39,3	51,3	-12,0	15	21,7	1.114,8	1440,7	854,0
EMBALAGEM MCBACON	32,2	31,6	0,6	10	25,6	809,9	1066,3	825,3
EMBALAGEM MCCHICKEN	44,4	24,05	20,3	10	338,2	8.134,2	11616,4	15013,9
EMBALAGEM MCFISH GLOBAL	18,8	15,8	3,0	10	105,9	1.672,7	2731,4	1988,4
EMBALAGEM MESALAD BACON	44,4	18,05	26,3	10	258,0	4.656,6	7236,4	11452,1
EMBALAGEM NUGGETS 12	25,1	13,8	11,3	10	37,9	522,9	901,8	951,0
EMBALAGEM NUGGETS 4	37,0	20,3	16,7	15	22,8	462,5	804,2	843,0
EMBALAGEM NUGGETS 6	24,8	23,9	0,9	10	66,9	1.598,0	2266,7	1658,2
EMBALAGEM QUARTERÃO	11,3	26,3	-15,1	10	208,9	5.495,4	7684,9	2380,7
EMBALAGEM TORTA BANANA	23,9	16,2	7,7	10	39,5	639,6	1034,4	943,6
EMBALAGEM TORTA MAÇÃ	16,8	42,6	-25,8	10	53,5	2.278,7	2813,6	998,6
EP			0,0	0	3,3	0,0	0,0	0,0
FC			0,0	0	21,9	0,0	0,0	0,0
FR			0,0	0	22,5	0,0	0,0	0,0
FRIT FRYER			0,0	0	1,0	0,0	0,0	0,0
GARFO DE FESTA	44,1	63,4	-19,3	15	8,5	537,0	664,0	373,6
GOLDEN FRY MARGARINA	28,6	44,4	-15,8	10	27,3	1.213,9	1487,3	781,9
GORDURA LIQUIDA	67,8	13,55	54,2	8,75	1.447,6	19.615,0	32281,5	98074,9
GR			0,0	0	10,0	0,0	0,0	0,0
GUARDANAPÓ	39,9	57,8	-17,9	8,75	2.684,6	155.168,7	17858,7	10714,7
GUARDANAPÓ CASQUINHA	14,3	37,9	-23,6	15	140,7	5.334,4	7445,6	2007,5
HD			0,0	0	31,8	0,0	0,0	0,0
HMB	18,8	52,5	-33,7	15	877,0	46.044,0	59199,5	16472,4
HT			0,0	0	13,0	0,0	0,0	0,0
KETCHUP POUCH	60,3	31,55	28,7	8,75	583,8	18.418,0	23526,0	35172,3
KETCHUP SACHET	66,3	15,8	50,5	8,75	861,2	13.607,0	21142,6	57054,8
KIT CONVIDADO	10,8	51,05	-40,2	8,75	1118,3	6.037,9	7072,8	1280,3
LAMINA BANDEJA MERCADO	62,5	43,35	18,9	8,75	249,1	10.849,0	13028,7	16561,7
LAMINA BIG MAC 3000	52,4	71,7	-19,3	15	0,3	19,2	23,2	14,0
LAMINA CB	27,8	20,9	6,9	10	59,6	1.246,5	1843,0	1658,1
LAMINA ESPECIAL VOCE	38,1	29,2	8,9	10	21,9	640,4	859,7	835,6
LAMINA HB	15,6	34	-18,4	10	56,2	1.909,6	2471,3	876,2
LAMINA PRODUÇÃO	51,9	49,65	2,3	8,75	272,1	13.507,4	15887,8	14125,8
LB			0,0	0	24,9	0,0	0,0	0,0
LD			0,0	0	23,7	0,0	0,0	0,0
LEITE LONGA VIDA	52,4	64,6	-12,2	15	4,9	316,8	390,3	256,9

Item	Distância Proposta Vertical (metros)	Distância Atual Vertical (metros)	Variação Vertical (metros)	Ganho Distância Horizontal (metros)	Fluxo paletes mensal (paletes)	M.M. Atual Vertical (paletes.metro)	M.M. Atual (paletes.metro)	M.M. Proposto (paletes.metro)
LP			0,0	24,5	0,0	0,0	0,0	0,0
McCOOKIES	17,3	56,9	-39,6	10	119,6	6.805,9	8002,0	2086,4
McFRUIT MARACUJÁ BAG	61,0	28,55	32,4	8,75	362,4	10.346,6	13617,6	22092,6
McFRUIT MARACUJÁ CILINDRO	56,4	12,05	44,4	8,75	238,0	2.868,3	4951,1	13425,2
McMix M&M	12,8	18,6	-5,8	10	167,2	3.109,2	4780,8	2132,4
MK			0,0	0	35,1	0,0	0,0	0,0
MOLHO BARBACUE	49,7	36,8	12,9	8,75	178,1	6.555,0	8113,6	8843,9
MOLHO CAIPIRA	51,9	32,3	19,6	8,75	171,6	5.543,2	7044,9	8506,9
MOLHO HOT MUSTARD	41,4	46,2	-4,8	10	29,7	1.371,6	1688,4	1229,1
MOLHO SHOYO	40,5	59,8	-19,3	10	18,2	1.090,5	1272,8	738,5
MOLHO SWEET SOUR	39,9	49,1	-9,2	10	34,5	1.694,0	2039,0	1376,6
MOSTARDA	33,4	61,6	-28,2	10	23,7	1.457,4	1694,0	790,2
MOSTARDA SACHET	68,5	18,05	50,4	8,75	293,7	5.300,7	7870,2	20114,2
PB			0,0	0	14,0	0,0	0,0	0,0
PEPINO DRENADO	64,8	29,3	35,5	8,75	679,5	19.908,3	28583,6	43995,2
PIRES CAFÉ	52,4	70,5	-18,1	15	0,3	18,9	22,9	14,0
PLUSLAC CHOCOLATE	52,4	70,5	-18,1	15	0,3	18,9	22,9	14,0
PRATO PARA FESTA	35,4	62,2	-26,8	15	46,6	2.895,8	3694,2	1648,1
PRESENTE ANIVERSÁRIO	12,0	49,05	-37,1	27,5	60,4	2.964,8	4627,1	726,3
SACO A	56,4	42,05	14,4	8,75	398,5	16.757,3	20244,2	22492,7
SACO B	53,4	45,9	7,5	8,75	284,8	12.153,4	14470,2	14147,1
SACO C	54,1	46,55	7,5	8,75	534,9	24.900,1	28680,5	28911,9
SACO D	54,9	48,8	6,1	8,75	221,1	10.789,5	12724,1	12146,1
SACO FEITO PRA VOCÊ	41,7	53,9	-12,2	15	15,6	840,9	1074,9	660,6
SAL GRANEL	22,7	64,6	-41,9	10	42,3	2.729,9	3152,4	959,3
SAL REFINADO IODADO	20,3	70,5	-50,2	10	94,8	6.685,2	7633,4	1923,9
SAL SACHET	29,8	64,6	-34,8	10	26,5	1.712,1	1977,1	789,8
SK			0,0	0	10,9	0,0	0,0	0,0
SUPORTE DRIVE	41,4	68,5	-27,1	8,75	1.386,3	94.962,1	107092,3	67393,2
SUPORTE 4 COPOS	13,5	41,75	-28,3	15	892,6	37.267,3	50.656,8	12050,6
SUPRINTER	51,2	40	11,2	15	26,7	1.069,8	1471,0	1369,4
TAMPA McMix	31,0	56,5	-25,5	27,5	25,9	1.460,7	2171,7	801,5
TAMPA REFRI 330 ML	23,3	12,8	10,5	10	318,7	4.079,6	7268,8	7426,5
TAMPA REFRI 550 ML	28,3	39,9	-13,6	10	889,3	35.482,6	44375,6	23388,3
TAMPA REFRI 770 ML	35,8	70,8	-35,0	27,5	23,4	1.656,9	2300,4	837,8
TAMPA SUNDAE	26,3	68,55	-42,3	27,5	35,7	2.444,5	3426,2	937,9
TAMPA TRANSPARENTE 330 ML	19,1	50,9	-31,8	15	52,4	2.668,2	3454,6	1001,2
TAMPA TRANSPARENTE 550 ML	32,3	11,3	21,0	10	264,2	2.985,0	5628,4	8855,1
TR			0,0	0	10,3	0,0	0,0	0,0
UR			0,0	0	32,8	0,0	0,0	0,0
VELA RONALD	42,9	65,8	-22,9	15	10,3	678,8	833,6	442,6
XAROPE BAUNILHA	42,9	26,3	16,6	8,75	31,5	828,5	1104,1	1351,4
XAROPE CHOCOLATE	44,4	24,8	19,6	8,75	83,8	2.078,3	2811,6	3720,8
XAROPE MORANGO PÓUCHE	47,4	24,8	22,6	8,75	103,4	2.564,7	3469,6	4801,9

Item	Distância Proposta Vertical (metros)	Distância Atual Vertical (metros)	Variação Vertical (metros)	Ganho Distância Horizontal (metros)	Fluxo paletes mensal (paletes)	M.M. Atual Vertical (paletes.metro)	M.M. Atual (paletes.metro)	M.M. Proposto (paletes.metro)
XICARA CAFÉ	50,0	71,7	-21,7	15	0,5	38,4	46,4	28,7
XICARA CAPPUCCINO	50,0	70,5	-20,5	15	0,3	18,9	22,9	13,4
<b>TOTAL</b>			<b>-748,6</b>		<b>1.091.536,35</b>	<b>1.363.305,80</b>	<b>1.035.232,05</b>	

M.M. Atual Vertical: Momento de movimentação atual vertical

M.M. Atual : Momento de movimentação atual

M.M. Proposto: Momento de movimentação proposto

# **ANEXO 6.7**

PRODUTO	STATUS	M.M. DIÁRIO	M.M. MENSAL
BRINDES	D	77	2379
CANUDO	D	56	1729
COBERTURA CHOCOLATE	A	52	1601
COPO REFRI 550 ML	D	135	4177
EMBALAGEM BIG MAC	D	72	2233
GORDURA LÍQUIDA	A	55	1703
GUARDANAPO	D	102	3158
HMB	D	78	2408
KETCHUP POUCH	A	52	1603
KETCHUP SACHET	A	76	2364
MOLHO BARBACUE	A	47	1467
MOSTARDA SACHET	A	26	806
PEPINO DRENADO	A	60	1865
SUPORTE DRIVE	D	53	1631
SUPORTE 4 COPOS	D	79	2450
<b>TOTAL</b>		<b>1019</b>	<b>31575</b>

D: NÃO ALIMENTÍCIO

A: ALIMENTÍCIO

M.M. DIÁRIO: MOMENTO DE MOVIMENTAÇÃO DIÁRIO

M.M. DIÁRIO: MOMENTO DE MOVIMENTAÇÃO MENSAL

# CAPÍTULO 7:

## BENEFÍCIOS DO PROJETO

## **7.1- Introdução**

O capítulo 7 pretende realizar um minucioso exame de argumentação e quantificação dos benefícios oriundos da implantação do projeto<sup>1</sup>. Assim, serão levantados todos os aspectos que resultarão em melhoria de produtividade para o sistema logístico da empresa, os aspectos que podem melhorar o resultado econômico da operação da empresa, e os pontos que melhorem a produção do serviço ao cliente.

Uma tabela com os pontos de melhoria e os correspondentes benefícios será construída no final do capítulo, criando-se uma base para o desenvolvimento do capítulo 8.

## **7.2- Conseqüências de um planejamento eficiente do fluxo de materiais**

Como descrito no capítulo 3, o objetivo do trabalho é reprojetar o sistema de movimentação e armazenagem do armazém seco da empresa a fim de reduzir custos operacionais e eliminar possíveis problemas futuros para a empresa. O trabalho pretende então não apenas solucionar os problemas encontrados atualmente, mas também analisar a capacidade do armazém seco em responder e operar eficientemente em função da demanda futura.

Segundo APPLE<sup>2</sup>, somente com a instituição do formato de um fluxo de materiais mestre no começo do processo de planejamento se assegurará que os esforços de planejamento subsequentes sejam dirigidos a algum resultado que agregue valor para a empresa. Assim, evita-se a instituição de métodos de movimentação e armazenagem improdutivos para a empresa, como acontece atualmente.

O conceito do projeto, descrito no capítulo 5, deve então servir de base para os métodos que a empresa venha a instituir no futuro. APPLE sugere que o fluxo de materiais mestre

---

<sup>1</sup> GURGEL, FLORIANO DO AMARAL; *Administração dos Fluxos de Materiais e de Produtos*; Editora Atlas; 1996.

<sup>2</sup> APPLE, JAMES; *Plant Layout and Material Handling*; Wiley; 1977.

represente a espinha dorsal do fluxo produtivo, e que seja consultado cada vez que se deseje proceder uma modificação nos métodos e equipamentos existentes.

APPLE afirma que um fluxo de materiais bem concebido e cuidadosamente planejado possui as seguintes vantagens:

- Aumento da eficiência da operação, aumento de produtividade.
- Melhor utilização do espaço do armazém.
- Atividades de movimentação simplificadas.
- Melhor utilização dos equipamentos, menor tempo ocioso.
- Menor tempo de materiais em processamento.
- Menor estoque.
- Mais eficiente utilização da mão-de-obra.
- Redução de avarias nos produtos armazenados.
- Redução de acidentes.
- Redução de distâncias caminhadas pelos operadores.
- Redução do congestionamento dos corredores.
- Base para uma layout eficiente.
- Supervisão mais fácil.
- Controle da produção simplificado.
- Melhor escoamento do fluxo de produção.
- Melhor processo de programação da produção.
- Redução de situações com excesso de funcionários.
- Melhores condições do armazém.
- Sequência de trabalho lógica.

O trabalho deverá agora tentar quantificar as vantagens acima apresentadas.

### **7.3- Relação de todos os pontos que resultarão em melhoria de produtividade**

No capítulo 6 foram listados os momentos de movimentação resultantes da implantação do projeto, e então comparados com os momentos de movimentação existentes atualmente no armazém seco. Todas as atividades do armazém seco foram listadas, a fim de obter-se um resultado para o sistema “armazém seco”. Como foi considerado não haver nenhuma interação entre as atividades do armazém seco e as atividades dos armazéns congelado e resfriado, estas últimas não tiveram seus momentos de movimentação apresentados.

A fim de determinarmos os tempos produtivos e os custos a serem eliminados com a implantação do projeto, levantou-se junto à empresa os dados da tabela 7.1. Os benefícios econômicos obtidos estão apresentados na tabela 7.4.

A tabela 7.2 apresenta o tempo economizado em cada atividade do armazém com a implantação do projeto, baseando-se sempre na previsão de demanda média para os meses de janeiro a novembro do ano 2000.

*Velocidade Média das empilhadeiras na atividade de estocagem* 6 km/hora

*Velocidade Média das empilhadeiras na atividade de giro de estoque* 0,66 paletes minuto ( 40 paletes/hora)

*Produtividade da atividade de pré-picking* 100 caixas/homem-hora

*Produtividade a ser alcançada na separação de pedidos* 300 caixas/homem-hora

*Velocidade Média das paleteiras na atividade de carregamento* 6 km/hora

*Tempo ganho por palete estocado devido à eliminação de congestionamentos* 0,33 minutos/paleta

*Custo horário da mão-de-obra* R\$ 10,52

---

Tabela 7.1- Dados necessários para estimar custos de movimentação e armazenagem.  
Elaborado pelo autor

Atividades	Velocidade Atual (km/h)	Velocidade Proposto (km/h)	Velocidade Atual (homem-hora)	Velocidade Proposto (homem-hora)	Tempo Atual (homem-hora)	Tempo Proposto (homem-hora)	Variação (homem-hora)
<b>Recebimento/ Estocagem</b>	<b>6,00</b>	<b>6,00</b>	<b>227,22</b>	<b>172,54</b>	<b>-54,68</b>		
<b>Giro de estoque</b>	<b>0,04</b>	<b>0,04</b>	<b>789,38</b>	<b>0,00</b>	<b>-789,38</b>		
<b>Carregamento</b>	<b>6,00</b>	<b>6,00</b>	<b>54,80</b>	<b>34,73</b>	<b>-20,07</b>		
<b>Produtividade</b>		<b>Produtividade Proposta</b>			<b>Tempo Atual (homem-hora)</b>	<b>Tempo Proposto (homem-hora)</b>	<b>Variação (homem-hora)</b>
		<b>Atual</b>					
		<b>(caixas/homem-hora)</b>					
<b>Pré-picking</b>			<b>130</b>	<b>0,00</b>	<b>322,60</b>	<b>322,60</b>	
<b>Separação de pedidos</b>	<b>100</b>	<b>300</b>	<b>2376,47</b>	<b>792,16</b>	<b>-1584,32</b>		
<b>TEMPO ECONOMIZADO TOTAL -ARMAZÉM SECO (HORAS/MÊS)</b>							<b>-2125,84</b>

Tabela 7.2- Tempo economizado em cada atividade no armazém seco.

## **7.4- Relação de todos os aspectos que podem melhorar o resultado econômico**

A implantação do projeto introduzirá uma série de benefícios para a operação do armazém da empresa, não apenas melhoria da produtividade. Esses benefícios, pois, devem ser quantificados para determinarmos o resultado econômico do projeto. A seguir vem uma breve explicação sobre cada um deles.

**a) Redução de 100% das avarias ocorridas durante o giro de estoque**

Atualmente o giro de estoque dos produtos alimentícios é realizado por meio de empilhadeiras. Isso determina que os operadores accidentalmente avariem caixas ou até mesmo paletes inteiros durante as movimentações. A introdução de estruturas dinâmicas elimina esse tipo de avaria, já que não haverá mais movimentações por meio de empilhadeiras.

**b) Aumento de capacidade**

O aumento de capacidade obtido com a implantação do projeto pode permitir à empresa flexibilidade para responder a uma variação positiva de demanda, bem como armazenar novos produtos lançados pelo seu cliente, a rede McDonald's.

Um aumento de capacidade do armazém seco possibilita ainda que não sejam necessários planos especiais para distribuição dos produtos McDonald's no mês de dezembro, quando ocorre pico de vendas.

**c) Redução do custo de operação do armazém seco**

A racionalização do fluxo de materiais e o menor *lead-time* de preparação de um pedido podem permitir ao armazém seco operar em dois turnos, ao contrário do que acontece hoje (três turnos). Conseguir-se-ia então diminuir os custos fixos de operação de um turno de trabalho, resultando em uma redução de R\$ 5.000,00 mensais.

d) Venda de paleteiras

A introdução do sistema transportador no corredor C elimina a necessidade de utilização de paleteiras com garfo duplo para proceder a separação de pedidos. Considerando que existem oito paleteiras desse tipo na empresa e que no máximo três operam simultaneamente nos armazéns congelado e resfriado, conclui-se que é possível vender cinco paleteiras de garfo duplo. Como para cada paleteira são necessárias três baterias, um carregador e um carro suporte, pode-se obter receitas oriundas da venda desses equipamentos. A tabela 7.3 mostra essas receitas.

Item	Preço Venda(R\$)	Quantidade	Receita
<i>Empilhadeira garfo duplo</i>	25.200,00	5	126.000,00
<i>Carregador</i>	3.015,00	5	15.075,00
<i>Carro Suporte</i>	980,00	5	4.905,00
<i>Bateria</i>	3.285,00	15	49.275,00
		TOTAL	195.255,00

Tabela 7.3- Receitas oriundas da venda de empilhadeiras.  
Elaborado pelo autor

e) Venda de estruturas de armazenagem

As estruturas do tipo *drive-in* existentes atualmente no lado direito do corredor A e no lado esquerdo do corredor B serão substituídas por estruturas do tipo drive-thru ou dinâmica.

Sabendo que o total de endereços a serem substituídos é de 1248 e que o preço de venda de cada endereço é de R\$ 40,00, a receita obtida será de R\$ 49.920,00.

O número de endereços de estanterias porta-paletes será reduzido de 688 para 480. Sabendo que o preço de venda de cada endereço é de R\$ 35,00, a receita obtida será de R\$ 7.280,00.

Obtém-se então um total de R\$ 57.200,00 na venda de estruturas de armazenagem.

f) Redução dos custos operacionais das paleteiras de garfo duplo

A redução do número de paleteiras de garfo duplo de 8 para 3 permitirá redução dos custos diretos e indiretos de manutenção dos equipamentos. Os custos indiretos serão reduzidos devido à diminuição das despesas incorridas em revisão, lubrificação, peças de reposição e manutenção. O valor estimado pela empresa com gastos mensais de manutenção por máquina é de R\$ 2.080,00.

## **7.5- Relação de todos os pontos que melhorem a produção de serviço ao cliente**

### *Aumento da confiabilidade do pedido*

A introdução do sistema de coleta por zona na separação de pedidos minimiza os erros dos operadores nessa atividade. Um operador se especializará em apenas uma zona de coleta, fazendo com que a probabilidade de pegar caixas erradas, em excesso ou em falta diminua consideravelmente.

Como o grau de confiabilidade do pedido feito pelas lojas McDonald's está intimamente relacionada com a performance dos operadores na coleta dos produtos, é esperado que a performance da empresa perante essa necessidade do cliente (confiabilidade do pedido) passe de 85% para 95%. O projeto pretende então eliminar 66% dos custos atualmente incorridos em erros na composição dos pedidos dos clientes.

### *Menor lead-time de preparação dos pedidos*

A introdução do sistema de coleta de produtos por zona diminui o *lead-time* de preparação de um pedido no armazém da Brapelco. Isso implica redução da área de separação de pedidos e pode significar menor *lead-time* de entrega dos pedidos aos clientes.

## **7.6- Tabela com a relação dos pontos de melhoria e o correspondente valor do benefício**

A seguir encontram-se os valores dos benefícios econômicos originados nas melhorias propostas. É interessante citar que alguns custos variam em função do número de caixas movimentadas no mês, e que os valores da tabela 7.4 referem-se à média de vendas dos meses de janeiro a novembro do ano 2000.

<i>Ponto de melhoria</i>	<i>Benefício (R\$)</i>
<i>Diminuição de tempo gasto na atividade de recebimento/estocagem (mensal)</i>	575,22
<i>Diminuição de tempo gasto na atividade de giro de estoque (mensal)</i>	8.304,22
<i>Diminuição de tempo gasto na separação de pedidos<sup>3</sup> (mensal)</i>	13.273,26
<i>Diminuição de tempo gasto na atividade de carregamento (mensal)</i>	211,12
<i>Redução de avarias no giro de estoque (mensal)</i>	2.550,00
<i>Diminuição de custo fixo operacional (mensal)</i>	5.000,00
<i>Venda de estruturas drive-in/ porta-paletes</i>	57.200,00
<i>Venda de 5 paleteiras e acessórios</i>	195.255,00
<i>Redução dos custos indiretos decorrentes da operação das paleteiras (mensal)</i>	2.080,00
<i>Aumento da confiabilidade do pedido de 85% para 95% (mensal)</i>	1.650,00

Tabela 7.4- Benefícios econômicos da implantação do projeto.

Elaborado pelo autor

## **7.7- Vantagens qualitativas**

O trabalho apresenta também algumas vantagens qualitativas em relação à situação encontrada hoje. A seguir elas se encontram listadas:

- Os operadores de armazém realizam menos esforços para realizar a tarefa de separação de pedidos. A introdução de uma esteira com altura elevada no começo da linha de montagem diminui esforços lombares, trazendo mais conforto para os operadores; a esteira também elimina a necessidade de o operador “puxar” a máquina durante a coleta dos produtos.

<sup>3</sup> Incluindo o tempo adicional gasto no pré-picking.

- Melhor percepção do serviço pelo cliente. As lojas McDonald's receberão seus pedidos com maior confiabilidade, melhorando a imagem da Brapelco perante as mesmas. Isso pode acarretar melhoria da interface entre o motorista da empresa e os funcionários das lojas, uma vez que estes começaram a perceber a Brapelco como uma empresa extremamente dedicada ao atendimento de suas necessidades.
- Elevação da moral dos operadores de armazém. A racionalização do posicionamento do estoque e a mudança do sistema de coleta atenderá às exigências dos operadores das diversas atividades do armazém e reduzirá o número de erros dos mesmos. Isso implica menor controle da supervisão sobre os operadores e elevação da moral dos funcionários.

# **CAPÍTULO 8:**

## **ANÁLISE DE VIABILIDADE DO PROJETO**

## **8.1- Introdução**

O capítulo 8 apresentará a análise de viabilidade econômico-financeira do projeto. Para isso, deverão ser levantados os valores dos investimentos e fluxos de caixa resultantes da implantação do projeto.

O capítulo termina com considerações a respeito do trabalho, e os próximos trabalhos a serem elaborados com a implantação do projeto.

## **8.2- Investimentos**

O projeto prevê investimentos em estruturas de armazenagem e em um sistema transportador contínuo. Baseando-se na tabela 4.15, que apresenta os preços por endereço de vários tipos de estruturas de armazenagem, e em cotação realizada junto a fornecedores, podemos estabelecer os valores dos investimentos.

### ***8.2.1- Estruturas de armazenagem***

O projeto prevê a aquisição de 1.728 endereços de estruturas dinâmicas e 736 endereços de estruturas do tipo drive-through. Baseando-se na tabela 4.15, chega-se no valor de um investimento R\$ 269.920,00.

Pesquisa realizada junto a fornecedores de estruturas de armazenagem apontou prazo de entrega de 60 dias, bem como pagamento nessa mesma data.

### ***8.2.2- Sistema transportador contínuo***

As especificações e características do sistema transportador contínuo foram apresentadas a dois fornecedores<sup>1</sup>, que apresentaram preços semelhantes. O custo do projeto foi estimado em R\$ 280.000,00, mais R\$ 36.000,00 referentes à montagem do sistema transportador.

---

<sup>1</sup> Yoki e E+K do Brasil.

O pagamento deve ser realizado 40% na data do pedido e o restante na data de entrega. O prazo de entrega é de 60 dias.

### **8.2.3- *Valor do montante líquido a ser investido no projeto***

Chama-se de montante líquido o valor de novas aquisições menos os valores de revenda dos equipamentos liberados da atual instalação industrial. De posse dos valores das novas aquisições apresentados anteriormente, e dos valores de revenda das paleteiras e acessórios apresentados na tabela 7.3, podemos facilmente calcular o valor do montante líquido a ser investido. A tabela 8.1 apresenta os cálculos realizados.

<i>Novas aquisições</i>	585.920,00
<i>Receitas obtidas com revenda de equipamentos</i>	252.455,00
<i>Montante líquido a ser investido</i>	333.065,00

**Tabela 8.1- Cálculo do montante líquido a ser investido no projeto.**  
Elaborado pelo autor.

## **8.3- Outros custos inerentes ao projeto**

### **a) Custos de manutenção**

Os custos de manutenção das estruturas de armazenagem não serão considerados no projeto, já que a manutenção das mesmas é realizada pela empresa fornecedora e sem custos adicionais para a empresa.

Os custos de manutenção do sistema transportador contínuo foram estimados pelo fornecedor em R\$ 2.000,00 por mês.

### **b) Custos de depreciação atuais**

Os custos de depreciação atuais devem ser listados, a fim de permitir comparação com os custos de depreciação posteriores à implantação do projeto. A tabela 8.2 apresenta os cálculos realizados e o valor dos custos de depreciação referentes às estruturas de armazenagem e equipamentos de movimentação a serem substituídos.

<i>Ativo</i>	<i>Valor do investimento</i>	<i>Taxa de depreciação (ao ano)</i>	<i>Custo de depreciação mensal</i>
<i>Estruturas de armazenagem</i>	89.440	10%	745,00
<i>Paleteiras(5)</i>	160.000	10%	1.333,00
<i>Baterias(15)</i>	55.125,00	20%	920,00
<i>Carregadores(5)</i>	16.875,00	20%	282,00
<i>Carros Suporte(5)</i>	5.475,00	20%	91,25

**Tabela 8.2- Custos de depreciação atuais para os equipamentos a serem substituídos.**  
**Elaborado pelo autor.**

c) Depreciação do sistema transportador

O taxa de depreciação do sistema transportador é de 10% ao ano, obtendo-se assim um custo de depreciação mensal de R\$ 2.333,00.

d) Depreciação das estruturas de armazenagem

A taxa de depreciação das estruturas de armazenagem a serem adquiridas é de 10% ao ano, obtendo-se então um custo de depreciação mensal de R\$ 2.249,00.

#### **8.4- Comparaçāo entre os custos atuais e os custos propostos**

A tabela 8.3 apresenta uma comparação entre os custos atuais e os custos propostos no projeto, tendo como referencial a média de vendas dos meses de janeiro a novembro de 2000.

<i>Custo</i>	<i>Situação atual (R\$)</i>	<i>Situação proposta (R\$)</i>	<i>Variação (R\$)</i>
<i>Movimentação e Armazenagem</i>	36.272,00	13.907,00	-22.365,00
<i>Avarias no giro de estoque</i>	3.000,00	450,00	-2.550,00
<i>Custo Fixo Operacional</i>	10.000,00	5.000,00	-5.000,00
<i>Custo manutenção</i>	2.080,00	2.000,00	-80,00
<i>Confiabilidade do pedido</i>	2.500,00	850,00	-1.650,00
<i>Depreciação</i>	3.371,00	4.582,0	1.211,00
<i>Total</i>	57.223,00	26.789,00	-30.434,00

**Tabela 8.3- Comparação entre os custos atuais e os propostos.**

Elaborado pelo autor

## **8.5- Distribuição dos investimentos, benefícios e custos ao longo do tempo**

Os investimentos deverão ser realizados de acordo com as datas de pagamento estipuladas pelos fornecedores e apresentadas anteriormente. Assim, 40% do valor a ser investido no sistema transportador deve ser realizado na data do pedido, e os 60% restantes na data de entrega (60 dias após o pedido).

Os investimentos a serem realizados em estruturas de armazenagem deverão ser efetuados somente na data de entrega das mesmas, 60 dias após a realização do pedido.

Teremos então os seguintes desembolsos:

Mês 0(zero) : R\$ 126.000,00

Mês 1: R\$ 0,00

Mês 2: R\$ 459.520,00

No início do mês 2 a empresa receberá as receitas oriundas da venda das paleteiras e acessórios, estimados em R\$ 252.455,00.

Os benefícios e custos inerentes à implantação do projeto serão válidos até outubro de 2003, quando a empresa deverá novamente expandir suas instalações. Assim, o horizonte de tempo do projeto será de 46 meses.

## 8.6- Cálculo do tempo de retorno

O cálculo do tempo de retorno será estudado em duas situações distintas: a primeira supondo que a empresa possua recursos para o investimento e a segunda supondo empréstimo bancário a uma taxa de juros de 1,5% ao mês.

### a) Recursos próprios

A tabela 8.4 apresenta o tempo de retorno do investimento para a situação de investimentos com recursos próprios. Verifica-se que no terceiro mês do segundo ano o investimento realizado já foi compensado pela redução de custos, apresentando um tempo de retorno de 15 meses. A figura 8.1 ilustra os resultados encontrados.

A fim de determinar os ganhos com a implantação do projeto, e sabendo que o horizonte do projeto é de 46 meses, foi elaborada a tabela 8.5, que apresenta os ganhos esperados até determinado momento do tempo.

1	126.000,00
2	126.000,00
3	333.065,00
4	307.412,87
5	280.861,44
6	253.181,33
7	223.494,91
8	193.370,91
9	165.033,71
10	133.815,76
11	99.697,45
12	56.681,75
13	31.304,41
14	8.999,69
15	-16.902,24

Tabela 8.4- Tempo de retorno de investimento realizado com recursos próprios.  
Elaborado pelo autor.

Mês	Ganhos esperados (R\$)
24	341.057,22
36	742.275,34
46	1.055.540,68

**Tabela 8.5- Ganhos esperados até determinado instante do tempo.**  
**Elaborado pelo autor**

b) Financiamento a uma taxa de 1,5% ao mês

A tabela 8.6 apresenta o tempo de retorno do investimento para a situação de investimentos realizados por meio de empréstimo de terceiros. Verifica-se que no quarto mês do segundo ano o investimento realizado já foi compensado pela redução de custos, apresentando um tempo de retorno de 16 meses. A figura 8.2 ilustra os resultados encontrados.

A fim de determinar os ganhos com a implantação do projeto, e sabendo que o horizonte do projeto é de 46 meses, foi elaborada a tabela 8.5, que apresenta os ganhos esperados até determinado momento do tempo.

1	126.000,00
2	127.890,00
3	336.873,35
4	316.274,32
5	294.467,01
6	271.203,90
7	245.585,54
8	219.145,33
9	194.095,30
10	165.788,78
11	134.157,30
12	93.153,96
13	69.173,93
14	47.906,82
15	22.723,49
16	-4.766,10

**Tabela 8.6- Tempo de retorno de investimento realizado com empréstimo de terceiros.**  
**Elaborado pelo autor**

### Evolução do saldo devedor

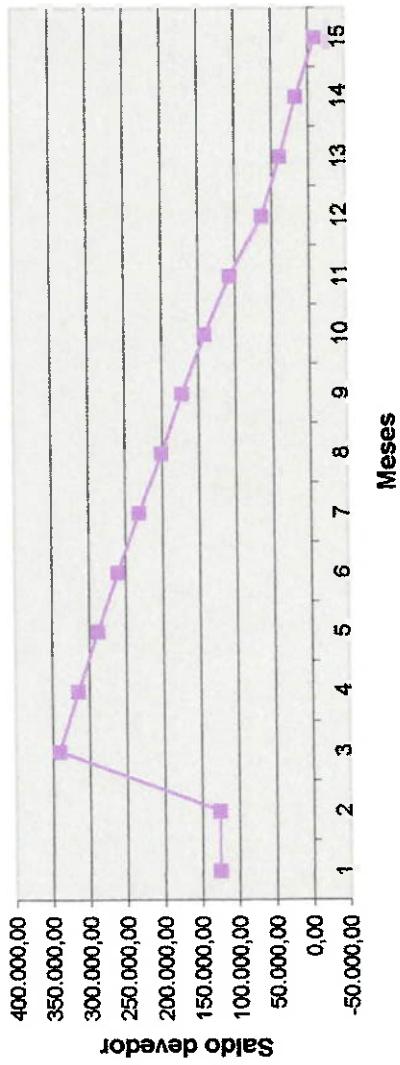


Figura 8.1- Tempo de retorno de investimento realizado com recursos próprios.  
Elaborado pelo autor

### Evolução do saldo devedor

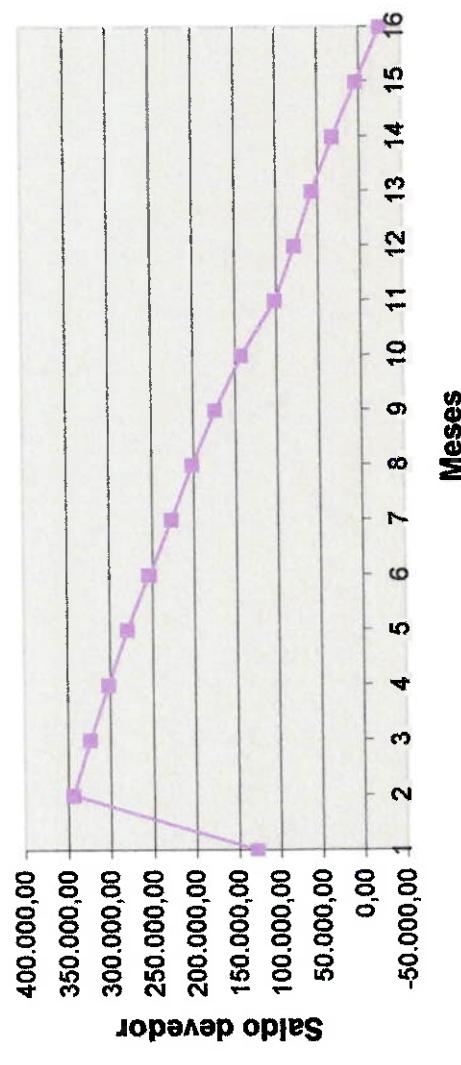


Figura 8.2- Tempo de retorno de investimento realizado com financiamento.  
Elaborado pelo autor

Mês	Ganho esperados(R\$)
24	273.631,95
36	672.460,15
46	1.015.645,59

**Tabela 8.7- Ganhos esperados até determinado instante do tempo.**  
**Elaborado pelo autor**

## 8.7- Considerações a respeito do trabalho

O trabalho se propôs a reprojetar o sistema de movimentação e armazenagem e, implicitamente, o fluxo de materiais no armazém seco do centro de distribuição de São Paulo da Brapelco.

O reprojeto do armazém seco visa minimizar os problemas encontrados no mesmo atualmente, que foram descritos no decorrer do trabalho. A proposta apresentada significa para a empresa um planejamento do fluxo de materiais a médio e longo prazos, orientando as tomadas de decisões operacionais futuras em direção à minimização dos custos que não agregam valor para a empresa.

O horizonte do projeto foi estipulado em 46 meses, prazo este em que a capacidade do armazém seco deverá ser ampliada. O projeto, porém, foi concebido de modo a permitir facilmente uma expansão futura; as estruturas de armazenagem no lado esquerdo do corredor de coleta, por exemplo, podem ter aumentadas suas profundidades de 8 para 11, possibilitando acréscimo de 400 endereços sem prejuízos ao fluxo de materiais projetado. O projeto fornece para a empresa, pois, uma racionalização do fluxo de materiais a curto, médio e longo prazo.

## **8.8- Próximos projetos**

A implantação do projeto apresentado no trabalho de formatura requererá obrigatoriamente o desenvolvimento de outros projetos.

Para que o funcionamento da linha de montagem de paletes seja viável, é necessário um árduo trabalho de planejamento, programação e controle da produção (PPCP). As lojas a serem separadas devem ser encaradas como ordens de produção, e a melhor sequenciação das mesmas na linha de montagem é essencial para a obtenção dos resultados esperados no projeto atual.

Um projeto de organização do trabalho também é fundamental para o mais eficiente comportamento dos operadores de armazém na linha de montagem. A relação entre os operadores e a divisão das tarefas devem ser especificadas de modo a permitir satisfação para os mesmos e os índices de produtividade esperados pelo projeto atual.

## BIBLIOGRAFIA

- SUSSAMS, J. E. *Industrial Logistics*. London, Gower, 1969.
- NERSESIAN, RAY L. *Computer Simulation in Logistics*. Westport, Quorum Books, 1996.
- THOMPSON, RICHARD. *International Logistics*. New York, Chapman & Hall, 1995.
- MAGAD, EUGENE L. *Total Materials Management*. New York, Chapman & Hall, 1995.
- DIAS, MARCO AURÉLIO P. *Administração de materiais*. São Paulo, Editora Atlas, 1993.
- ARNOLD, J. *Introduction to Materials Management*. Upper Saddle River, Prentice Hall, 1998.
- APPLE, JAMES M. *Material Handling Systems Design*. New York, Ronald Press, 1972.
- APPLE, JAMES M. *Plant Layout and Material Handling*. New York, Wiley, 1977.
- MUTHER, RICHARD. *Planejamento do Layout: Sistema SLP*. São Paulo, Edgar Blucher, 1978.
- GURGEL, FLORIANO DO AMARAL. *Administração dos Fluxos de Materiais e de Produtos*. São Paulo, Editora Atlas, 1996.
- MOURA, REINALDO A. *Sistemas e técnicas de movimentação e armazenagem*. São Paulo, IMAM, 1983.
- ALVARENGA, ANTONIO C.; NOVAES, ANTONIO G. N. *Logística Aplicada*. São Paulo, Livraria Pioneira Editora, 1994.
- WOILER, S.; MATHIAS, W.F. *Projetos: planejamento, elaboração e análise*. São Paulo, Editora Atlas, 1985.
- EHRLICH, P. J. *Engenharia Econômica*. São Paulo, Editora Atlas, 1989.
- ANNUAL CONFERENCE PROCEEDINGS. Orlando, Council of Logistics Management, 1999.
- PROCEEDINGS OF THE 13<sup>TH</sup> TRIENNIAL CONGRESS OF INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION. Tampere, v.3, 1997.
- SCHECHONOVIEZ, FÁBIA IVANA. *Reestruturação do Galpão de Armazenagem em uma Indústria de Papéis*. São Paulo, 1996. 128p. Monografia(Trabalho de Formatura). Departamento de Engenharia de Produção, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

REVISTA TECNOLOGÍSTICA, São Paulo, v.3, n.3, março 1999.

REVISTA TECNOLOGÍSTICA, São Paulo, v.3, n.6, junho 1999.

MATERIALS MANAGEMENT & DISTRIBUTION, Montreal, v. 43, n.1, january 1998.

MATERIALS MANAGEMENT & DISTRIBUTION, Montreal, v.43, n.5, may 1998.

MATERIALS MANAGEMENT & DISTRIBUTION, Montreal, v.43, n.7, july 1998.

MATERIALS MANAGEMENT & DISTRIBUTION, Montreal, v.43, n.8, august 1998.

MATERIALS MANAGEMENT & DISTRIBUTION, Montreal, v.43, n.9, september 1998.

MATERIALS MANAGEMENT & DISTRIBUTION, Montreal, v.43, n.11, november 1998.

MATERIALS MANAGEMENT & DISTRIBUTION, Montreal, v.43, n.12, december 1998.