

1 2 9 0



UNIVERSIDADE D
COIMBRA

Catarina João Moreira da Silva

**REDESENHO DO SISTEMA DE ARMAZENAGEM DE
UMA EMPRESA DE INJEÇÃO DE MATÉRIAS
TERMOPLÁSTICAS**

**Dissertação no âmbito do Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial
orientada pelo Professor Pedro Miguel Fernandes Coelho e pela Engenheira
Cátia Alexandra Soares Pinto Rebelo e apresentada no Departamento de
Engenharia Mecânica da Universidade de Coimbra.**

Julho de 2019

1 2



9 0

FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DE
COIMBRA

DEPARTAMENTO DE
ENGENHARIA MECÂNICA

Redesenho do sistema de armazenagem de uma empresa de injeção de matérias termoplásticas

Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia e
Gestão Industrial

Redesign of the storage system of a thermoplastic injection molding company

Autor

Catarina João Moreira da Silva

Orientadores

Professor Pedro Miguel Fernandes Coelho

Engenheira Cátia Alexandra Soares Pinto Rebelo

Júri

Presidente	Professor Doutor Cristóvão Silva Professor Auxiliar da Universidade de Coimbra Professor Doutor José Luís Ferreira Afonso Professor Auxiliar da Universidade de Coimbra
Vogais	Professor Doutor Paulo Joaquim Antunes Vaz Professor Auxiliar do Instituto Politécnico de Viseu
Orientador	Professor Pedro Miguel Fernandes Coelho Professor Auxiliar da Universidade de Coimbra

Colaboração Institucional



Grupo Macro

Coimbra, julho, 2019

“Tudo parece impossível até que seja feito.”

Nelson Mandela

À minha família.

Agradecimentos

A realização da presente dissertação de mestrado só foi possível graças à colaboração e apoio de algumas pessoas, às quais não posso deixar de prestar o meu reconhecimento.

Em primeiro lugar, agradeço ao Professor Pedro Coelho por toda a orientação prestada e pela sua disponibilidade em receber-me e atender às minhas dúvidas ao longo de todo o período de estágio. Em segundo lugar, agradeço a todas as pessoas do Grupo Macro, por me terem acolhido tão bem durante estes 5 meses. O meu agradecimento especial à Engenheira Cátia Rebelo por toda a orientação prestada e por todos os conhecimentos que partilhou comigo e que levarei para a vida futura. Ao Ricardo Oliveira, por ter aceitado o desafio de trabalhar comigo na implementação de um sistema de controlo, apesar do seu pouco tempo disponível. À Aurora Ferreira, por toda a ajuda e motivação.

Por último, não posso deixar de agradecer à minha família pelo apoio incondicional que sempre me deram e por nunca me terem deixado desistir. Mesmo quando eu mesma não acreditava em mim, vocês acreditaram. Muito obrigada por tudo.

Resumo

O presente relatório pretende refletir o trabalho realizado na empresa Macroalfa – Ferramentas de Precisão, Lda.

Esta empresa passou por recentes reestruturações de negócio e agora produz séries de peças plásticas. Por um lado, devido aos elevados custos de *setup* das máquinas de injeção, os produtos com procura constante são produzidos em grandes lotes. Por outro lado, surgiu a necessidade de comprar grandes quantidades de matéria-prima para fazer face à produção. Por estes motivos, a empresa comprou um novo armazém para armazenar os lotes de matéria-prima adquiridos (proporcionando economia de escala) e o stock proveniente dos lotes de fabricação.

O objetivo deste trabalho passa pela organização do novo armazém, uma vez que já existe um histórico de consumo confiável e com uma lista de clientes bem definida. Numa primeira fase, foi efetuada uma análise da situação atual do armazém, onde foi identificada uma limitação que condiciona de grande forma a rentabilização do espaço: o armazém foi reconstruído a partir de uma estrutura que já existia, sendo essa estrutura antiga e frágil. Como o armazém se situa num primeiro andar, para evitar acidentes, a matéria-prima terá de ficar distribuída pelas vigas e pilares de sustentação, uma vez que estas são as zonas que suportam mais peso. Após um processo de recolha e análise de dados, de definição de métodos operacionais, de dimensionamento e de cálculo de equipamentos necessários, são propostos 3 *layouts*. Em conjunto com o departamento de gestão da empresa, foi selecionado o *layout* preferencial tendo em conta as limitações e os requisitos do armazém.

Palavras-chave: Armazém, Armazenagem, *Layout* de armazém, *Design* de armazém, Operações de armazém.

Abstract

This report intends to reflect the work done at Macroalfa - Ferramentas de Precisão, Lda.

This company has undergone recent business restructurings and now produces series of plastic parts. On the one hand, due to the high setup costs of the injection molding machines, products with constant demand are produced in batches. On the other hand, the need to purchase large quantities of raw material to meet production has arisen. For these reasons, the company acquired a new warehouse to store the lots of purchased raw material (providing economies of scale) and the stock coming from the manufacturing lots.

The purpose of this dissertation is to organize the new warehouse, since there is already a reliable history of consumption with a well-defined list of customers. In the first stage was made an analysis of the current situation of the warehouse, where was identified a limitation that greatly conditioned the profitability of space: the warehouse was rebuilt from a structure that already existed and that structure is old and fragile. As the warehouse is located on the first floor, in order to avoid accidents, the raw material will have to be distributed by the beams and supporting pillars, as they are the areas that can carry more weight. After a process of data collection and analysis, definition of operational methods, sizing and required equipment calculation, 3 layouts are proposed. In conjunction with the management department of the company, the preferred layout was selected, taking into account the requirements and limitations of the warehouse.

Keywords Warehouse, Storage, Warehouse layout, Warehouse design, Warehouse operations.

Índice

Índice de Figuras	xi
Índice de Tabelas	xiii
Siglas	xv
1. INTRODUÇÃO	1
2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO	3
2.1. Gestão da Cadeia de Abastecimento	3
2.2. Gestão de Armazéns	5
2.2.1. Tipologias de Armazéns	6
2.2.2. Armazenagem	6
2.3. Políticas de Armazenagem	8
2.3.1. <i>Layout</i>	10
2.3.2. Sistemas de Armazenagem	11
2.3.3. Transporte interno	14
2.4. <i>Design</i> de Armazéns	15
2.4.1. Dimensionamento	19
2.5. Sistemas de Informação	20
2.5.1. ERP	21
2.5.2. Adaptação aos cenários atuais	22
3. CASO DE ESTUDO	23
3.1. O Grupo Macro	23
3.1.1. A Macroalfa – Ferramentas de Precisão	Erro! Marcador não definido.
3.1.2. Características da produção	Erro! Marcador não definido.
3.1.3. Logística Interna	28
3.1.4. Problemas Encontrados	32
4. PROJETO	35
4.1. Reorganização do espaço do armazém	35
4.1.1. Análise da situação inicial	35
4.1.2. Definição dos requisitos e/ou limitações do armazém	36
4.1.3. Recolha e análise de dados	38
4.1.4. Definição das Unidades de Trabalho	46
4.1.5. Determinação de procedimentos e métodos operacionais	48
4.1.6. Dimensionamento	54
4.1.7. Cálculo do número de estantes necessárias	59
4.1.8. Propostas de Layout e seleção da melhor proposta	60
5. CONCLUSÕES E METAS PARA O FUTURO	65
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67
ANEXO A – HISTÓRICO DE ARMAZENAGEM DE PRODUTO ACABADO	69
ANEXO B – Características das diferentes paletes que acondicionam produto acabado ...	77

ANEXO C – HISTÓRICO DE ARMAZENAGEM DE MATÉRIA-PRIMA 81

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Desdobramento da armazenagem em 4 operações: receção, <i>put-away</i> , <i>order-picking</i> e expedição (adaptado de Bartholdi e Hackman, 2017).	8
Figura 2.2. Representação do layout de armazenagem em fluxo direcionado e em fluxo quebrado (Carvalho, 2012).	10
Figura 2.3. Dimensões da europaleta e da paleta universal (fonte: mecalux.pt).	11
Figura 2.4. Empilhamento de paletes a partir do solo, com organização por faixas (fonte: aalhysterforklifts.com.au).	12
Figura 2.5. Arquitetura de um sistema ERP.	23
Figura 3.1. Estrutura empresarial do Grupo Macro	26
Figura 3.2. Subdivisão da produção da MF em dois tipos: produção de produto próprio e produção de produto de cliente	26
Figura 3.3. Fluxograma dos procedimentos a realizar durante a produção de um lote.	28
Figura 3.4. Transferências entre armazéns, na MF.	30
Figura 3.5. Fluxograma dos procedimentos internos a realizar, desde a receção de uma encomenda até à sua expedição.	31
Figura 3.6. Folha de registo das transferências de stock.	32
Figura 3.7. Falta de marcação e de delineamento de corredores.	33
Figura 3.8. Bloqueio das racks, condicionando o <i>order-picking</i>	34
Figura 3.9. Os artigos não estão alocados a uma secção específica e as localizações não estão definidas.	34
Figura 4.1. Estrutura do armazém 55, representação das suas vigas e pilares (desenho em CAD).	37
Figura 4.2. Número de paletes em armazém, no final de cada mês, para cada categoria de produtos da Macroalfa.	40
Figura 4.3. Número de paletes em armazém, no final de cada mês, para cada categoria de produtos da Klaus.	41
Figura 4.4. Número de paletes em armazém, no final de cada mês, para cada categoria de produtos da Blachere.	41
Figura 4.5. Número de paletes em armazém, no final de cada mês, para a categoria de produtos da HSM.	42
Figura 4.6. Número de paletes em armazém, no final de cada mês, para cada categoria de produtos da One51.	42
Figura 4.7. Número de paletes em armazém, no final de cada mês, para a categoria de produtos da Sanibox.	43

Figura 4.8. Número de paletes em armazém, no final de cada mês, para a categoria de produtos da ERT.	43
Figura 4.9. Número de paletes em armazém, no final de cada mês, para a categoria de produtos da Lusocal.	44
Figura 4.10. Número de paletes em armazém, no final de cada mês, para cada categoria de produtos da Notil.....	44
Figura 4.11. Número de paletes em armazém, no final de cada mês, para a categoria de produtos da Alpina.	45
Figura 4.12. Protótipo de sistema de controlo de entradas e saídas de armazém.....	49
Figura 4.13. Fluxograma do sistema de controlo de entradas e saídas de armazém.	50
Figura 4.14. Procedimentos a realizar aquando de uma entrada em armazém.	51
Figura 4.15. Procedimentos a realizar aquando de uma saída de armazém para produção.	52
Figura 4.16. Etiqueta a utilizar nas transferências de material para produção.....	53
Figura 4.17. Procedimentos a utilizar nas saídas de material para expedição.	54
Figura 4.18. Layout 1. Disposição do peso pelas vigas e pilares de sustentação.....	61
Figura 4.19. Layout 2. Equilíbrio entre limitações da estrutura e qualidade do sistema de armazenagem.	62
Figura 4.20. Layout 3. Situação onde não existiriam limitações da estrutura.....	63

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2.1. Identificação das seis premissas fundamentais relativas à estrutura e às fronteiras da cadeia de abastecimento (Carter et al., 2015).....	4
Tabela 2.2. Tipologias de racks e respetivas definições (fonte: mecalux.pt)	13
Tabela 2.3. Veículos de transporte interno (Carvalho, 2012).....	14
Tabela 2.4. Níveis de decisão para o design de armazéns e problemas a resolver (adaptado de Rouwenhorst et al.,2000).....	16
Tabela 2.5. Metodologia de Gu et al. (2010) para a indentificação de problemas ao nível do design e das operações em armazém	18
Tabela 2.6. Categorias de dispositivos visuais, suas descrições e exemplos (adaptado de Bevilacqua et al., 2013).....	21
Tabela 3.1. Recursos que necessitaram de ajustes, após inclusão da produção na MF.....	28
Tabela 4.1. Situação atual do armazém	36
Tabela 4.2. Sistemas necessários no armazém 55	37
Tabela 4.3. Definição de categorias de produtos, de acordo com as dimensões das paletes	39
Tabela 4.4. Quantidade de matéria-prima em armazém no final de cada mês e artigo mais abundante.....	46
Tabela 4.5. Definição das unidades de trabalho	47
Tabela 4.6. Identificação das atividades executadas no armazém 55.....	48
Tabela 4.7. Objetivos do projeto de controlo de entradas e saídas de armazém	49
Tabela 4.8. Pico (em paletes) de cada produto nos últimos 9 meses e volumes e áreas correspondentes	55
Tabela 4.9. Áreas de chão para as diferentes secções de armazenagem	57
Tabela 4.10. Áreas de chão necessária para armazenar o pico de paletes de matéria-prima	58
Tabela 4.11. Resumo das áreas dimensionadas nas últimas secções deste relatório.....	59

SIGLAS

JIT – Just-In-Time

SCM – Supply Chain Management

SKU- Stock Keeping Unit

CAD – Computer Aided Design

IOT – Internet of Things

ERP – Enterprise Resource Planning

MM – Macro-Moldes P/ plásticos

MF – Macroalfa - Ferramentas de Precisão

ME – Macroalfa - Moldes Especiais

SSM – Smart Solutions Manufacturer

DL – Direção Logística

SAP – Sistema de Apoio à Produção

SAPQ – Sistema de Apoio à Produção e Qualidade

PEDPL – Pedido ao Planeamento

1. INTRODUÇÃO

Segundo dados da Cefamol, referentes ao ano de 2018, devido ao seu caráter de inovação e de alta intensidade tecnológica, Portugal encontra-se entre os principais fabricantes de moldes a nível mundial: é o oitavo produtor do mundo e o terceiro a nível europeu, no que a moldes para a injeção de plástico diz respeito, exportando mais de 80% da produção total. Oliveira de Azeméis e Marinha Grande são os dois principais polos nacionais deste setor.

Na indústria de moldes, cada produção constitui um projeto diferente. É uma produção por encomenda, onde o cliente já está atribuído mesmo antes de se iniciar o processo de projeto. Como forma de complementar esta indústria, o negócio da injeção de peças técnicas plásticas começou a expandir-se entre os produtores de moldes, com o objetivo de fornecer diretamente o cliente final da peça. Surgiu a necessidade de gerir uma quantidade de processos adjacentes à produção em série, como a gestão de stocks e a organização do espaço de armazenagem.

Com a globalização dos mercados, a competitividade entre concorrentes tem vindo a aumentar, o que enfatiza a exigência de garantir que as operações sejam eficientes (Rimiene, 2008). Ao mesmo tempo, são impostos altos requisitos de desempenho a toda a cadeia de abastecimento e particularmente ao armazém, pois é um dos elementos mais importantes da cadeia de abastecimento. Estas mudanças originaram um interesse considerável ao nível do *design*, planeamento e controlo de sistemas de armazenagem (Gu et al., 2010).

A empresa de injeção onde foi realizado o estágio começou a sua atividade como prestadora de serviços de ensaio e, mais recentemente, expandiu o seu negócio para a produção de peças plásticas. A produção de séries de peças originou um processo de adaptação por parte da empresa, que continua em evolução até aos dias de hoje. Foram feitos investimentos ao nível da formação dos colaboradores, introdução de novos postos de trabalho, renovação e aquisição de equipamentos, reformulação do *layout* fabril e aquisição de um novo espaço para armazenagem de matérias-primas e produto acabado. Aprofundou-

se o conceito de cadeia de abastecimento, que engloba operações como as compras e a logística, terminando com a entrega das peças pretendidas ao consumidor final.

Devido à falta de espaço para armazenagem, quando o novo armazém foi adquirido, a utilização daquele espaço foi imediata. Como não existiu uma planificação prévia do *layout* devido à urgência da sua utilização, a configuração que agora existe não responde às questões logísticas (padrões de fluxo lógicos com fluxos cruzados mínimos ou retrocesso de mercadorias, bom uso do volume do armazém, bom acesso ao inventário, sistemas de trabalho seguros) de forma favorável. Foi com base neste problema que surgiu o desafio que será tema desta dissertação: a reformulação do *layout* de um armazém de matéria-prima e de produto acabado. O objetivo principal incide em desenhar propostas de layout e selecionar a melhor proposta para a sua implementação.

Este trabalho encontra-se dividido em cinco capítulos, sendo que este é o primeiro. O segundo capítulo é destinado ao enquadramento teórico, utilizado para fundamentação do trabalho posterior. É aqui que é referida toda a teoria considerada relevante para o desenvolvimento do tema. O terceiro capítulo é dedicado ao caso de estudo. É neste capítulo que é apresentada toda a informação relativa ao funcionamento da empresa, explicam-se quais as suas necessidades e quais os problemas que este trabalho pretende resolver. O quarto capítulo é dedicado à aplicação da metodologia. No quinto e último capítulo apresentam-se as conclusões e os trabalhos para o futuro.

2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Ao longo deste capítulo serão apresentados e desenvolvidos conceitos de temas importantes para a interpretação do caso de estudo, que servirão como alicerce na escolha da abordagem a seguir. Será introduzido o conceito de gestão da cadeia de abastecimento, enfatizando os temas da gestão de armazéns e de design de armazéns e abordando-se, por último, o tema dos sistemas de informação.

2.1. Gestão da Cadeia de Abastecimento

O conceito de Gestão da Cadeia de Abastecimento (SCM), que tem vindo a desenvolver-se ao longo dos anos, pode ser definido como “o *design* e a coordenação de uma rede através da qual as organizações e os indivíduos adquirem, usam, entregam e dispensam bens materiais; recebem e distribuem serviços; e disponibilizam as suas ofertas para mercados, consumidores e clientes” (LeMay et al., 2017). Esta definição inclui dois termos importantes: *design* e coordenação.

O termo *design* incorpora a noção de deliberação consciente na definição. Isto significa que as cadeias de abastecimento não surgem de forma fortuita, mas de forma deliberada e pensada. O termo aborda também a questão do alcance da gestão da cadeia de abastecimento. Se é impossível, em várias instâncias, coordenar a cadeia de abastecimento em todas as suas fases, então o conceito de *design* permite delimitar um segmento dessa cadeia maior, segmento esse que será alvo de uma forma de gestão. Isto está de acordo com Carter et al. (2015) (tabela 2.1) e a premissa de que cadeias de abastecimento têm fronteiras, bem como agentes focais, cujos horizontes poderão definir esses limites.

O termo coordenação remete para a ideia de que as redes que compreendem as cadeias de abastecimento devem ser ajustadas e reajustadas para permitir a sua eficácia, eficiência ou ambos, com a consciência de que a cadeia de abastecimento pode não alcançar nenhuma destas.

Tabela 2.1. Identificação das seis premissas fundamentais relativas à estrutura e às fronteiras da cadeia de abastecimento (Carter et al.,2015).

1. A cadeia de abastecimento é uma rede composta por um conjunto de nós e ligações.
2. A cadeia de abastecimento opera como um sistema adaptativo complexo, onde cada agente lida com a tensão entre o controlo e as emergências.
3. A cadeia de abastecimento é relativa a um produto e a um agente em particular.
4. Uma cadeia de abastecimento divide-se em cadeia de abastecimento física e cadeia de abastecimento de suporte.
5. A cadeia de abastecimento é delimitada pelo horizonte visível do agente focal.
6. O horizonte visível do agente focal está sujeito a atenuação. As distâncias física e cultural são alguns dos fatores influenciadores.

A terminologia utilizada para as atividades pode chamar atenção, já que foram utilizados verbos simples como “adquirir”, “usar”, “entregar” e “dispensar”. Esses termos abrangem uma variedade de atividades e não limitam a gestão da cadeia de abastecimento a atividades funcionais como as compras ou as operações. Estes termos permitem essas atividades, mas também permitem compromissos menos formais (LeMay et al., 2017). Pode dizer-se que a gestão da cadeia de abastecimento é um conjunto complexo de operações interligadas entre si que vão desde as compras até à entrega do produto/serviço ao cliente/consumidor, englobando outras atividades menos expressivas, mas igualmente importantes para o bom funcionamento da cadeia de abastecimento.

Na cadeia de abastecimento, um armazém é um componente essencial para vincular as entidades *upstream* (produção) e *downstream* (distribuição) (Ballestín et al., 2013). É adquirida a matéria-prima, os produtos acabados são processados e é feita a sua distribuição pelos clientes. Os inventários existem em várias formas da cadeia de abastecimento por várias razões. Em qualquer ponto, eles podem existir como matéria-prima, produto intermédio ou produto acabado. A incerteza da procura e os tempos de trânsito incertos determinam, em grande parte, a necessidade de *stock* num determinado ponto. Embora os stocks sejam essenciais para melhorar o serviço ao cliente e reduzir custos de produção, do ponto de vista económico deve ser feita uma gestão desses inventários de maneira a minimizar os custos.

2.2. Gestão de Armazéns

A gestão de armazéns é um processo crítico em termos logísticos. Se, em tempos passados, se olhava para um armazém apenas como uma estrutura com a função de manter inventários de um determinado material nas quantidades requeridas, não acrescentando qualquer valor à cadeia de abastecimento, hoje em dia os armazéns são um recurso-chave nas cadeias de abastecimento modernas e têm um papel fundamental no sucesso ou insucesso da grande parte dos negócios (Rimiene, 2008). Um armazém pode ser útil nas seguintes medidas:

- Coordenação da oferta com a procura do cliente: um dos principais desafios na gestão de uma cadeia de abastecimento é a volatilidade da procura e a pouca flexibilidade da oferta (Bartholdi e Hackman, 2017). A procura inconstante sobrecarrega a capacidade de uma cadeia de abastecimento. O tempo de resposta também pode ser um problema. Ao longo do transporte até ao cliente, o produto pode passar por diversas etapas em que o cronograma pode ser atrasado por fatores como o congestionamento, burocracia ou clima. O resultado é um *lead time* longo e variável, que, muitas vezes, não é compatível com os prazos impostos pelos clientes. Assim, numa grande maioria dos casos, os clientes são servidos a partir do stock existente e não a partir de uma produção específica para responder a esse pedido.
- Diferenciação tardia do produto: permite que a customização seja feita quando já existe um mercado/cliente atribuído. Assim, o fabricante consegue responder a vários tipos de procura, a partir de um conjunto limitado de itens genéricos, experimentando uma procura agregada, que pode ser prevista com mais precisão. Consequentemente, os *stocks* de segurança podem ser menores (Maltz e DeHoratius, 2004).
- Obtenção de descontos de quantidade: possibilidade de usufruir de descontos no preço unitário do produto pela aquisição de uma quantidade mais elevada ou para redução nos custos de transporte, caso a encomenda seja de maior dimensão (Carvalho, 2012).
- Compra económica: existem custos associados à colocação das encomendas e, como tal, encomendar frequentemente quantidades pequenas eleva os custos de encomenda devido ao número elevado de encomendas realizadas; quanto maior

for a quantidade a encomendar (maior constituição de *stock*), menos encomendas se realizam. Por outro lado, dado o custo associado à manutenção do *stock* é necessário encontrar um equilíbrio que se traduza na compra/encomenda de uma quantidade que minimize os custos (Carvalho, 2012).

A gestão de armazéns vai permitir minimizar os custos inerentes a esta atividade para um determinado nível de serviço ao cliente.

2.2.1. Tipologias de Armazéns

O manuseamento de material, em contexto de armazenagem, é definido como “a movimentação de matéria-prima, produtos intermédios, produtos acabados ou qualquer desperdício relacionado com o processo produtivo”. Podem ser distinguidas três tipologias de armazéns (Van den Berg e Zijm, 1999):

- Armazém de distribuição: instalação onde os produtos de diferentes fornecedores são armazenados para posterior entrega a vários clientes.
- Armazém de produção: instalação utilizada para a armazenagem de matérias-primas, produtos semiacabados e produtos acabados.
- Armazém contratual: instalação que realiza a operação de armazenagem em nome de um ou mais clientes.

2.2.2. Armazenagem

A armazenagem é a atividade que gere todas as operações desde a receção à expedição de qualquer carga. Engloba o planeamento, a coordenação e o controlo das operações, possibilitando que os materiais sejam armazenados com segurança até serem utilizados. Embora não acrescente valor ao produto (o valor de um produto para o cliente quando entra e sai de armazém é exatamente o mesmo ou, pelo contrário, pode até diminuir, pois fica a exposto a riscos de obsolescência, quebra, deterioração, entre outros), a armazenagem contribui para que todo o sistema logístico possa cumprir com a proposta de valor, através da constituição de *stocks*. A necessidade de constituir *stocks* surge quando o abastecimento e o consumo têm um comportamento distinto ao longo do tempo; o consumo ou a procura ocorrem continuamente, enquanto que o abastecimento ou produção ocorrem, frequentemente, por lotes. Por outro lado, pode existir um desfaseamento no tempo entre a procura e a produção, levando à necessidade de acumulação de *stock*. Assim, a existência de

stocks permite que o processo de consumo seja independente do processo de abastecimento (Carvalho, 2012). Quanto à duração, a atividade de armazenagem pode ser classificada em permanente ou temporária (*cross-docking*). A armazenagem permanente implica que os produtos serão armazenados durante um período de tempo superior a 1 dia, existindo uma estrutura física para armazenar os produtos (engloba um sistema de armazenagem). A armazenagem temporária implica a entrada e saída dos produtos no mesmo dia, não existindo necessidade de um sistema de armazenagem, pois não existe acumulação de *stock*. Esta operação é designada de *cross-docking*, em que a carga de um veículo é recebida, separada e encaminhada para outro veículo.

Tipicamente, a armazenagem compreende quatro grupos de operações: receção, *put-away*, *order-picking* e expedição (Bartholdi e Hackman, 2017). De seguida apresentam-se as definições das operações que constituem a armazenagem, bem como algumas tarefas associadas e processos secundários.

- **Receção:** inicia-se com a notificação prévia da chegada das mercadorias. Isto permite a coordenação da receção e da descarga, de forma a que possa ser feito um planeamento eficiente destas atividades. Quando o produto chega, é descarregado e preparado para ser armazenado. O produto será inspecionado e todas as irregularidades anotadas, como danos, contagens incorretas ou descrições erradas. O produto geralmente chega em unidades maiores, como paletes e, portanto, os requisitos de mão-de-obra não são grandes.
- ***Put-away*:** pode ser definido como a alocação de materiais em área e instalação designadas. Diz respeito à permanência física dos artigos em armazém, enquanto estes não são solicitados para expedição. Envolve tarefas adjacentes, já que, antes de um material ser armazenado, deve ser definido um local apropriado para a sua colocação. Isto é muito importante, uma vez que a localização do produto determina, em grande parte, com que rapidez e a que custo se fará a recolha. Assim, é necessário gerir um segundo inventário, não de produto, mas de locais de armazenagem. É necessário saber-se que locais estão disponíveis, o tamanho e o peso que eles podem suportar. Quando o produto é guardado, o local de armazenagem também deve ser registado, de modo a facilitar a recolha.

- *Order-Picking*: processo de recolha ao armazém, de um ou mais materiais necessários para expedição. Ao receber um pedido de cliente, devem ser realizadas operações, como verificar a existência de *stock* disponível para envio.
- Expedição: envio da mercadoria para o cliente. Falhas no envio não só incomodam o cliente, como estão associadas a devoluções que, por sua vez, acarretam custos.



Figura 2.1. Desdobramento da armazenagem em 4 operações: receção, *put-away*, *order-picking* e expedição (adaptado de Bartholdi e Hackman,2017).

2.3. Políticas de Armazenagem

As políticas de armazenagem associam cada artigo a localizações do armazém em que, geralmente, as Unidades de Manutenção de *Stock* (*Stock Keeping Units*) procuradas com maior frequência estão dispostas mais perto do ponto de saída (de Koster, Le-Duc e Roodbergen, 2007). Por *Stock Keeping Unit* (SKU) entende-se a menor unidade física de um produto que é manipulada por uma organização. A montante da cadeia de distribuição, o produto geralmente flui em unidades maiores, como paletes e é sucessivamente dividido em unidades menores à medida que se move a jusante. Dito isto, em contexto de armazenagem, uma SKU é, geralmente, uma paleta com uma determinada referência (Bartholdi e Hackman, 2017).

O método utilizado para a armazenagem de cada SKU pode ter um impacto significativo na movimentação dos materiais dentro do armazém. Este poderá variar consoante a complementaridade, compatibilidade, rotatividade, tamanho, peso e risco de contaminação (Ballou, 2004). De seguida, apresenta-se uma breve explicação destes critérios.

- Complementaridade: identificação de quais os produtos que normalmente são pedidos em conjunto. Devem ser armazenados em lugares próximos.
- Compatibilidade: identificação de quais os produtos que podem ser armazenados em conjunto e quais os não compatíveis. Os artigos não compatíveis devem ser armazenados separadamente;
- Rotatividade: caracterização dos artigos em alta, média ou baixa rotação. Os artigos de maior rotação devem estar próximos da saída para minimizar movimentos.
- Tamanho: os produtos de maior dimensão devem estar próximos da saída para minimizar custos de manipulação.
- Peso: os produtos de maior peso devem estar colocados nos níveis inferiores.
- Riscos de contaminação: os produtos de maior risco devem estar colocados nos níveis inferiores.

Das políticas de armazenagem existentes, destacam-se a armazenagem dedicada e a armazenagem compartilhada (Batholdi e Hackman, 2017). Segue-se a explicação destes critérios com algum detalhe.

- Armazenagem dedicada: existe um local específico para cada produto, mesmo que o produto não esteja em *stock*. Como as localizações dos produtos não mudam, itens com maior rotatividade podem ser armazenados em locais mais convenientes e os funcionários podem aprender o *layout*, o que torna a recolha mais eficiente. Um armazém pode ter centenas de locais de armazenagem. Ao utilizar a armazenagem dedicada, cada local terá um produto atribuído. Cada produto pode ter um ciclo de reabastecimento diferente e, assim, ao entrar no armazém, é possível que se encontrem locais de armazenagem quase vazios.
- Armazenagem compartilhada: para melhorar o aproveitamento do espaço, pode ser utilizada uma estratégia de armazenagem compartilhada. A ideia aqui é atribuir um produto a mais do que um local de armazenagem. Quando um local fica vazio, ele fica disponível para reatribuição, para um produto diferente. Este espaço pode então ser preenchido novamente, em vez de esperar até que o produto original seja reabastecido. Por quantos mais locais estiverem distribuídos os produtos, menor será a quantidade em cada local e, assim,

quanto mais cedo um desses locais for esvaziado, mais cedo esse espaço será reutilizado. Portanto, com o método da armazenagem compartilhada, espera-se uma melhor utilização do espaço. No entanto, será necessária uma gestão constante, tanto do inventário dos artigos, como do inventário das localizações, uma vez que o espaço não é atribuído apenas a um produto, mas sim a vários.

Não existe um método ideal de atribuição de localização física aos produtos. É necessário escolher com base em dados concisos relativos às características do armazém e aos produtos em inventário, para que seja adotada a melhor configuração possível.

2.3.1. *Layout*

A classificação quanto ao fluxo depende do *layout* do armazém. Se a zona de expedição se situar no extremo oposto à zona de receção e a zona de armazenagem se localizar entre a receção e expedição, os produtos dentro do armazém seguem um fluxo direcionado. Se a receção e expedição se situarem na mesma zona, os produtos do armazém seguem um fluxo quebrado ou em U (figura 2.2).

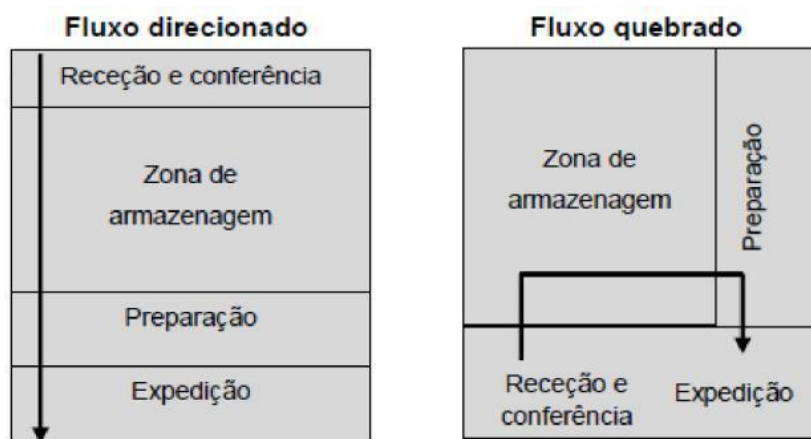


Figura 2.2. Representação do *layout* de armazenagem em fluxo direcionado e em fluxo quebrado (Carvalho,2012).

A principal vantagem dos armazéns de fluxo direcionado é a diminuição dos congestionamentos dentro e fora de armazéns nas operações de receção e expedição, uma vez que estas acontecem em espaços físicos distintos. No caso dos armazéns de fluxo

quebrado, a principal vantagem consiste na redução da distância média percorrida nas atividades de arrumação e *picking* (Carvalho, 2012).

A configuração a escolher depende dos sistemas de armazenagem a implementar no armazém, tema que é desenvolvido no tópico seguinte.

2.3.2. Sistemas de Armazenagem

Os sistemas de armazenagem podem ser entendidos como conjuntos de equipamentos que servem para armazenar, de forma conveniente, as matérias-primas ou produtos acabados disponíveis em armazém. Para se proceder à escolha do sistema de armazenagem mais adequado, devem ter-se em consideração as características do produto, do espaço e das operações (Guerra, 2007).

Para facilitar o transporte, muitas vezes os produtos são acomodados em paletes, a maior unidade padronizada de manuseamento de materiais. As paletes podem ser de madeira, plástico, aglomerado, metal ou cartão e, em geral, são utilizadas duas opções: europalete (1.2*0,8 m) e paleta universal (1.2*1 m), como esquematizado na figura 2.3.

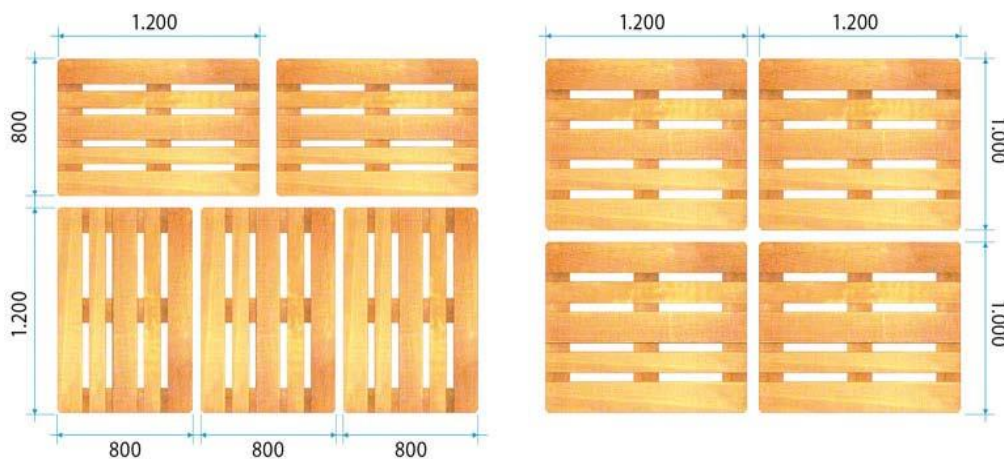


Figura 2.3. Dimensões da europalete e da paleta universal. (fonte: mecalux.pt)

Mediante as características do produto, do espaço e das operações, pode ser mais benéfico armazenar o produto paletizado em *racks* ou no solo. Destacam-se as seguintes diferenças (Bartholdi e Hackman, 2017):

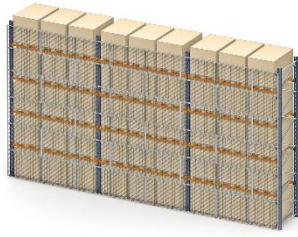



- Armazenagem no solo (figura 2.4): a maneira mais simples de armazenar o produto paletizado é através da armazenagem no solo, normalmente organizada por faixas. A altura de uma faixa é medida através do número máximo de paletes que podem ser empilhadas, tendo em conta o peso da paleta, a fragilidade e o número de caixas por paleta.



Figura 2.4. Empilhamento de paletes a partir do solo, com organização por faixas (fonte: aalhyesterforklifts.com.au)

- Armazenagem em *racks*: cada nível é suportado independentemente, proporcionando assim um acesso mais fácil às cargas e permitindo uma altura de empilhamento maior do que seria possível com a armazenagem no solo. Os tipos mais comuns são as *racks* de profundidade única, *racks* de profundidade dupla, *racks* de paletização *push-back* e *racks* de paletização compacta, como descrito na tabela 2.2.

Tabela 2.2. Tipologias de *racks* e respetivas definições (fonte: mecalux.pt)





<p><i>Rack</i> de profundidade única</p>	<p>Armazena paletes de uma só profundidade. Cada palete é acessível de forma independente e, portanto, um SKU pode ser recolhido em qualquer nível da rack. Concede liberdade para recolher qualquer palete individual, mas requer um espaço relativamente amplo para acesso às paletes.</p>	
<p><i>Rack</i> de profundidade dupla</p>	<p>Consiste em duas <i>racks</i> de profundidade única colocadas em paralelo. Para evitar o manuseamento de material a duas profundidades, é comum que cada faixa seja preenchida com um único SKU, o que significa que alguns locais estarão desocupados sempre que algum SKU estiver presente em número ímpar de paletes.</p>	
<p><i>Rack</i> de paletização <i>push-back</i></p>	<p>Sistema de armazenagem por acumulação que permite armazenar até quatro paletes em profundidade por cada nível. Todas as paletes de um mesmo nível, à exceção da última, assentam sobre um conjunto de carros que se deslocam, por empurrão, sobre os carris de rodagem.</p>	
<p><i>Rack</i> de paletização compacta</p>	<p>Armazenagem por acumulação que maximiza a utilização do espaço disponível, tanto em superfície como em altura. <i>Racks</i> adequadas para produtos homogêneos com baixa rotação e grande quantidade de paletes por referência. Existem dois sistemas de gestão da carga: o sistema <i>drive-in</i>, com um único corredor de acesso, e o sistema <i>drive-through</i>, com dois acessos à carga, um de cada lado da estante.</p>	

2.3.3. Transporte interno

Considerando todas as atividades desempenhadas dentro dos armazéns, o manuseamento de materiais é aquele que mais consome mão-de-obra. A mão-de-obra necessária para separação e manuseamento de produtos representa um dos componentes de custo de pessoal mais alto no sistema logístico. (Bowersox e Closs, 2001).

A escolha de um equipamento de movimentação de cargas ideal depende de fatores operacionais como o tipo e estado do piso do local onde serão utilizados, se o material está acondicionado em paletes ou não, o peso da carga a ser movimentada, o volume das mercadorias movimentadas, a velocidade com que será movimentada, a altura de elevação máxima, o tipo das estruturas de armazenagem, o local da operação e o ambiente onde será utilizado. Assim, devem ser sempre observados os requisitos fundamentais de cada operação, otimizando o uso dos equipamentos de movimentação. Estes podem ser automáticos, semiautomáticos ou manuais (tabela 2.3).

Tabela 2.3. Veículos de transporte interno (Carvalho, 2012).

Porta-paletes	Sistema para transporte de paletes mais utilizado e mais económico. Manual ou eléctrico. Peso máximo de cerca de 2000 Kg.	
<i>Stackers</i>	Sistema de manuseamento de paletes com elevação (até 2000kg). Operador apeado ou transportado. Elevação até 3m. Simple ou duplo.	
Empilhadores convencionais	Permitem uma movimentação de paletes mais facilitada em relação ao porta-paletes. Podem ser a diesel, gás ou eléctricos. Permitem a elevação de cargas de 1500 a 12000 kg e 5m.	
Empilhadores retráteis	Permitem a elevação de cargas até 8m e 3500kg. Os seus garfos são retráteis, transportando as paletes entre as suas rodas.	

Empilhadores bilaterais e trilaterais	O mastro tem um sistema rotativo que permite a recolha das cargas bi ou trilateralmente até 2000kg a uma altura máxima de 12m. Os corredores necessários para este tipo de meios de movimentação podem reduzir-se até 1,6m.	
<i>Order Pickers</i>	Podem transportar ao nível do solo duas paletes em simultâneo. Para picking em altura, alguns <i>order-pickers</i> têm a cabine e os garfos elevatórios para o efeito.	
<i>Automated Guided Vehicle</i>	Veículos autoguiados com a função de carregar e transportar materiais pelo interior da fábrica, armazéns e áreas de carregamento.	
Ponte rolante	Equipamento usado no transporte e elevação de cargas pesadas, geralmente em instalações industriais. Trata-se de uma estrutura que fica suspensa e que desloca cargas e materiais no sentido vertical, transversal e longitudinal.	

2.4. Design de Armazéns

O *design* do armazém é frequentemente descrito como sendo parte da arte e parte da ciência. A componente científica do processo de design envolve a análise de dados e modelos analíticos ou de simulação para avaliação de alternativas de projeto (Gu et al., 2010). De muitas maneiras, o processo de determinação de um *design* de armazém segue o processo padrão de todos os projetos de engenharia: definir o problema, analisar o problema, propor alternativas, avaliar alternativas, selecionar a melhor alternativa e implementar o projeto (Tompkins et al., 2010). A tarefa mais difícil e reconhecida do processo é a de propor alternativas, denominada componente de arte. Muitos pesquisadores tentaram ajudar na gestão de alternativas, fornecendo abordagens de auxílio, como é o caso de Baker e Canessa (2009) e de Gu et.al (2010).

Mesmo quando há metodologias auxiliares, a base e os pressupostos nos quais os projetos são baseados diferem, o que complica ainda mais esta tarefa. Como resultado, os projetistas utilizam os seus próprios métodos para o *design* de armazéns. Apoiados por uma coleção de observações empíricas, estes empregam um processo de *design ad hoc*. Vale a pena notar que, como os designs resultam de diferentes conjuntos de experiências empíricas, eles são, muitas vezes, bem diferentes uns dos outros e este não é um estado desejável. (Apple Jr et. Al, 2010).

Um projeto de *design* de armazéns geralmente passa por várias fases consecutivas: definição do problema, aquisição de dados, especificação funcional, especificação técnica, seleção de meios e equipamentos, *layout* e seleção de políticas de planeamento e controlo. Alternativamente, essas decisões podem estar situadas num nível estratégico, tático ou operacional. As decisões relativas ao processo e ao nível de automação normalmente pertencem à especificação funcional e são de natureza estratégica. Além disso, a seleção de sistemas básicos de armazenamento é estratégica, enquanto o dimensionamento desses sistemas e a determinação de um *layout* são decisões táticas. O problema de utilização do espaço de armazenamento ao nível tático pode ser resolvido pelo planeamento eficiente da configuração do armazém. Políticas de controlo detalhadas geralmente pertencem ao nível operacional. Obviamente, a maioria das decisões está inter-relacionada, mas a estrutura hierárquica delineada acima reflete o horizonte das decisões (longo prazo, médio prazo, curto prazo) (Rouwenhorst et al.,2000). Na tabela 2.4 são apresentados problemas relacionados com o *design* de armazéns a estes três níveis.

Tabela 2.4. Níveis de decisão para o *design* de armazéns e problemas a resolver (adaptado de Rouwenhorst et al.,2000)

Níveis de decisão	Problemas a resolver
Estratégico (decisões a longo prazo)	- <i>Design</i> do fluxo de processo - Seleção de sistemas técnicos
Tático (decisões a médio prazo)	- Dimensionamento do sistema de armazenamento - <i>Design</i> do <i>layout</i> - Escolha de equipamentos
Operacional (decisões a curto prazo)	- Ajuste das políticas organizacionais

Não existe um procedimento sistemático comumente aceite para executar o processo de *design* do armazém. É necessária a implementação de metodologias que permitam determinar qual a melhor configuração. Baker e Canessa (2009) propuseram uma das metodologias mais completas, a partir de uma revisão bibliográfica extensa, que consiste em 11 etapas.

- **Definição dos requisitos do sistema:** Fazer o levantamento de todos os sistemas em funcionamento no armazém, de modo a que todos os requisitos e restrições sejam tomados em consideração.
- **Recolha de dados:** Com o intuito de permitir um *design* de armazém mais adequado e mais eficiente deve ser feito um levantamento de dados confiável.
- **Análise de dados:** Analisar os dados recolhidos, enquadrando-os na situação em estudo.
- **Definição das unidades de trabalho (SKUs):** *Stock Keeping Unit (SKU)*, é a menor unidade física de um produto que é manipulada por uma organização. Estas devem ser definidas tendo em conta toda a cadeia de abastecimento. A montante da cadeia de distribuição, o produto geralmente flui em unidades maiores, como paletes e é sucessivamente dividido em unidades menores à medida que se move a jusante. A combinação de vários SKUs é o pedido do cliente.
- **Determinação de procedimentos e métodos operacionais:** Criação de *standards* de trabalho (trabalho padronizado). O trabalho padronizado é uma ferramenta centrada no movimento e trabalho do operador e aplicada a processos repetitivos, visando a eliminação de desperdícios. Trata de estabelecer procedimentos precisos para o trabalho de um operador e engloba uma sequência de trabalho.
- **Considerar possíveis tipos de equipamentos e suas características:** Avaliar as opções disponíveis tendo em conta as necessidades do armazém.
- **Calcular capacidades e quantidades dos equipamentos:** Verificar a necessidade de equipamentos com base nos fluxos de material em armazém e nas performances *standards* dos mesmos.
- **Definição de serviços e operações auxiliares:** Identificar e definir processos auxiliares, caso existam.

- **Execução de possíveis layouts:** Execução de diferentes *layouts*, através de ferramentas como o CAD, em que figurem todas as áreas de armazém. Referir vantagens e desvantagens de cada uma das opções.
- **Validação e avaliação:** Validação e avaliação das soluções apresentadas.
- **Identificar o design preferencial:** Escolha justificada da solução que responde melhor aos requisitos apresentados

Gu et al. (2010) apresentam outra metodologia que identifica problemas ao nível do *design* e das operações. Esta metodologia pode ser útil para a determinação de métodos operacionais para atividades específicas no armazém, servindo como complemento à metodologia acima descrita. A tabela 2.5 refere um número de problemas para os quais a literatura apresenta estudos, modelos de suporte, métodos e ferramentas de decisão. O desempenho geral da operação depende de decisões de *design*. Como consequência, os autores decidiram desenvolver uma abordagem integrada para uma melhor gestão de um sistema de armazenagem.

Tabela 2.5. Metodologia de Gu et. al (2010) para identificação de problemas ao nível do design e das operações em armazém.

Problemas ao nível do <i>design</i> e das operações		Decisões
Design de Armazém	Estrutura Global	- Fluxo de materiais - Identificação das secções - Localização relativa das secções
	Dimensionamento	- Dimensões do armazém - Dimensões das secções
	Layout das secções	- Método de empilhamento de paletes; - Orientação dos corredores; - Número, comprimento e largura dos corredores; - Localização das entradas e saídas
	Escolha de Equipamentos	- Nível de automação; - Escolha de equipamento para armazenagem; - Escolha de equipamento para manipulação de materiais

	Estratégia Operacional	<ul style="list-style-type: none"> - Seleção do método de armazenamento; - Seleção de métodos <i>order-picking</i>
Operações de Armazém	Receção e expedição	<ul style="list-style-type: none"> - Atribuição de locais de descarga - Atribuição da ordem de descarga - Planeamento dos horários de expedição
	Armazenagem	<ul style="list-style-type: none"> - Atribuição de secções de armazém para cada artigo - Distribuição de espaço - Atribuição de SKUs por zonas - Atribuição de operadores por zonas - Atribuição de locais de armazenamento - Especificação de classes de armazenamento (para armazenamentos baseados em classes)
	<i>Order-Picking</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Tamanho dos lotes - Atribuição de pedidos por lotes - Roteamento e sequenciamento das <i>order-pickings</i> - Definir pontos de entrega (para sistemas AS/RS)

2.4.1. Dimensionamento

O dimensionamento de uma infraestrutura de armazenagem é uma decisão estratégica complexa, uma vez que, quando o dimensionamento estiver decidido, constituirá uma restrição às operações de armazenagem durante um horizonte temporal alargado (entre 5 a 20 anos). O ponto de partida para o dimensionamento será a previsão de atividade para um determinado horizonte temporal, tendo em consideração que a atividade do armazém pode ser estável ou instável ao longo do ano.

Uma infraestrutura de armazenagem é composta, normalmente, por quatro áreas distintas: área de armazenagem do stock (a principal área do armazém), área de circulação e movimentação, área de receção, preparação e expedição de encomendas e área administrativa. No dimensionamento, é necessário definir o espaço que cada área irá ocupar, em que o somatório corresponderá à dimensão total do armazém. Posteriormente, no

desenho do *layout*, proceder-se-á à organização do espaço, definido a localização de cada área dentro do armazém (Carvalho,2012).

2.5. Sistemas de Informação

A indústria 4.0 transformou a relação entre os *stakeholders* ao longo da cadeia de abastecimento, procurando simular, otimizar e monitorizar o processo de produção e aumentar a agilidade dos fluxos de informação (Moeuf et al., 2017).

Com o intuito de aumentar a velocidade dos fluxos de informação, hoje em dia, tecnologias como as *clouds*, *interfaces web*, realidade virtual, *Big Data* e *IOT* têm sido conectadas com sistemas de planeamento e controlo de produção. A integração destas tecnologias apresenta múltiplos benefícios incluindo otimização operacional, maior colaboração entre as partes interessadas, maior eficiência industrial e maior flexibilidade nos processos de tomada de decisão (Pellerin et al.,2007).

As necessidades de informação para o conjunto das organizações que integram a cadeia de abastecimento colocam problemas adicionais. Num sistema ideal, os dados seriam introduzidos uma única vez e ficariam disponíveis em qualquer sistema de rede. Mas gerir a uma escala global, implica, frequentemente, trabalhar em simultâneo com diversos fusos horários, com diferentes calendários, multi-moeda, multi-idioma, em ambientes multiculturais, com enquadramentos políticos, legais aduaneiros, fiscais e contabilísticos distintos, com diferentes níveis de controlo e de possibilidade de intervenção. Assim, os Sistemas de Informação têm, frequentemente, de tratar de grandes volumes de dados provenientes tanto de fontes automáticas como de iterações manuais (Carvalho,2012). Dos problemas existentes, salientam-se os seguintes:

- Dispersão da entrada manual de dados e reintrodução de informação crítica em vários pontos da cadeia, mesmo quando existem fontes automáticas disponíveis;
- A manutenção dos fluxos informacionais da cadeia de abastecimento requer intervenções por parte de diversos utilizadores;
- Organizações de diferentes dimensões, ao longo de vários níveis, utilizam estimativas, em vez de dados reais ou dos planos de produção, para programação, gestão de materiais e expedição;

- Um número elevado de empresas, normalmente nos níveis inferiores, operam sem quaisquer dados considerados essenciais.

2.5.1. ERP

Na década de 90, as tecnologias de informação levaram ao desenvolvimento de uma variedade de *softwares*, conhecidos como *Enterprise Systems* (Yusuf et al.,2001), destinados a integrar o fluxo de informações de uma empresa. De todos estes sistemas, destacam-se os sistemas ERP.

Os sistemas ERP foram inicialmente concebidos como integradores de fluxos de informação provenientes de diferentes unidades funcionais de uma mesma organização, como a produção, contabilidade, compras e distribuição. Nos dias de hoje, o ERP utiliza tecnologias da Internet para integrar o fluxo de informações de negócios, bem como informações de clientes e fornecedores. É utilizada uma base de dados relacional, dentro da arquitetura da rede cliente/servidor, com a função de armazenar dados importantes para a gestão. Uma vez armazenados, os dados acionam automaticamente a atualização de todas as informações interligadas dentro do sistema. Um sistema ERP apresenta como principais características ser modular, parametrizável, integrado, flexível e partilhável (Carvalho, 2012). Diz-se que o sistema é modular, pois o comprador do *software* poderá adquirir, instalar e integrar apenas os módulos adequados ao tipo de empresa em causa; parametrizável, pois o utilizador pode definir os parâmetros de acordo com as características e necessidades concretas da organização (data, hora, idioma, moeda-base do sistema); integrado, pois tem subjacente uma base de dados, repositório de toda a informação gerada nas diversas áreas e partilhável pelas mesmas, sem necessidade de duplicações na entrada de dados. Pela conjugação destas características, diz-se que o sistema é flexível, permitindo alterar e adequar o sistema às mutações da envolvente. O argumento comercial apontado para a flexibilidade do sistema deve-se ao facto do cliente apenas ter de adquirir o licenciamento do *software* para os módulos de que necessita, de acordo com o tipo de organização (um retalhista não terá de adquirir o módulo de produção). Na figura 2.5 está representado um esquema da arquitetura de um sistema ERP.

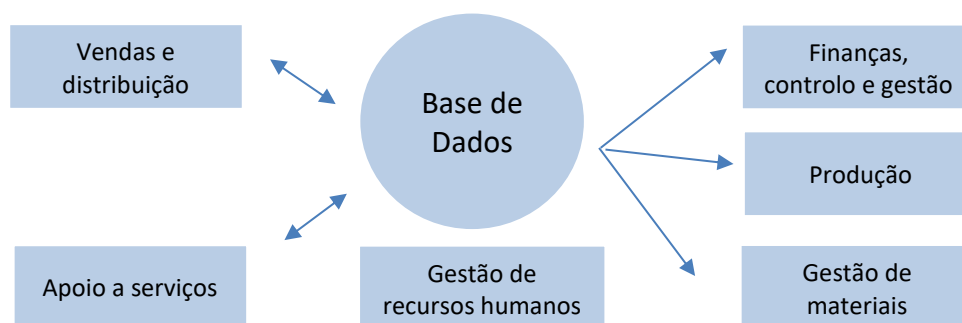


Figura 2.5. Arquitetura de um sistema ERP (Carvalho, 2012).

2.5.2. Adaptação aos cenários atuais

Os sistemas ERP são baseados numa lógica de organizações únicas centralizadas e, por conseguinte, são caracterizados pela hierarquia, incorporação de processos de negócios e gestão centralizada de dados. Ora, estes princípios não são compatíveis com os novos cenários de produção, nos quais a descentralização e os modelos de gestão horizontais são privilegiados, nem com a integração de fornecedores e subcontratados no sistema de informação. Desta forma, as empresas que implementaram um sistema ERP, devem desenvolver projetos no sentido de o integrar otimamente com sistemas de informação inter e intraorganizacionais, para que possam fazer face às pressões externas. (Estefania et. al., 2018).

3. CASO DE ESTUDO

Neste capítulo, faz-se uma apresentação do Grupo Macro, introduzindo-se as suas unidades de negócio, e daqui parte-se para a apresentação da Macroalfa – Ferramentas de Precisão e exploração de pontos importantes como a introdução da produção na empresa, as informações relativas ao funcionamento da empresa, modo de funcionamento da logística interna e os problemas encontrados. São apresentadas todas considerações importantes para o desenvolvimento do projeto.

3.1. O Grupo Macro

O Grupo Macro é um conjunto de empresas ligadas à área da metalomecânica e à injeção de matérias termoplásticas, com sede em Oliveira de Azeméis. Atualmente o grupo é formado por seis unidades industriais (figura 3.1), proporcionando um serviço abrangente que envolve gestão imobiliária, engenharia, produção de moldes, injeção e logística. A Macro-Moldes P/ Plástico (MM), criada em 1987, é a empresa-mãe do Grupo Macro. Visa a produção de moldes de pequena e média dimensão (até 20t). Em 1994, foi adicionada ao grupo a Macroalfa-Ferramentas de Precisão (MF), cuja atividade incide na realização de ensaios de moldes e na produção de peças técnicas plásticas. Em 1998, foi adicionada a Macroalfa – Moldes Especiais (ME), uma unidade industrial com equipamentos de grande envergadura, vocacionados para a produção de moldes de grande dimensão (até 100t). Em 2006, foi fundada a Smart Solutions Macufacturer (SSM), com a função de desenvolver e produzir ferramentas e acessórios ligados à indústria da metalomecânica (ferramentas de corte, equipamentos de maquinação/retificação de alta velocidade e sistemas de injeção).

Fora da área principal de negócio, existem ainda duas empresas: A Minialfa, destinada à compra, venda e arrendamento de bens imobiliários e a Hardgama, que proporciona suporte informático a todo o grupo.

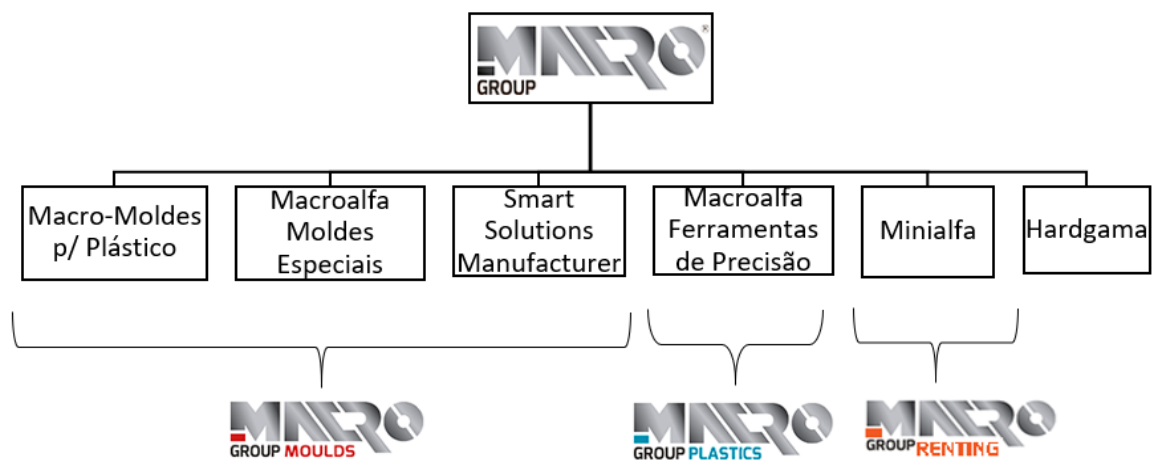


Figura 3.1. Estrutura empresarial do Grupo Macro.

3.1.1. A Macroalfa – Ferramentas de Precisão

Concebida em 1994, a MF foi adicionada ao grupo com uma função específica: realizar ensaios aos moldes produzidos na Macro Moldes P/ plásticos. No entanto, como esta é uma área geográfica onde predomina a indústria de moldes, a gestão verificou que existiam várias empresas que não tinham onde ensaiar os seus moldes e tomou a decisão de expandir o serviço a empresas exteriores ao grupo, investindo em equipamentos adicionais para fazer face à procura existente.

Com o passar dos anos, as máquinas de injeção e os equipamentos associados tornaram-se substancialmente mais baratos e a necessidade de subcontratar o serviço de ensaio foi desvanecendo. Como forma de rentabilização dos investimentos que foram efetuados nesta área de negócio ao longo dos anos e de alavancagem das relações com os clientes de moldes, em 2016, a MF decidiu reformular a estratégia da empresa e, tirando proveito da unidade e dos equipamentos existentes, adicionou a produção de séries de peças plásticas. A produção é dividida em dois tipos: produto próprio (gama Macroalfa) e produto exclusivo de cliente, como esquematizado na figura 3.2.

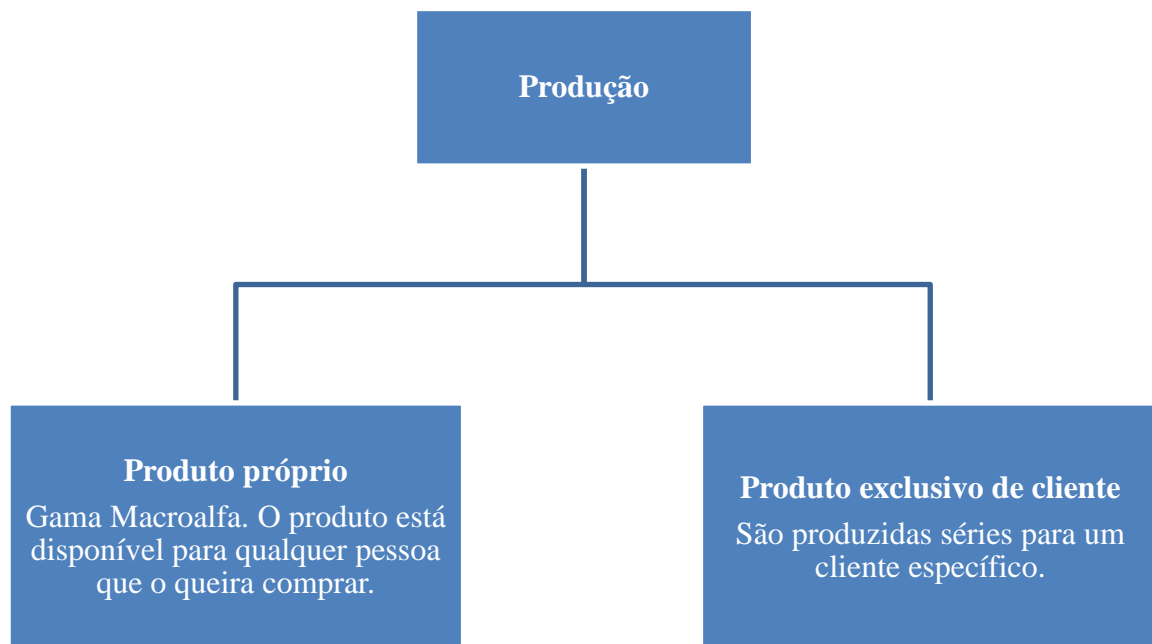


Figura 3.2. Subdivisão da produção da MF em dois tipos: produção de produto próprio e produção de produto de cliente.

3.1.2. Características da produção

Atualmente, a empresa presta serviços de ensaio de moldes e produz séries de peças plásticas. Nos serviços de ensaio, o processo é simples: a matéria-prima é disponibilizada pelo cliente, o molde é ensaiado e no final o cliente leva o molde, as pré-séries (caso existam) e todos os desperdícios relacionados com o ensaio.

A produção de séries acarreta cuidados que não são necessários na realização de ensaios e a sua inclusão foi acompanhada de um processo de adaptação que continua em evolução até aos dias de hoje. A mudança mais difícil e importante está ao nível da mão-de-obra. Foi necessário investir na formação dos colaboradores existentes e na contratação de novos colaboradores para novos postos de trabalho, nomeadamente para o Sistema de Apoio à Produção e Qualidade, que não existia anteriormente. Na tabela 3.1 estão expostos os recursos da empresa onde foi necessária intervenção e as intervenções executadas para cada um.

Tabela 3.1. Recursos que necessitaram de ajustes, após inclusão da produção na MF.

Pessoas	Formação Contratação de novos colaboradores
Layout	Reorganização do layout fabril
Equipamentos	Duplicação Aquisição Melhorias
Espaço	Aquisição de um novo armazém (armazém 55)
Logística	Aquisição de veículos para transporte de mercadorias Planeamento de rotas
Organização do trabalho	Documentação de processos Padronização do trabalho

Relativamente aos procedimentos a realizar (figura 3.3), quando é dada ordem de produção, é aberta uma folha de obra com todas as informações relevantes para a produção e o molde é montado na máquina destinada a essa produção. É necessária a existência de uma peça padrão assinada pelo responsável da produção. É feito o *setup* da máquina. De seguida, inicia-se a injeção das peças, com uma determinada cadência. Caso as peças retiradas da máquina injetora não estejam em conformidade com a peça padrão são enviadas para a moagem. Se estiverem conformes são acondicionadas. Quando é terminado o lote, desmonta-se o molde e fecha-se a folha de obra. São contabilizadas as quantidades de matéria-prima gasta e de peças conformes e não conformes. Por fim, calcula-se a taxa de rejeição para o lote em questão.

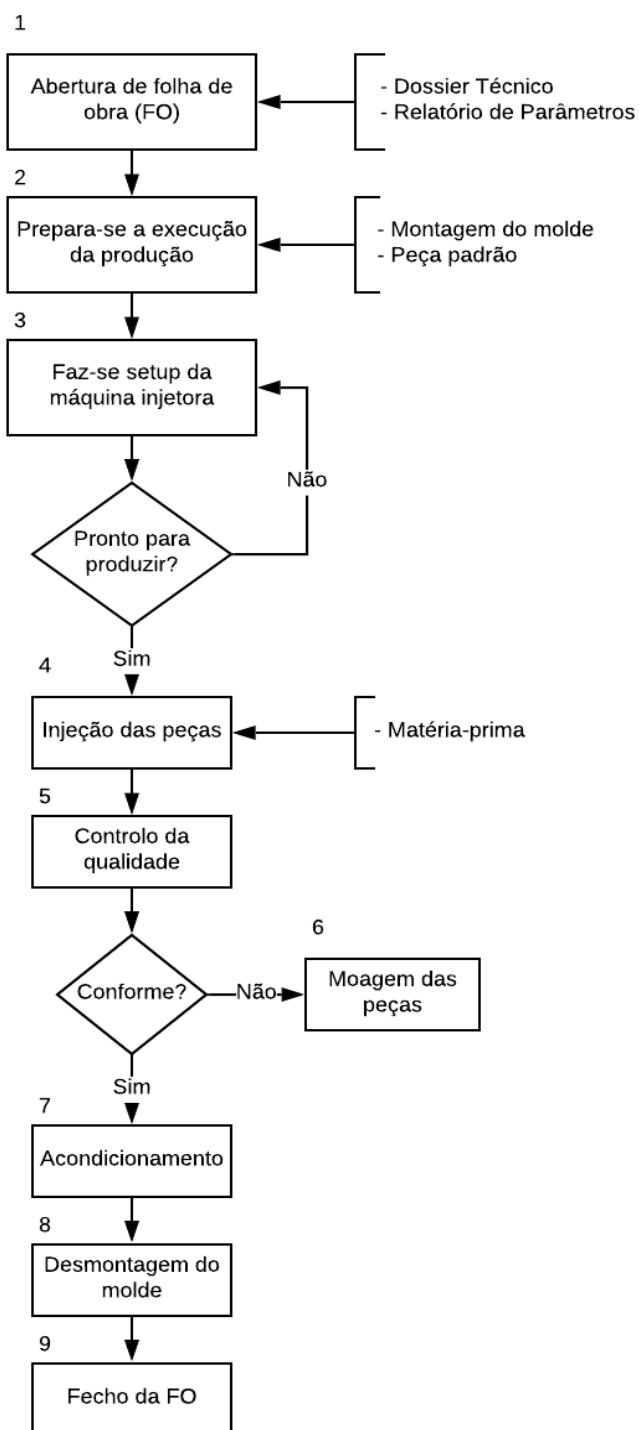


Figura 3.3. Fluxograma dos procedimentos a realizar durante a produção de um lote.

3.1.3. Logística Interna

As operações de logística interna compreendem procedimentos realizados entre o chão de fábrica e os vários armazéns pertencentes à MF (e vice-versa). As operações podem ser referentes a matéria-prima, material de embalagem, componentes, produto acabado e obras em curso.

Os armazéns da MF estão englobados na categoria de armazéns de produção, pois são instalações utilizadas para a armazenagem de matérias-primas, produtos semiacabados, produtos acabados e componentes relacionadas com a produção. Fisicamente, estão localizados em 3 edifícios pertencentes à MF: o edifício I, o edifício II e o edifício IV (figura 3.4).

- **Edifício I:** dividido em A1, A50 e A59. A1 é o espaço de produção, onde se encontram as matérias-primas necessárias para a realização das tarefas diárias e os produtos acabados de fabricar. A50 é o armazém manual mais próximo da zona de produção, utilizado para armazenar matérias-primas virgens até 500 Kg e material de embalagem. A59 é o armazém automatizado da MF, organizado por gavetas. Acesso restrito. É utilizado para armazenar produtos de menores dimensões com características especiais e de valor elevado.
- **Edifício II:** localizado a cerca de 50 m do Edifício I. Dividido em A52, A58 e A62. A52 é direcionado para produtos intermédios, A58 é utilizado para armazenar moldes e caixas vazias, que são posteriormente transferidas para A1 quando a produção assim o exigir. No A62 armazenam-se exclusivamente produtos acabados que vão ser expedidos com muita brevidade para o cliente.
- **Edifício IV:** localizado em Escapães, a cerca de 12 Km do edifício I. É aqui que se encontra o A55, maior armazém da MF, utilizado para armazenar grande parte das matérias-primas virgens e de produto acabado,

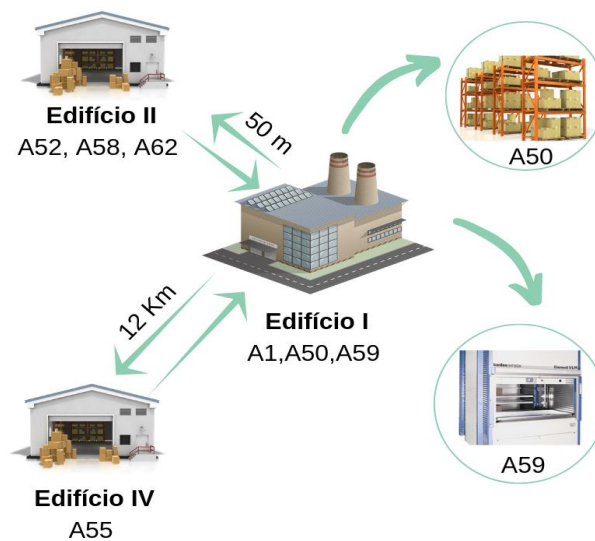


Figura 3.4. Transferências entre armazéns, na MF.

Relativamente ao sistema de funcionamento, como esquematizado na figura 3.5, logo que exista uma encomenda de cliente são verificados os *stocks* para o produto pretendido. Caso não exista em *stock* a quantidade encomendada, o Sistema de Apoio à Produção (SAP) efetua um pedido ao planeamento (PEDPL), com a quantidade a produzir e uma *checklist* de necessidades, onde é feita uma estimativa da quantidade de matéria-prima, material de embalagem e componentes necessários para a produção em questão. É da responsabilidade do Sistema de Apoio à Produção e Qualidade (SAPQ) planear todas as transferências que garantam a disponibilidade do material necessário para o início da produção na data pretendida. A empresa possui motoristas e frota de viaturas própria, recursos que devem ser requisitados atempadamente, de forma a proceder às transferências necessárias entre os vários armazéns.

A produção é iniciada. Após produção, de acordo com a data de entrega ao cliente, as peças podem ser terminadas de imediato, embaladas e transferidas para armazéns de produto acabado (A62 ou A55) ou então podem ser transferidas para o armazém de obras em curso (A52) para acabamento posterior. O material é transferido, registando-se na folha diária de transferências, o armazém de origem, o armazém de destino e a quantidade transferida (figura 3.6). Posteriormente, o SAP procede à informatização das transferências.

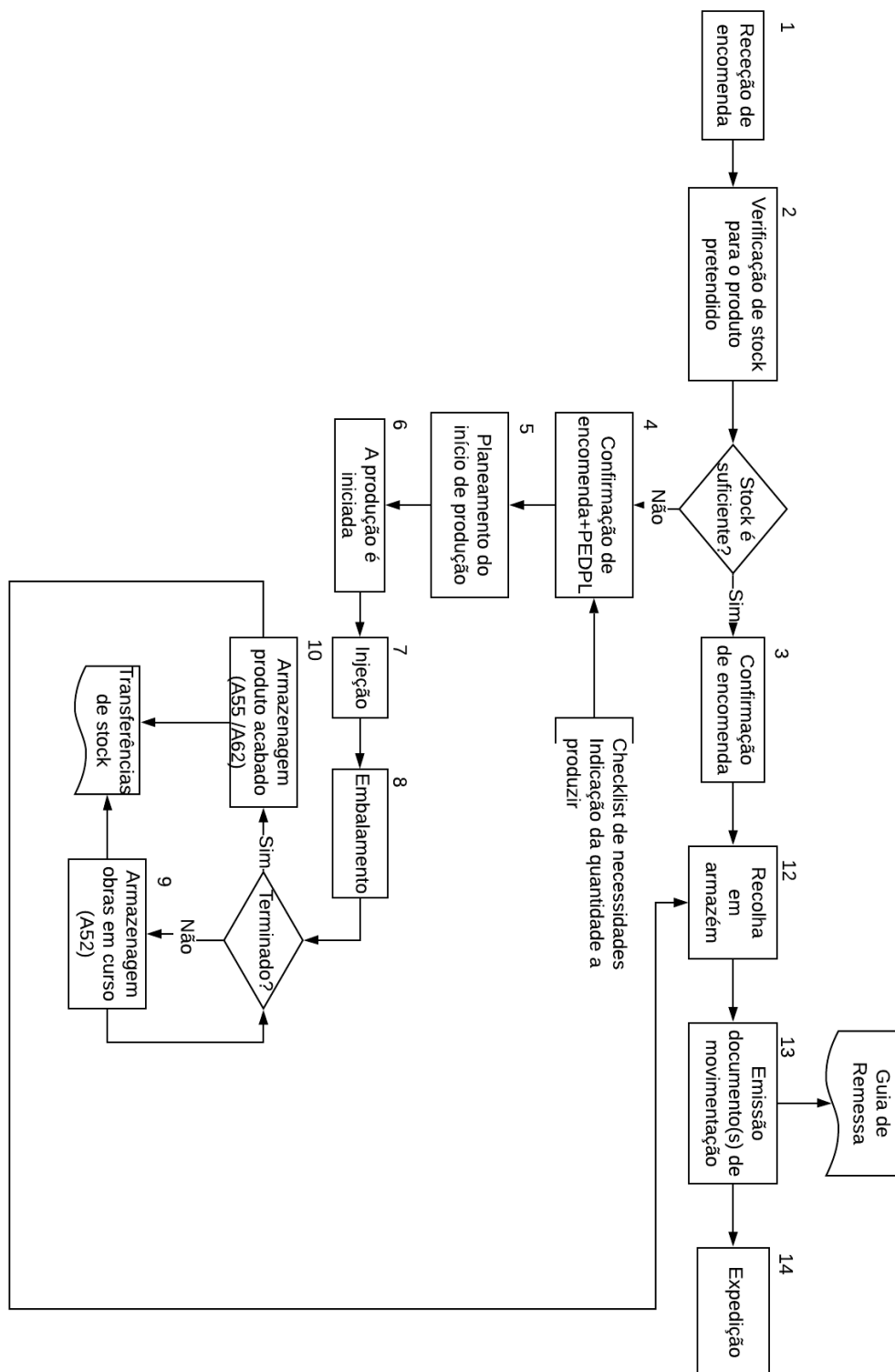


Figura 3.5. Fluxograma dos procedimentos internos a realizar, desde a receção de uma encomenda até à sua expedição.



Operador		SAPQ						SAP
Assinatura	Data	Código	Descrição Material	Quantidade (Kg / Un)	Lote	Armazém Origem	Armazém de destino FO / FP / RENSA / RENSI	Transferência n°
	__/__/__							
	__/__/__							
	__/__/__							
	__/__/__							
	__/__/__							
	__/__/__							
	__/__/__							
	__/__/__							
	__/__/__							
	__/__/__							
	__/__/__							
	__/__/__							
	__/__/__							
	__/__/__							
	__/__/__							
	__/__/__							
	__/__/__							
	__/__/__							
	__/__/__							

SAPQ: __/__/__

Data: __/__/__

Nota: Depois de tratada(s) a(s) transferência(s) no ERP este documento fica anexo na respetiva(s) transferência(s).

Figura 3.6. Folha de registo das transferências de *stock*.

3.1.4. Problemas Encontrados

Através de conversas com a gestão e colaboradores da empresa, bem como pela observação no terreno, foi possível encontrar os seguintes problemas:

- **O armazém 55 não tem um *layout* adequado;**
- **Existe um desfasamento entre o *stock* real e o *stock* que pode ser consultado no sistema ERP.**

A organização do armazém 55 é uma prioridade, uma vez que constitui a maior unidade de armazenagem da MF e, conseqüentemente, é o armazém onde se coloca a maior parte da matéria-prima e produto acabado e onde se realizam a maior parte das cargas e descargas. Neste momento o armazém não responde às questões logísticas de forma favorável (padrões de fluxo lógicos com fluxos cruzados mínimos ou retrocesso de mercadorias, bom uso do volume do armazém, bom acesso ao inventário, sistemas de trabalho seguros), fruto de uma utilização simultânea à realização da obra, o que traz problemas tais como tempos de recolha elevados, erros de inventário e erros nas cargas. Nas figuras 3.7 é possível visualizar problemas atuais do armazém.



Figura 3.7. Falta de marcação e de delineamento de corredores.



Figura 3.8. Bloqueio das *racks*, condicionando o *order-picking*.



Figura 3.9. Os artigos não estão alocados a uma secção específica e as localizações não estão definidas.

O desfasamento entre o *stock* real e o *stock* que pode ser consultado no sistema ERP também constitui um problema. Acontece porque todas as transferências de material são registadas manualmente na folha de registo diário de transferências e qualquer funcionário tem acesso aos armazéns. A elevada interação humana nesta atividade e a falta de um sistema de controlo aumenta a possibilidade de erros. Para além disto, as transferências só são atualizadas no ERP no dia seguinte. Mesmo que a quantidade transferida esteja certa, existirá sempre um desfasamento de 1 dia até a informação ser atualizada em sistema.

4. PROJETO

O objetivo deste projeto é resolver os problemas do *layout* do armazém e do desfasamento de *stocks*, através do desenho de propostas para a organização do armazém e da implementação de um sistema de controlo de *stocks* em tempo real, com recurso ao sistema ERP da empresa.

Ao longo deste capítulo, será apresentada a aplicação da metodologia utilizada para a reorganização do espaço e daqui parte-se para o desenho das propostas, com auxílio da ferramenta CAD. Será também apresentado o fluxograma do sistema de controlo de *stocks*, denominado de *Pick&Put*.

4.1. Reorganização do espaço do armazém 55

De forma a obter a abordagem mais adequada ao caso em estudo, utilizou-se a metodologia proposta por Baker e Canessa (2009), explicada passo-a-passo no enquadramento teórico, complementada pela metodologia proposta por Gu et. al (2007) para a determinação dos métodos operacionais. Começa-se por fazer a análise da situação inicial, definição dos requisitos do sistema, recolha e análise de dados, partindo-se para a definição das unidades de trabalho, determinação de procedimentos e métodos operacionais, dimensionamento, apresentação das propostas de *layouts* e escolha do melhor *layout*.

4.1.1. Análise da situação inicial

Analisando a organização atual do armazém, existem, como já referido no tópico 3.1.4, aspetos que não atingem o nível de funcionamento desejado, pelo facto de ter existido uma utilização simultânea à obra e por inicialmente não existir um histórico de consumos, uma vez que anteriormente não existia produção. Na tabela 4.1 encontra-se informação que caracteriza a situação inicial do armazém.

Tabela 4.1. Situação atual do armazém.

Existem poucas estantes e prateleiras;
Os SKUs não têm nenhuma organização específica;
Não existe um sistema que permita localizar onde foi armazenado um determinado SKU, uma vez que não existe alocação de secções a artigos;
Existem paletes armazenadas no chão do armazém sem qualquer marcação, bloqueando o fluxo de materiais e prejudicando as operações de <i>order-picking</i> ;
Não existe delineamento dos corredores.

Com esta organização, as funções de armazém (receção de mercadoria, *put-away*, *order-picking* e expedição) não se encontram devidamente estruturadas. Apenas um operador tem o conhecimento global de todas as operações que envolvem o armazém e da localização dos artigos, fazendo com que a falta deste elemento cause complicações quando outro tem que assumir as suas funções. Existem fluxos de informação relativos às transferências de material que, por vezes, quer por esquecimento ou por confusão na informação, não são cumpridos, fazendo com que existam falhas de comunicação que podem resultar em falhas e/ou erros de abastecimento.

4.1.2. Definição dos requisitos e/ou limitações do armazém

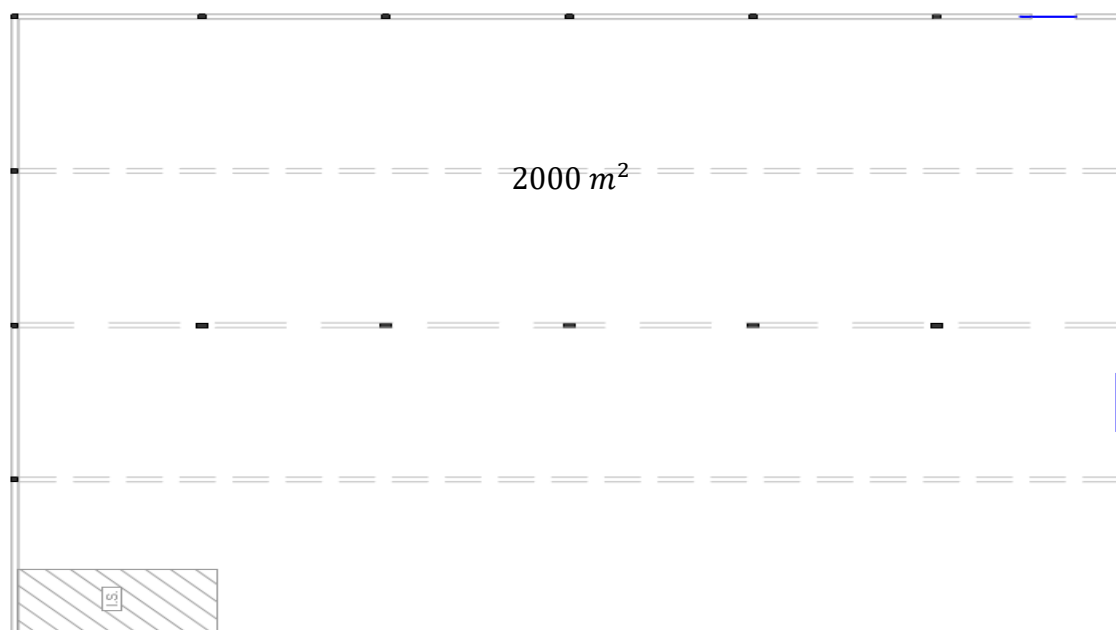
A definição dos requisitos e limitações do armazém permite uma visão geral e abrangente da situação e dos processos do armazém, para além de ajudar a identificar as ferramentas que devem ser utilizadas no decorrer do projeto. A compreensão dos requisitos e limitações do armazém torna possível a especificação dos objetivos a alcançar em termos de desempenho.

Com o intuito de definir os requisitos para a situação em estudo, procedeu-se à identificação dos sistemas necessários em armazém (tabela 4.2).

Tabela 4.2. Sistemas necessários no armazém 55.

Receção de cargas;
Armazenagem de produto acabado;
Armazenagem de matéria-prima;
<i>Order-Picking</i> ;
Expedição de cargas;
Receção/preenchimento de documentos necessários para transporte de material (guias de transporte, guias de remessa, CMR).

Relativamente às limitações da estrutura física do armazém, é necessário ter em consideração as restrições relativamente à distribuição do peso que pode suportar. Este é um armazém industrial que foi reconstruído a partir de uma estrutura já existente. A estrutura é antiga e desconhece-se para que tipos de cargas de utilização foi dimensionada. Por já ter sido sentida alguma instabilidade com a movimentação do empilhador pelo pavimento, para segurança dos operadores, parte-se do pressuposto que a estrutura estará subdimensionada, adotando-se o método de distribuição das cargas mais pesadas (matéria-prima) pelos apoios existentes (estrutura porticada pilares/vigas), ou seja, concentrar as cargas no alinhamento das vigas existentes e minimizar as cargas a meio vão das lajes. Na figura 4.1 está representada a estrutura do armazém 55.

**Figura 4.1.** Estrutura do armazém 55, representação das vigas e pilares (desenho em CAD).

Após a definição dos requisitos do armazém, é necessária uma análise do histórico de produto acabado e de matéria-prima e definição das unidades de trabalho, pois só com estes dados é possível definir as secções de armazenagem.

4.1.3. Recolha e análise de dados

A estruturação de um projeto de melhoria baseia-se em factos. Assim, é necessário fazer um levantamento de dados confiável para a obtenção de um *design* de armazém adequado. Nesta etapa, realiza-se a recolha de todos os dados necessários para a formulação das propostas de *layout* e análise destes.

De forma a entender qual o *layout* e quais os sistemas de armazenagem mais apropriados, procedeu-se à recolha de dados, de matérias-primas e de produto acabado, em inventário nos últimos 9 meses.

4.1.3.1. Produto Acabado

Em primeiro lugar, foi construído um histórico de armazenagem dos últimos 9 meses, organizado por mês, referência, cliente, descrição do produto, quantidade existente em armazém, quantidade acondicionada numa palete e número estimado de paletes. Este histórico está disponível para consulta no Anexo A.

Em segundo lugar, procedeu-se à recolha das dimensões das paletes de cada produto, dados que podem ser consultados no Anexo B. A partir destes dados, foi feita uma análise por produtos de cliente, na qual se agrupou na mesma categoria, os produtos de cliente cujas paletes contêm as mesmas dimensões. A título de exemplo, existem bancos empilháveis com cores diversas, mas o produto em si é igual e o embalamento também, então agruparam-se todos os bancos na categoria “Bancos Empilháveis”; todos os produtos do cliente Sanibox são acondicionados do mesmo modo, então agruparam-se todos os produtos na categoria “Material hospitalar”. Na tabela 4.3 podem ser consultadas as categorias que foram consideradas para cada cliente, as dimensões das paletes e a classificação destas quanto à sobreponibilidade (sobreponíveis ou não sobreponíveis).

Tabela 4.3. Definição de categorias de produtos, de acordo com as dimensões das paletes.

Cliente	Categoria	Dimensão (mm)	Sobreponível? (S/N)
Macroalfa	Bancos empilháveis	1200x800x1980	N
	Paletes 1200*800	1200x800x2350	N
	Caixa Embalagem Refª "Fruta"	1200x800x1166	N
	Roda (contentor 120Lts)	1250x850x970	S
	Tampas contentor 120L	1200x1000x785	S
	Baldes contentor 120L	1200x1000x2535	N
	Caixa Pasteleiro - "Bac Boulangerie" Sem Logo	1200x1000x1220	N
Klaus	Frameparts Grey	1200x800x1050	N
	Kühlergrill Grundträger (M18001)	1650x800x1530	N
Blachere	Tabuleiro - Tableau 1200x600	1200x1200x2500	S
	Tampa+Caixa Pasteleiro	1200x1000x1220	N
	Transport Container 600x400 Medium Size Grey	1200x800x2800	N
HSM	Housing Tops P44i	1200x900x2000	N
One51	Swizzels 750g Tub	1200x1000x785	S
	Swizzels 750g Lid	1200x1000x1500	S
Lusocal	Tube Matriz Lusocal	1200x1000x785	S
Sanibox	Material hospitalar	1200x800x1700 ou 1200x1000x1700	S
ERT	Flasques Esquerda/Direita	1200x800x1720	N
Notil	Backside/Frontside	1200x800x2035	N
	Tanque Água - B280	1200x800x1250	N
	Grelha Frontal - 6584/1 B280	1200x800x970	S
Alpina	Alpina Motor Lid B7 (M18030)	1200x800x1180	N

Em terceiro lugar, fez-se uma seleção dos dados do histórico de armazenagem de produto acabado, agrupando-se esses dados por categorias de produto, para cada cliente. A intenção desta seleção de dados é analisar a rotatividade das categorias ao longo dos 9 meses e definir o pico de armazenagem para cada categoria. Nas figuras seguintes (4.2 a 4.11) é possível consultar o número de paletes de cada categoria disponíveis em armazém no final de cada mês, para a Macroalfa, Klaus, Blachere, HSM, One51, Sanibox, ERT, Lusocal, Notil e Alpina, respetivamente.

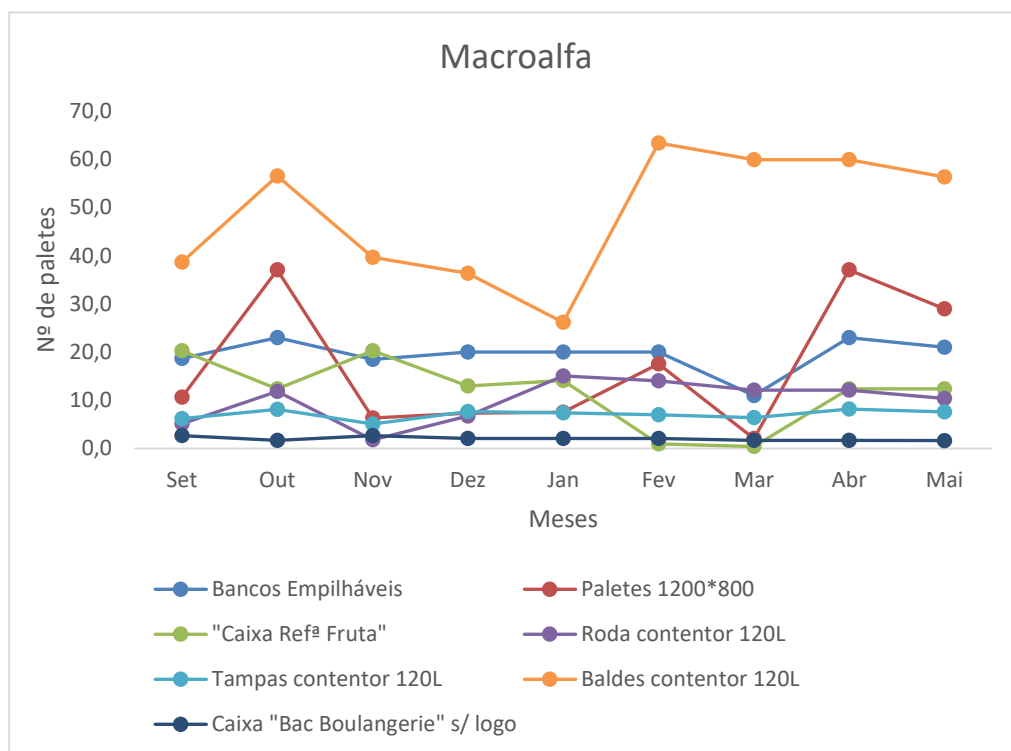


Figura 4.2. Número de paletes em armazém, no final de cada mês, para cada categoria de produtos da Macroalfa.

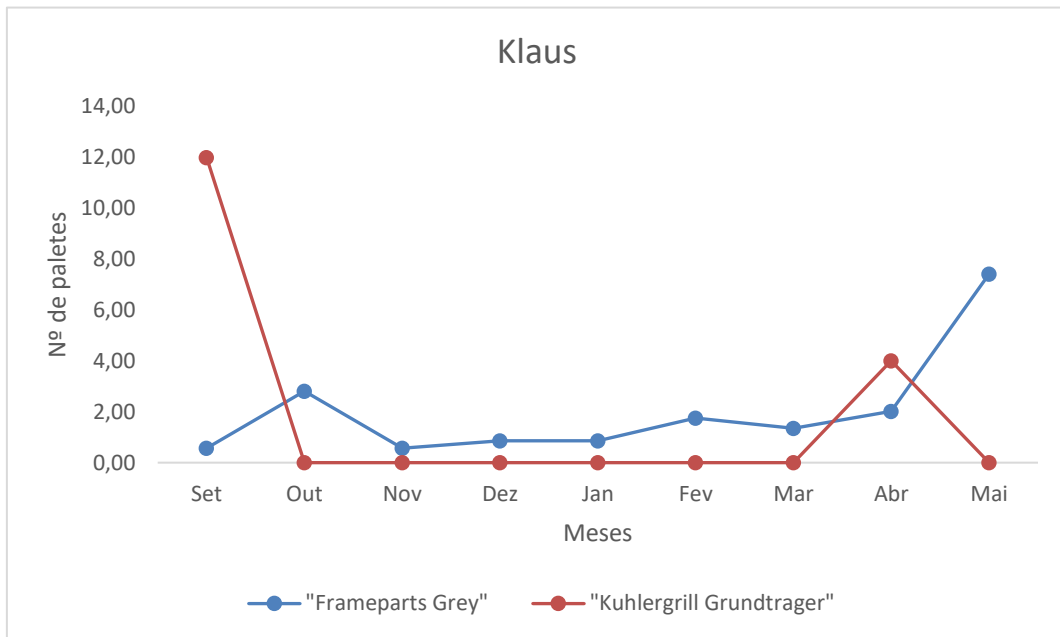


Figura 4.3. Número de paletes em armazém, no final de cada mês, para cada categoria de produtos da Klaus.

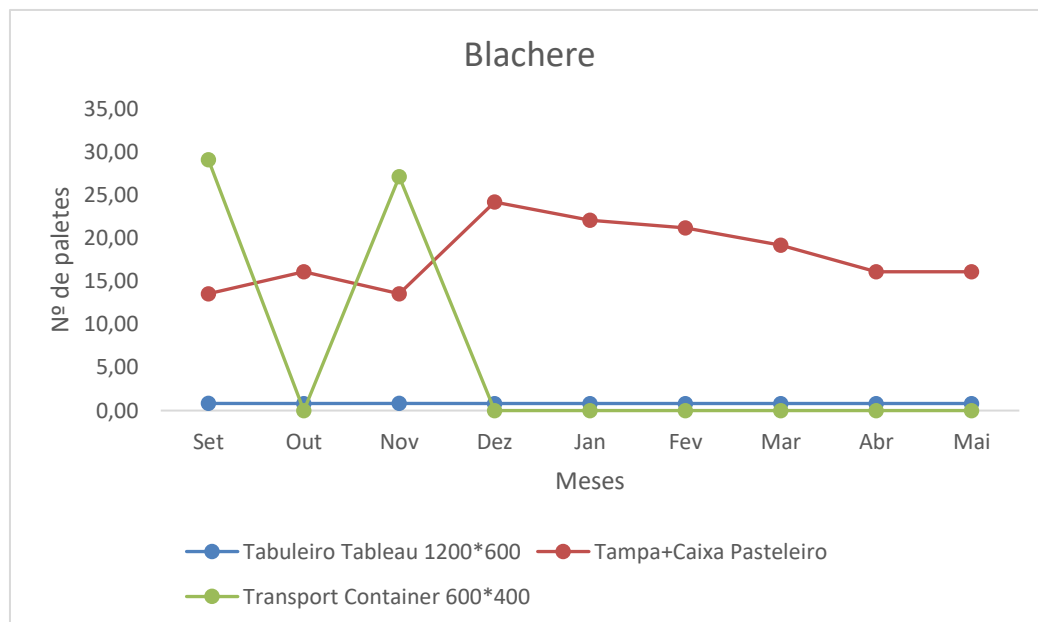


Figura 4.4. Número de paletes em armazém, no final de cada mês, para cada categoria de produtos da Blachere.

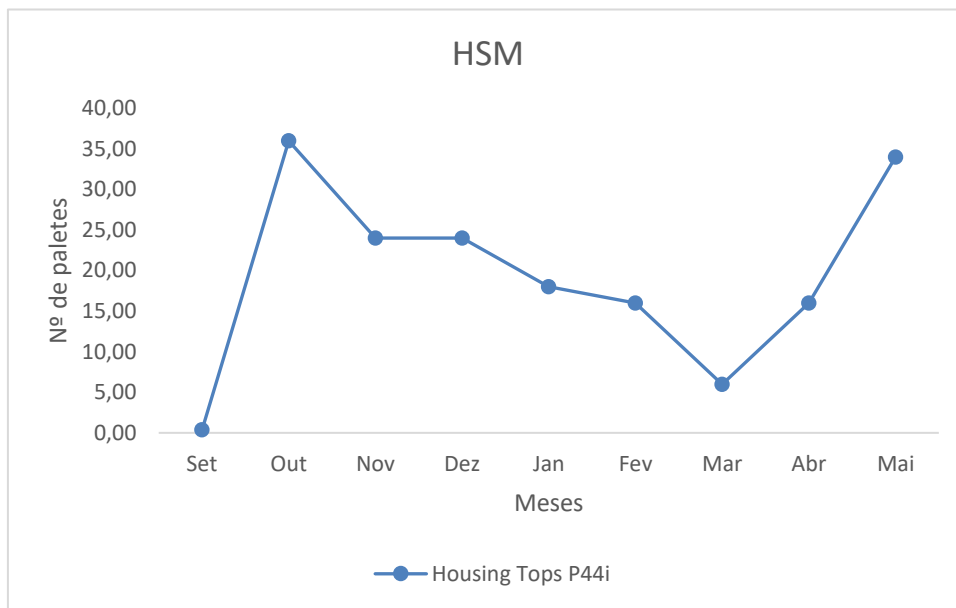


Figura 4.5. Número de paletes em armazém, no final de cada mês, para a categoria de produtos da HSM.

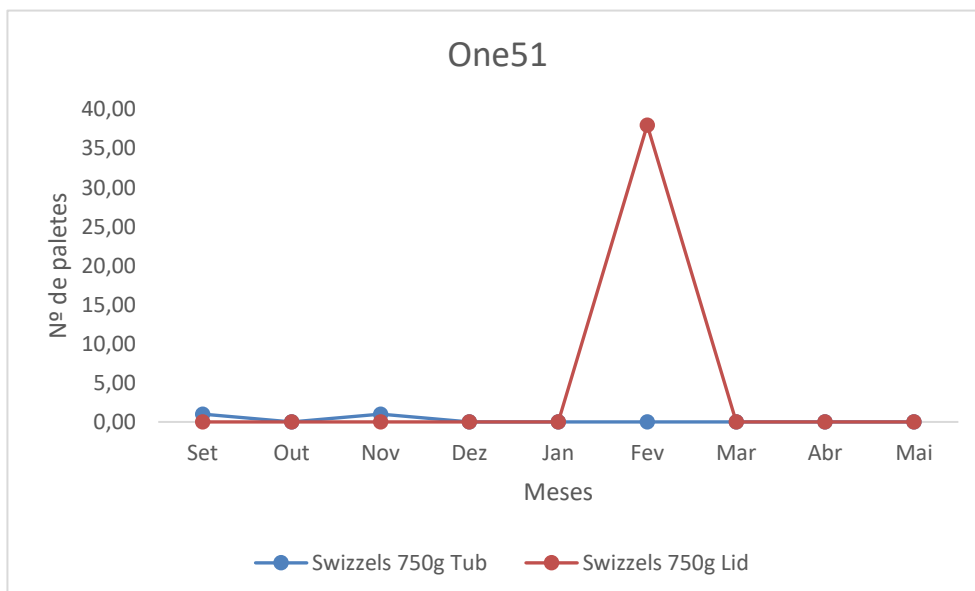


Figura 4.6. Número de paletes em armazém, no final de cada mês, para cada categoria de produtos da One51.

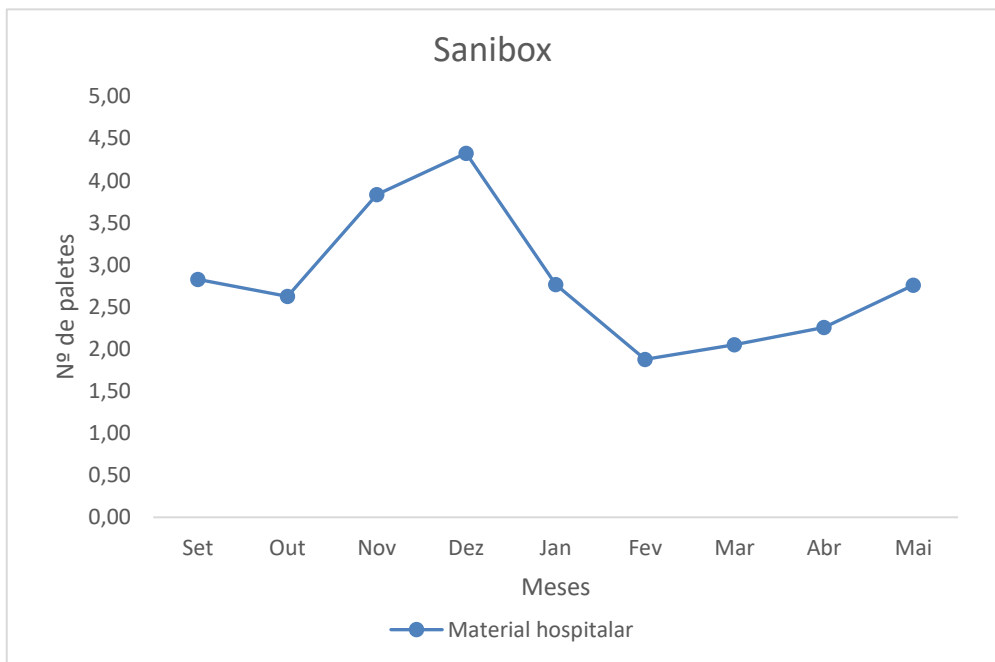


Figura 4.7. Número de paletes em armazém, no final de cada mês, para a categoria de produtos da Sanibox.

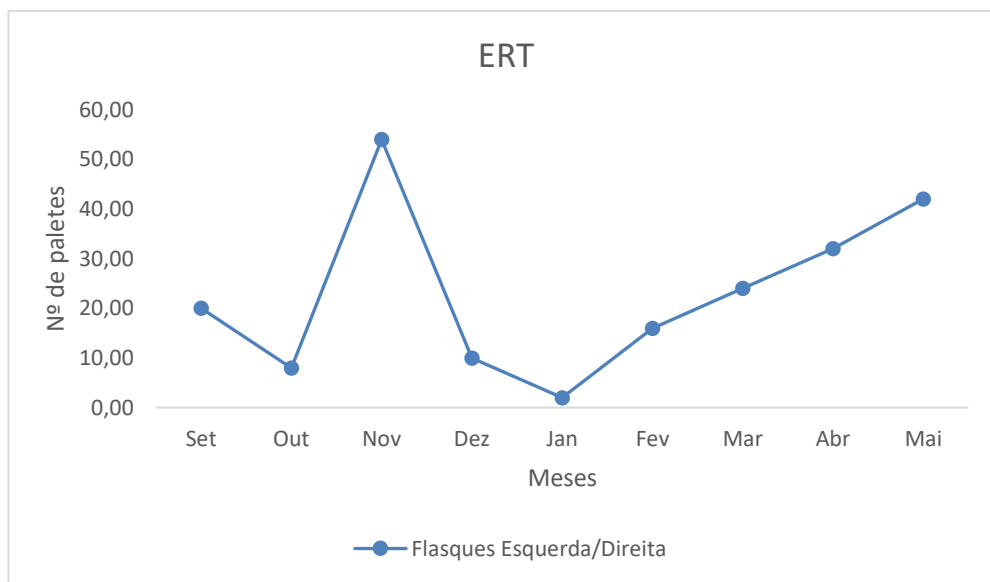


Figura 4.8. Número de paletes em armazém, no final de cada mês, para a categoria de produtos da ERT.

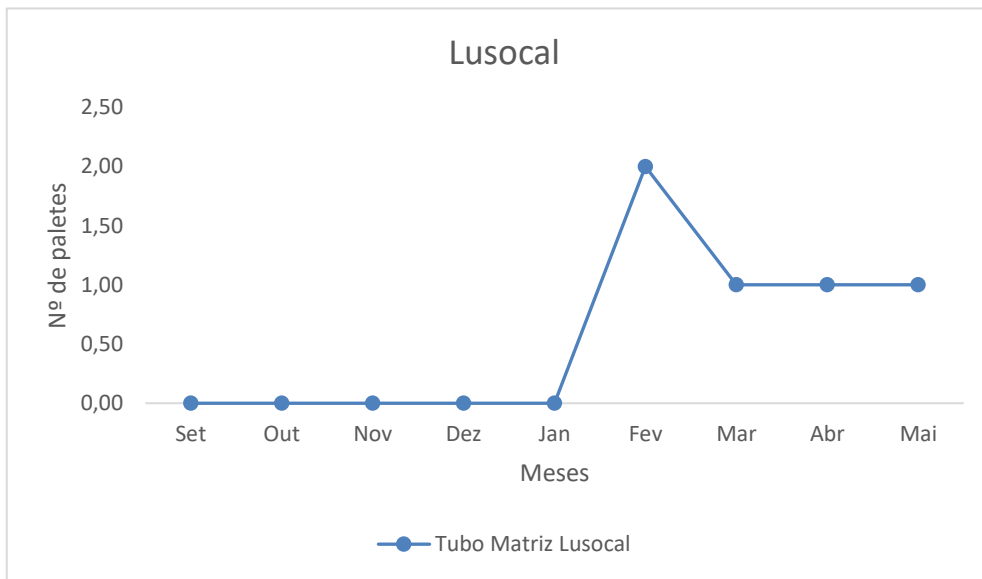


Figura 4.9. Número de paletes em armazém, no final de cada mês, para a categoria de produtos da Lusocal.

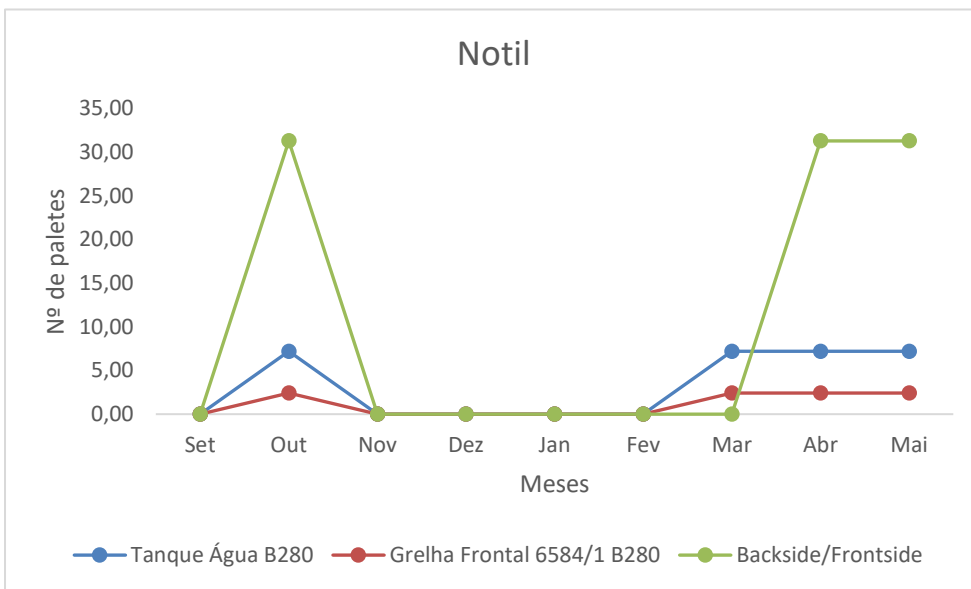


Figura 4.10. Número de paletes em armazém, no final de cada mês, para cada categoria de produtos da Notil.

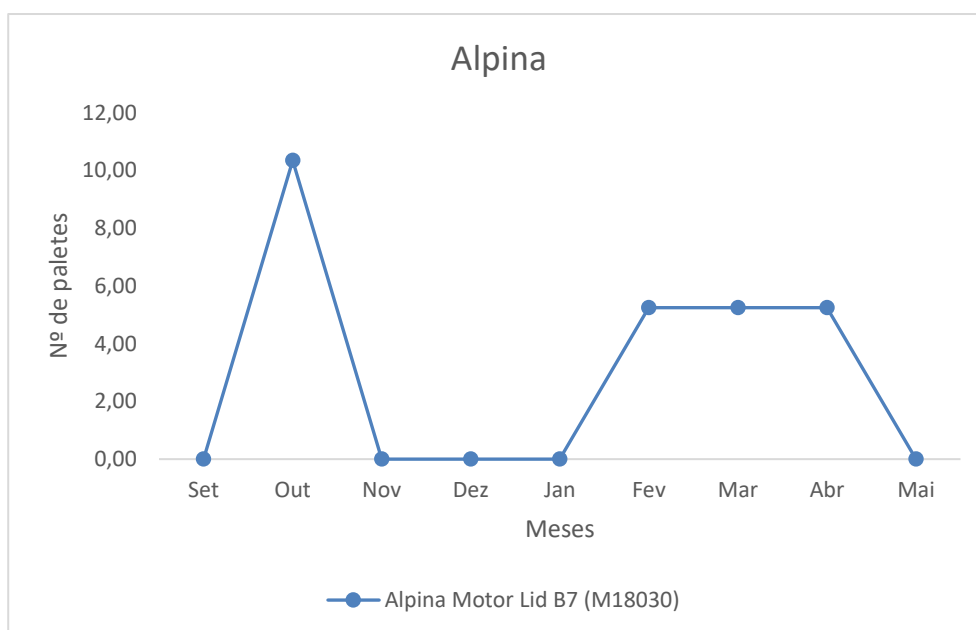


Figura 4.11. Número de paletes em armazém, no final de cada mês, para a categoria de produtos da Alpina.

Analisando estes dados, entende-se que existem produtos de cliente que estão disponíveis em armazém durante todos os 9 meses e produtos de cliente que estão disponíveis em armazém em determinados meses, sendo que, noutros meses, a quantidade destes produtos é nula.

4.1.3.2. Matéria-prima

À semelhança do processo executado para o produto acabado, foi recolhido um histórico da matéria-prima armazenada em A55 nos últimos 9 meses, organizado por mês, referência do artigo, descrição do artigo e quantidade existente (em Kg). Este histórico pode ser consultado no Anexo C.

Através do histórico, foi possível calcular a quantidade de matéria-prima em armazém no final de cada mês (em Kg), a matéria-prima mais abundante e o nome dessa matéria-prima, como demonstra a tabela 4.4.

Tabela 4.4. Quantidade de matéria-prima em armazém no final de cada mês e artigo mais abundante.

Mês	Total [Kg]	Top [Kg]	Artigo Top
Set	83358	16583,64	03.00378 - PP Copolymer Kopelen JM-375 MI45
Out	75333	16183,64	03.00378 - PP Copolymer Kopelen JM-375 MI45
Nov	78949,2	16975	03.00378 - PP Copolymer Kopelen JM-375 MI45
Dez	135060	43500	03.00340 - PP Cereplast Hybrid Resins 101
Jan	107275	40600	03.00340 - PP Cereplast Hybrid Resins 101
Fev	112634	38425	03.00340 - PP Cereplast Hybrid Resins 101
Mar	129095	38425	03.00340 - PP Cereplast Hybrid Resins 101
Abr	142744	38387	03.00340 - PP Cereplast Hybrid Resins 101
Mai	121913	38387	03.00340 - PP Cereplast Hybrid Resins 101
Pico	142744		

Verifica-se uma quantidade mensal de matéria-prima em armazém de cerca de 100 toneladas, sendo o pico de, aproximadamente, 143 toneladas. Tendo em consideração as limitações do armazém em cima mencionadas, este peso precisa de ser muito bem distribuído pelas vigas e pilares de sustentação existentes.

4.1.4. Definição das Unidades de Trabalho

Neste tópico definem-se as unidades físicas de produto acabado e de matéria-prima que são manipuladas em armazém.

4.1.4.1. Produto Acabado

A unidade de trabalho utilizada mais frequentemente é a palete, no entanto, devido aos vários formatos das peças produzidas e às suas diferentes tipologias, não é

possível uma standardização das dimensões da palete a utilizar. Por este motivo, são manuseadas em armazém todas as paletes mencionadas na secção 4.1.3.1.

Embora todos os produtos sejam rececionados à paleta, nem todos os produtos são expedidos nesta unidade de trabalho. Os produtos da gama Macroalfa são frequentemente expedidos à unidade, pois são peças standard, disponíveis para o público em geral, que compra em unidades menores. As peças que constituem os contentores de 120L são rececionadas em paletes separadas (rodas, tampas e baldes), sendo que estes são posteriormente montados em armazém, de acordo com os requisitos do cliente.

Os produtos da Sanibox, devido à sua especificidade (material clínico/hospitalar) e pequena dimensão podem ser expedidos à caixa ou à paleta. Todos os restantes produtos são expedidos apenas à paleta. Dito isto, estamos perante um armazém que utiliza 3 unidades de trabalho: unidade, caixa e paleta. Na tabela 4.5 encontra-se um resumo desta informação.

Tabela 4.5. Definição das unidades de trabalho.

Cliente	Unidades de trabalho		
Macroalfa	<u>Unidade</u> (dimensões em mm)	550*470*900 (Contentor 120L)	<u>Paleta</u>
		1200*800*145 (Paleta plástica)	
		361*417*462 (Banco empilhável)	
		594*394*131 (Caixa da Fruta)	
		775*585*185 (Caixa de Pasteleiro)	
Sanibox	<u>Caixa</u> (dimensões em mm)	360*360*445 (Bacia 6L)	<u>Paleta</u>
		510*265*580 (Bacia 2,5L)	
		510*360*410 (Jarro 1L)	
		520*220*410 (Medicine Cup 100 mL)	
		525*220*400 (Galipot Transparente)	
		545*345*310 (Tabuleiro 3Lts)	
		510*265*580 (Tabuleiro Peninne Azul)	
Outros	<u>Paleta</u>		

4.1.4.2. Matéria-prima

Toda a matéria-prima é rececionada à palete, uma vez que a sua aquisição é feita em grandes lotes de modo a proporcionar a compra económica. No entanto, só é transferida para espaço fabril a quantidade de matéria-prima necessária para 1 dia de produção (este planeamento é diário por causa das matérias termoplásticas serem extremamente inflamáveis). Assim, a matéria-prima pode sair de armazém em paletes ou em sacos de 25 Kg, consoante a necessidade da produção.

4.1.5. Determinação de procedimentos e métodos operacionais

Com a intenção de padronizar o trabalho do operador em A55, procedeu-se à execução de um procedimento semelhante ao existente para outros armazéns do grupo, identificando-se as atividades executadas em armazém, e elaborando-se fluxogramas de operações a executar para as atividades de receção de material, saída de material e saída de material para expedição. Na tabela 4.6 estão identificadas as atividades realizadas no armazém 55.

Tabela 4.6. Identificação das atividades executadas em A55.

Armazém 55		
Entradas	Atividades	Saídas
Matéria-prima	Controlo de entradas e saídas	Matéria-prima (para A1)
Produto acabado	Entradas em armazém	Produto acabado (para expedição)
	Saídas de armazém para produção	
	Saídas de armazém para cliente	

4.1.5.1. Controlo de entradas e saídas

Como referido no capítulo anterior, todas as transferências de material são realizadas manualmente e todos os funcionários podem aceder facilmente ao armazém, sem qualquer tipo de controlo.

Implementar um sistema de controlo de entradas e saídas de armazém, tornou-se um objetivo da empresa (tabela 4.7). Este consistirá num novo procedimento operacional que, a partir da impressão digital do operador, concederá (ou não) acesso ao armazém. O operador terá que indicar se vai recolher ou colocar material, o número da produção associada, a(s) referência(s) do(s) artigos e a(s) quantidade(s). Caso a operação seja a recolha de material, o sistema indica a localização dos artigos selecionados. Por outro lado, se a operação for a colocação de material, o sistema sugere localizações disponíveis e operador terá de indicar onde vai armazenar o material (consultar figura 4.13).

Primeiramente este sistema será implementado em A50, pois tem uma dimensão mais pequena e está mais próximo do espaço de produção (os operadores recorrem a este armazém com mais frequência). Será implementado também em A55, após redefinição do *layout* do armazém.

Tabela 4.7. Objetivos do projeto de controlo de entradas e saídas de armazém.

Controlo de entradas e saídas de armazém	
Nome do projeto	<i>Pick&Put</i>
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Diminuição do desfasamento entre stock real e stock informático; - Gestão eficiente de centro de custos; - Responsabilização do operador; - Diminuição do tempo de recolha.



Figura 4.12. Protótipo do sistema de controlo de entradas e saídas de armazém.

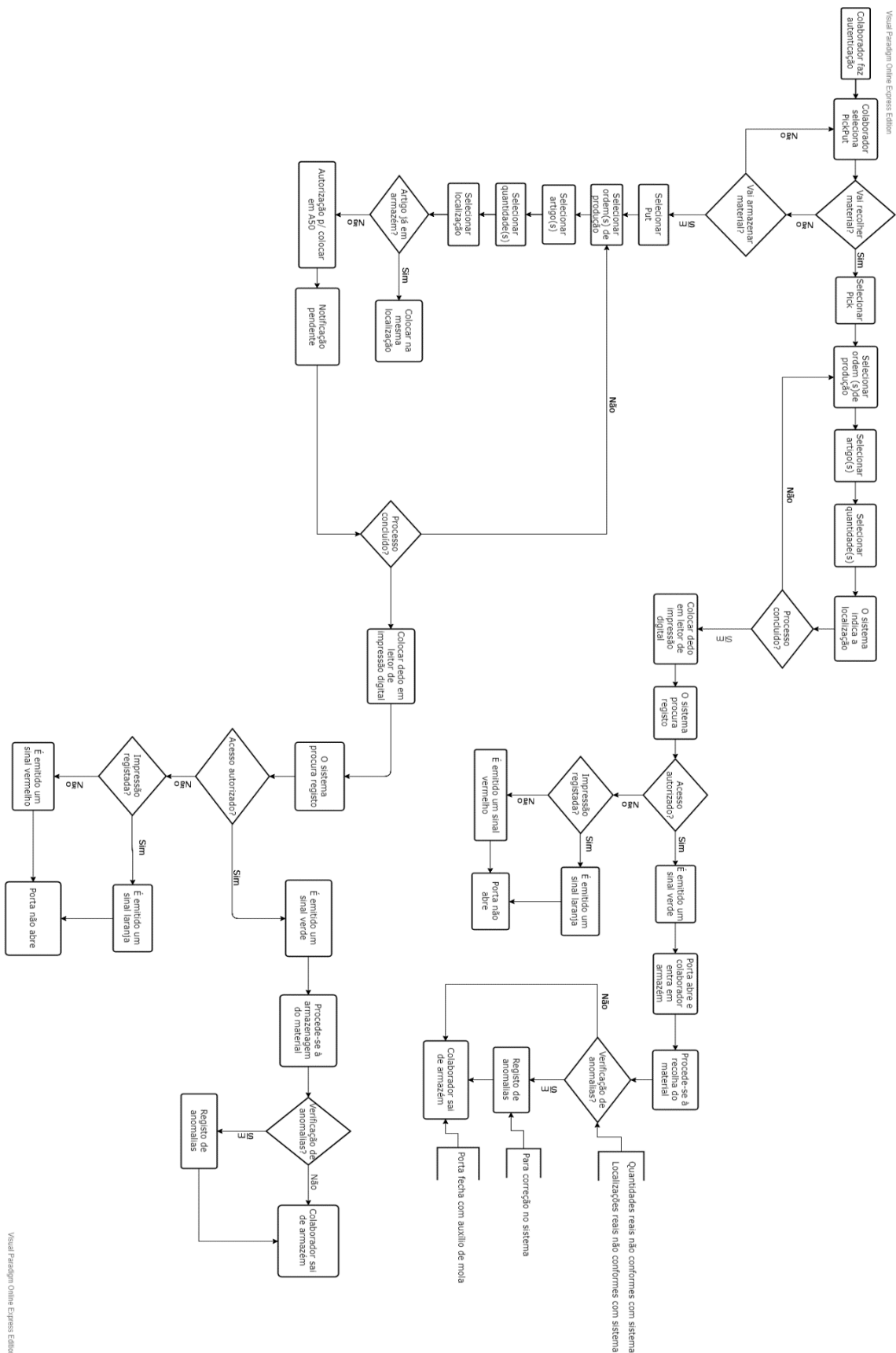


Figura 4.13. Fluxograma do sistema de controlo de entradas e saídas de armazém.

4.1.5.2. Entradas em Armazém (matéria-prima/produto acabado)

Neste tópico serão definidos os procedimentos a realizar aquando de uma entrada em armazém, garantido a padronização do trabalho.

1. A receção de material está a cargo do responsável pelas operações do armazém 55;
2. O responsável analisa o documento de Transferência de Stock ou Guia de Transporte e verifica o estado geral do produto, confere quantidades e respetiva identificação.
3. Caso seja detetada alguma situação irregular (produto não corresponder ao indicado no documento), o responsável aponta as irregularidades e solicita ao SAP a respetiva correção.
4. Conforme material seja para stock ou exista uma recolha já planeada, o responsável procede ao armazenamento ou colocação do material na zona de picking.

Na figura 4.14, apresenta-se o fluxograma dos procedimentos a realizar aquando de uma entrada em armazém.

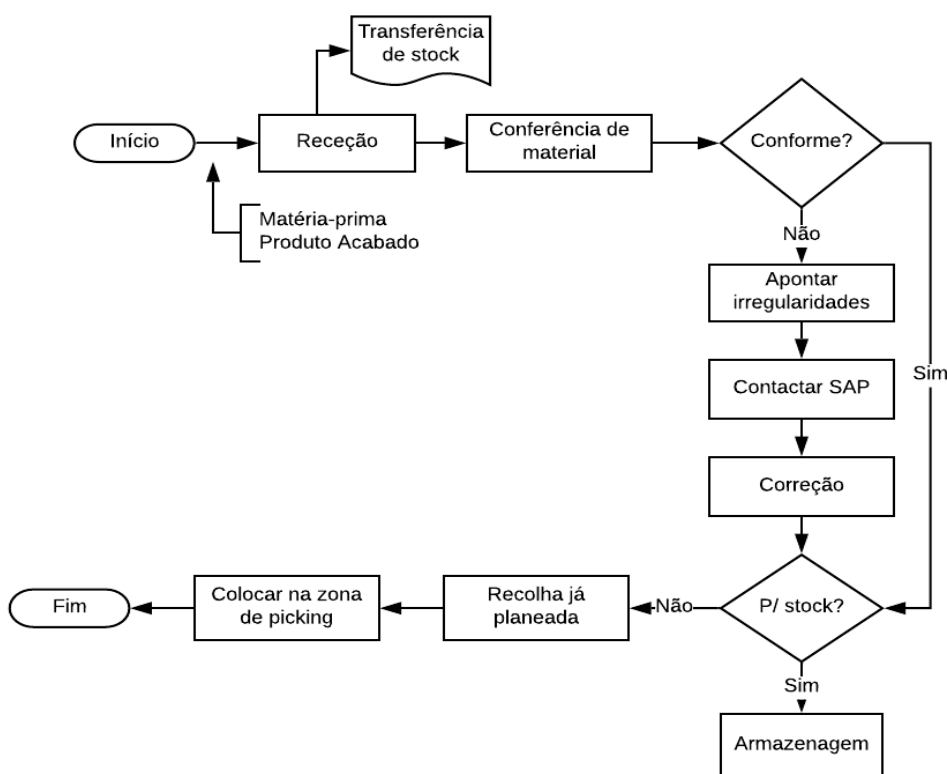


Figura 4.14. Procedimentos a realizar aquando de uma entrada em armazém.

4.1.5.1. Saídas de Armazém para produção

Neste tópico serão definidos os procedimentos a realizar aquando de uma saída de armazém para a produção, garantido a padronização do trabalho.

1. O SAP analisa a “Checklist de Necessidades”, identificando o tipo de material a movimentar.
2. Com base na análise efetuada, são emitidos os documentos de movimentação:
 - a) Se forem identificadas operações em outsourcing, o SAP emite o documento Guia de Transporte a Subcontratados para o armazém 55;
 - b) Se forem identificadas operações internas, o SAP emite o documento Guia de Transporte Interna diretamente para o armazém 55;
3. O responsável pelas operações analisa o documento emitido e prepara a movimentação do material necessário.
4. Procede-se à movimentação do material. O documento emitido é enviado para o SAP para arquivo na movimentação respetiva. No caso de movimentação de matéria-prima, o material é identificado com “Etiqueta Material para Produção” (ver figura 4.16).

Nota: Os materiais armazenados deverão ser utilizados segundo o princípio FIFO (First In First Out). Na figura 4.15 está esquematizado o fluxograma dos procedimentos a realizar aquando de uma saída de armazém.

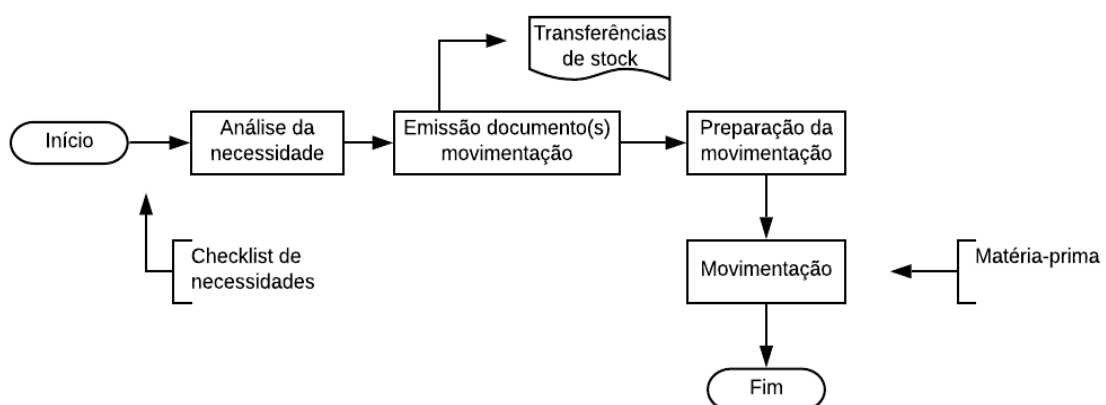


Figura 4.15. Procedimentos a realizar aquando de uma saída de armazém para produção.

ETIQUETA - MATERIAL PARA PRODUÇÃO	MACROALFA - Ferramentas de Precisão	
	Artigo:	
	Data:	
	FO / FP / RENSI:	
	Resp:	
	Obs:	

Figura 4.16 Etiqueta a utilizar nas transferências de material para produção.

4.1.5.1. Saídas de Armazém para cliente

Neste tópico serão definidos os procedimentos a realizar aquando de uma saída de armazém para cliente, garantido a padronização da operação.

1. O SAP informa a Direção Logística (DL) da necessidade de subcontratar o serviço de transporte para uma determinada encomenda. Dá informações de peso, dimensões e data pretendida.
 2. Proceda-se à subcontratação do transporte. A DL deverá consultar pelo menos 3 fornecedores externos qualificados. Após seleção da melhor oferta, a DL formaliza a subcontratação junto do fornecedor externo, via email e informa o SAP das condições acordadas.
 3. O SAP emite Guia de Remessa para o armazém 55.
 4. O responsável pelas operações do armazém prepara a movimentação dos produtos necessários e, caso a movimentação seja internacional, preenche o CMR.
 5. O material é movimentado. Os documentos associados à movimentação deverão ser enviados para o SAP para arquivo na respetiva movimentação.
- Na figura 4.17 está esquematizado o fluxograma dos procedimentos a realizar aquando de saída de armazém para cliente (expedição).

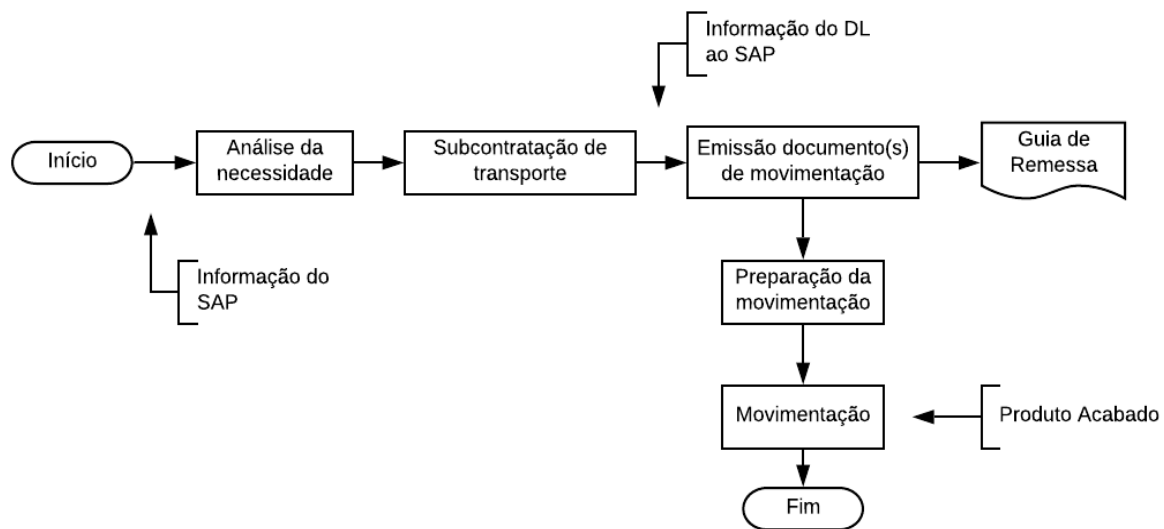


Figura 4.17. Procedimentos a utilizar nas saídas de material para expedição.

4.1.6. Dimensionamento

Como referido no enquadramento teórico, uma infraestrutura de armazenagem é composta por quatro áreas distintas: área de armazenagem do *stock*, área de circulação e movimentação, área de receção, preparação e expedição de encomendas e área administrativa. O objetivo do dimensionamento é determinar o espaço que cada área irá ocupar, espaço esse que será organizado posteriormente nas propostas de *layout*. Como o nível de atividade do armazém é instável ao longo do ano, o espaço será dimensionado para o pico de procura.

4.1.6.1. Produto Acabado

Com base nos dados recolhidos na secção 4.1.3, foi elaborada a tabela 4.8, onde se seleccionou o pico (em paletes) de cada categoria de produtos nos últimos 9 meses. Depois, calculou-se para esses picos as áreas e os volumes correspondentes. Com base no facto das paletes serem ou não serem sobreponíveis e com base na altura das paletes, foram definidos os tipos de paletes a serem armazenados em altura (*racks*) e os tipos de paletes a serem armazenados em chão. Paletes muito altas (mais de 2m) ou sobreponíveis são armazenadas em chão. Paletes de menores dimensões e não sobreponíveis são armazenadas em altura. Na

tabela, é possível identificar a azul os produtos paletizados armazenados em altura e a verde os produtos paletizados armazenados em chão.

	Armazenagem em altura
	Armazenagem em chão

Tabela 4.8. Pico (em paletes) de cada produto nos últimos 9 meses e volumes e áreas correspondentes.

Cliente	Categoria	Pico (paletes)	Volume paletes (m ³)	Área paletes (m ²)	Sobreponível? (S/N)
Macroalfa	Bancos empilháveis	23	44	22,08	N
	Paletes 1200*800	37	83,61	35,58	N
	Caixa Embalagem Ref ^a "Fruta"	20	22,71	19,48	N
	Roda (contentor 120L)	15	15,52	16	S
	Tampas contentor 120L	8	7,71	9,82	S
	Baldes contentor 120L	63	192,91	76,10	N
	Caixa Pasteleiro "Bac Boulangerie" Sem Logo	3	3,90	3,20	N
ERT	Flasques Esquerdo/Direito	42	69,35	40,32	N
Klaus	Frameparts	7	7,47	7,12	N
	Kühlergrill Grundträger	12	24,24	15,84	N
	Tableau 1200*600	1	2,98	1,19	S

Blachere	Tampa+Caixa Pasteleiro	24	35,41	29,03	N
	Transport Container	29	78,18	27,92	N
HSM	Housing Tops P44i	36	77,76	38,88	S
One51	Swizzels 750g Tub	1	0,94	1,20	S
	Swizzels 750g Lid	38	68,4	45,6	S
Sanibox	Material hospitalar (todos os artigos)	4	8,83	5,19	N
Lusocal	Tubo Matriz Lusocal	1	0,94	1,20	S
Notil	Frontside/Backside	31	10,06	30,03	N
	Tanque Água- B280	7	8,64	6,91	N
	Grelha Frontal - 6584/1 B280	2	2,25	2,32	S
Alpina	Alpina Motor Lid B7 (M18030)	10	11,72	9,94	N
Versatile	-	6	-	5,70	-

Da tabela anterior, ficou definido que existem clientes com mais do que uma secção de armazenagem associada, pois, do seu leque de produtos, alguns têm características adequadas a armazenagem em altura e outros têm características adequadas a armazenagem em chão; clientes só com uma secção de armazenagem (em altura ou em chão); e clientes sem secção de armazenagem associada, pois a sua rotatividade não o justifica (consultar dados recolhidos da secção 4.1.3). Os produtos destes clientes serão colocados num espaço próximo do cais de cargas e descargas denominado de espaço “outros”, onde se executará a atividade de *cross-docking*. Na tabela 4.9 está disponível esta informação.

Relativamente à armazenagem em altura, foram dimensionadas *racks* com 2 e com 3 níveis. Considerando *racks* iguais às já existentes no armazém, com 2 níveis é possível armazenar um máximo de 4 paletes. Com 3 níveis é possível armazenar um máximo de 6

paletes. Optou-se pela segunda opção, pois, por um lado, será necessário comprar menos racks e, por outro lado ocupa-se menos área de chão.

Em relação à armazenagem em chão, existem paletes que são sobreponíveis (consultar secção 4.1.6.1). No dimensionamento, consideraram-se 5 níveis de sobreposição para os produtos armazenados em contentor, uma vez que a estrutura é mais resistente. Estes produtos correspondem às rodas e às tampas da gama Macroalfa. Para os restantes produtos foram considerados apenas 2 níveis de sobreposição pois as paletes são constituídas por grupos de caixas de cartão, facilmente danificáveis.

Tabela 4.9. Áreas de chão para as diferentes secções de armazenagem.

Cliente	Armazenagem em altura				Armazenagem em chão	Observações
	Nº níveis	Altura nível (m)	Altura total	Área de chão (m2)	Área de chão (m2)	
Macroalfa	2	2	4	31,2	118	
	3			19,2		
ERT	-	-	-	-	40,30	“Outros”
Klaus	2	1,5	3	4,8	15,84	
	3			4,8		
Blachere	2	1,5	3	16,8	29,12	
	3			12		
HSM	-	-	-	-	38,88	
One51	-	-	-	-	24	“Outros”
Sanibox	2	2	4	4,8	-	
	3			2,4		
Lusocal	-	-	-	-	1,20	
Notil	2	1,5	3	7,2	30,99	
	3			4,8		
Alpina	-	-	-	-	9,94	
Versatile	-	-	-	-	5,70	“Outros”

4.1.6.2. Matéria-prima

As paletes de matéria-prima são *Big Bags* ou sacos acondicionados que perfazem uma quantidade 1375 Kg (ou ocasionalmente de 1000 Kg) não sobreponíveis. O *PP Cereplast Hybrid Resins 101* é uma exceção. Cada palete contém uma caixa com 725 Kg de material e estas paletes podem ser sobreponíveis 2 a 2. Para além das paletes inteiras, são armazenadas em A55 paletes incompletas de no mínimo 500 Kg (salvo raras exceções). Para determinar uma estimativa de paletes para o pico de armazenagem (que aconteceu em abril), dividiu-se a matéria-prima em 2 grupos: *PP Cereplast Hybrid Resins 101* e outras matérias. No primeiro grupo, foram estimadas as paletes da matéria-prima mais abundante em armazém (esta corresponde a cerca de 30% da matéria-prima total). Foi considerado que uma palete é igual a 725 Kg. No segundo grupo foi estimado o número de paletes dos restantes materiais. Aqui foi considerado uma palete igual a 1200 Kg. Na tabela 4.10 é possível consultar esta informação.

Tabela 4.10. Área de chão necessária para armazenar o pico de paletes de matéria-prima.

Matéria-prima	Pico (Kg)	Nº estimado de paletes	Área (m2)	Área de chão (m2)
PP Cereplast Hybrid Resins 101	43500	60	72	36
Outras matérias-primas	104357	87	105	105
Total	-	-	177	141

Dimensionadas estas áreas, é agora possível planear a projeção de um *layout* para o armazém 55. Na tabela 4.11 encontra-se um resumo do trabalho executado nas últimas secções deste relatório.

Tabela 4.11. Resumo das áreas dimensionadas nas últimas secções deste relatório.

Espaços	Área de chão necessária (m²)	Observações
Área para espaço “Outros”	70	
Área para armazenagem em altura (para 3 níveis)	44	
Área para armazenagem em chão (organizada por cliente)	244	
Área para armazenagem em chão (para matéria-prima)	141	
Área para circulação	Total – (área “outros” + área racks + área chão + área administrativa + área para receção)	Largura mínima dos corredores: 2,5 m (espaço para empilhador)
Área administrativa	9	Mínimo
Área para receção, preparação e expedição	24	Considerando o espaço necessário para o pico de carga (Klaus): 24 paletes/carga*1,2*0,8

4.1.7. Cálculo do número de estantes necessárias

Área de cada nível: $2,4 \text{ m}^2$

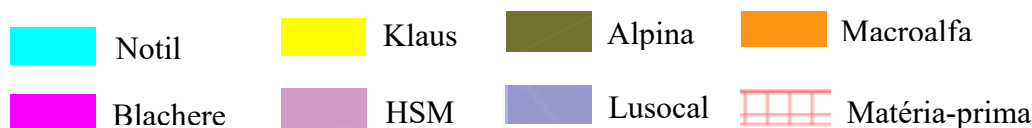
Para 3 níveis: $\frac{44*3}{7,2} = 18, (3) = 19$ estantes

Uma vez que o armazém já está equipado com 6 estantes, será necessária a colocação de mais 13 estantes.

4.1.8. Propostas de *Layout* e seleção da melhor proposta

Após o dimensionamento, procedeu-se ao desenho de 3 propostas de *layout*, com recurso à ferramenta CAD. Cada *layout* tem um propósito distinto. No primeiro *layout*, as limitações da estrutura do armazém foram consideradas ao máximo, distribuindo-se todo o peso pelas vigas e pilares de sustentação. No segundo *layout*, tentou obter-se um equilíbrio entre limitações da estrutura e a bom funcionamento do sistema de armazenagem. No terceiro *layout*, presumiu-se uma situação hipotética, onde não existiriam limitações, considerando-se apenas o bom funcionamento do sistema de armazenagem. Estes layouts podem ser consultados nas figuras 4.18, 4.19 e 4.20.

Armazenagem em chão:



Armazenagem em altura



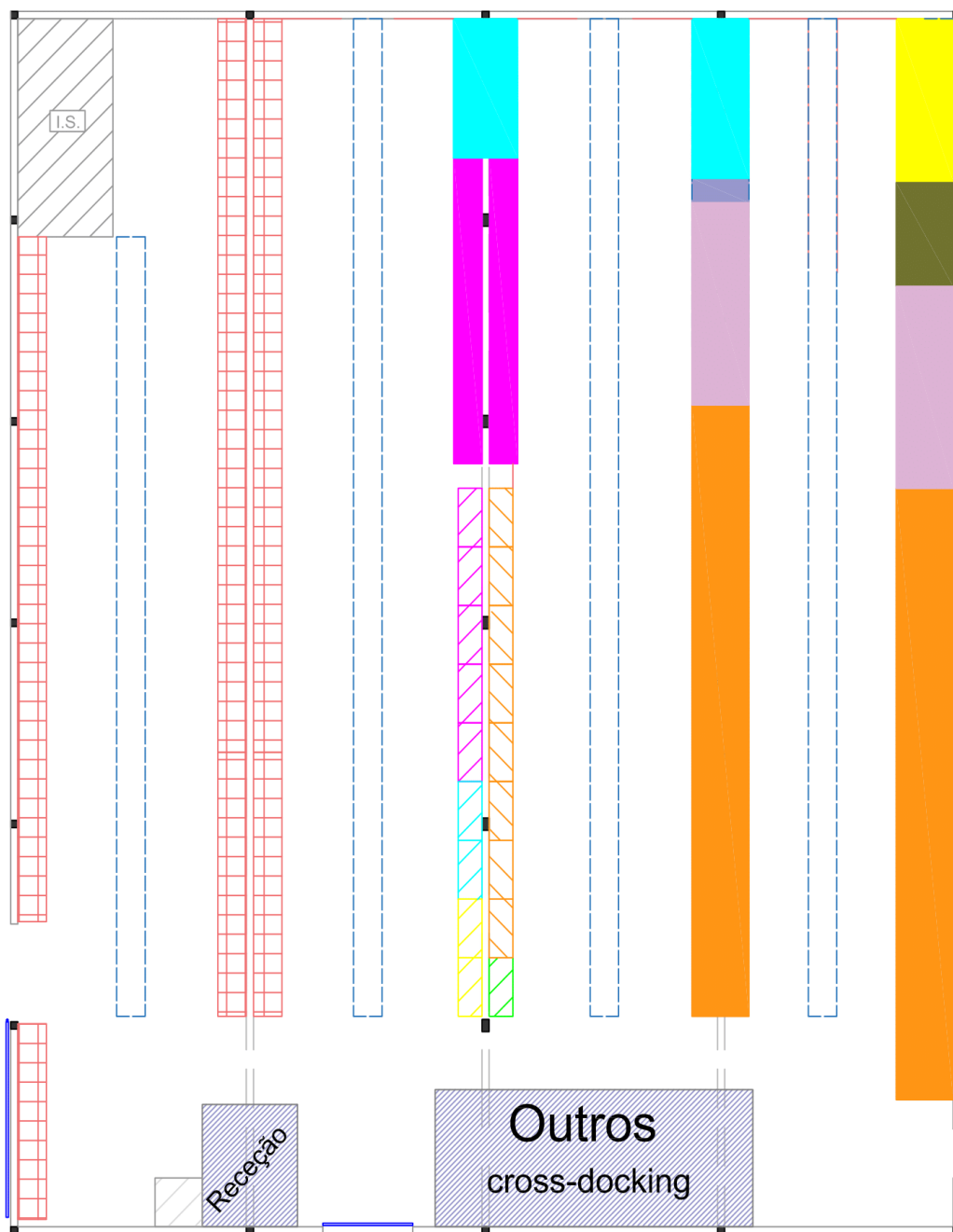


Figura 4.18. Layout 1. Disposição do peso pelas vigas e pilares de sustentação.

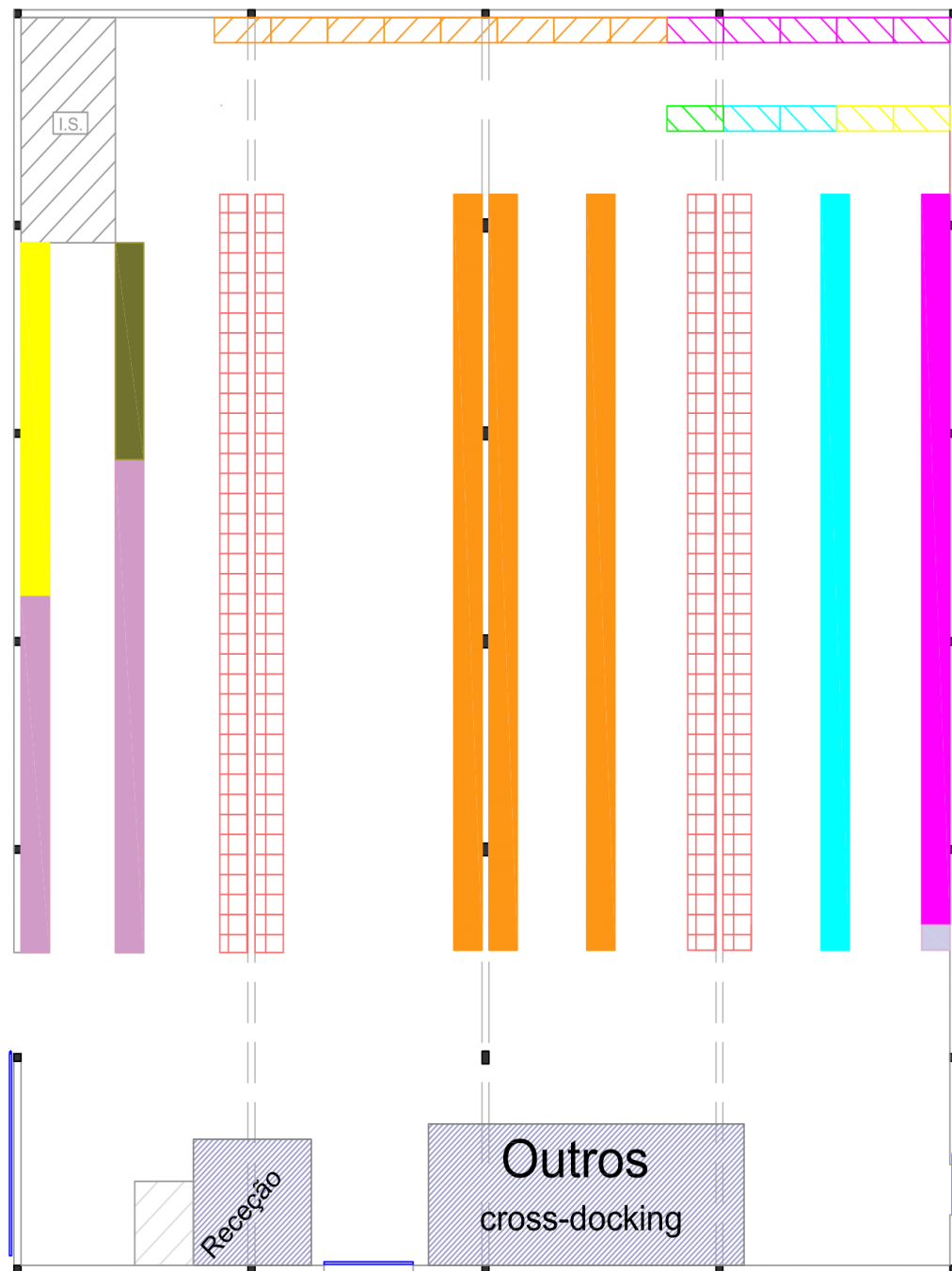


Figura 4.19. Layout 2. Equilíbrio entre limitações da estrutura e qualidade do sistema de armazenagem.

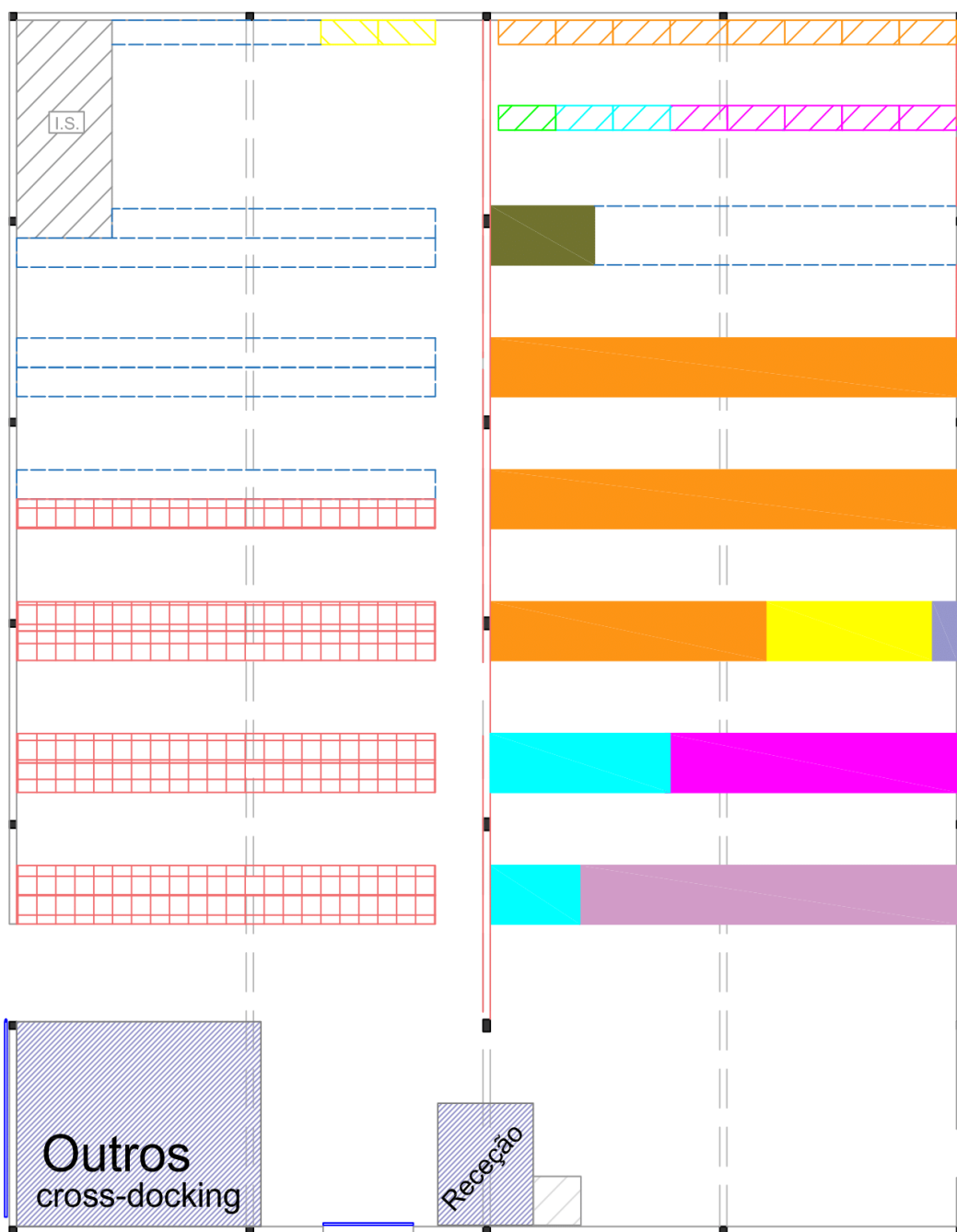


Figura 4.20. Layout 3. Situação onde não existiriam limitações da estrutura.

Após análise dos *layouts*, considerou-se que o terceiro seria o que mais aproveitaria a capacidade do armazém, uma vez que armazena toda a matéria-prima e produto acabado, existindo ainda muito espaço para progressão (tracejado a azul). No entanto, este layout não pode ser aplicado devido às limitações da estrutura. Em conjunto com a gestão decidiu-se que o melhor *layout* a adotar seria o segundo, pois toda a matéria-prima (que representa o maior peso para a estrutura do armazém) está distribuída ao longo das vigas e o produto acabado está organizado por cliente. Optou-se pelas *racks* na parte de trás do armazém por aqui estarem armazenados produtos mais pequenos e mais leves, onde a complexidade de manuseamento é menor. O espaço “Outros” ficou disposto junto ao cais de cargas e descargas, juntamente com a área administrativa e a área de receção, preparação e expedição de encomendas. Todos os corredores têm um mínimo de 2,5m de largura, de forma a proporcionar a passagem do empilhador.

5. CONCLUSÕES E METAS PARA O FUTURO

A elaboração desta dissertação englobou um processo de recolha e análise de dados e de standardização de processos, que foram executados com recurso às ferramentas *Microsoft Excel* e *Microsoft Word*. Todas as informações recolhidas ficarão documentados na base de dados da empresa para sempre que forem necessárias informações relativas ao armazém 55, o acesso a estas seja fácil. Para além disto, foram desenhadas 3 propostas de *layout*, com recurso à ferramenta CAD. Em conjunto com a gestão foi selecionada a melhor proposta. É necessário referir que o *layout* selecionado não é o melhor em termos de aproveitamento da capacidade do sistema de armazenagem. Foram tidas em conta as limitações do armazém relativamente à distribuição de peso que pode suportar. Apesar disto, com secções e corredores definidos e o produto acabado organizado por cliente será mais fácil a identificação dos materiais e o rápido acesso a estes. Posteriormente será necessária a realização de uma análise quantitativa dos ganhos efetivos gerados pelo *layout*.

Através da análise no terreno foi possível perceber que apenas um colaborador está inteiramente informado das operações realizadas no armazém 55. Foi possível perceber também que este colaborador organiza o espaço apenas com a preocupação de distribuir o maior peso pelas vigas e pilares de sustentação e nada mais.

Uma meta para um trabalho futuro na Macroalfa – Ferramentas de Precisão, Lda passa, em primeiro lugar, pela implementação do *layout* do armazém e investir na formação de pelo menos mais um colaborador, transmitindo-lhe os processos e operações a desempenhar em armazém para diminuir o risco de dependência de um só colaborador estar ao corrente destas funções.

Em segundo lugar, deverá ser afetado um colaborador a uma nova função: verificação mensal do armazém 55, para que, após implementação do *layout*, este continue a ser respeitado. A mudança de mentalidades é um dos entraves na implementação de novos processos, então esta função será de extrema importância.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Apple, J. M. Jr., Meller, R. D., and White, J. A. Jr. (2010), 'Empirically-Based Warehouse Design: Can Academics Accept Such an Approach?', Em: 11th IMHRC Proceedings (Milwaukee, Wisconsin, USA)
- Baker, P. and Canessa, M. (2009) 'Production, Manufacturing and Logistics: Warehouse design: A structured approach', Em: European Journal of Operational Research, 193, pp. 425–436.
- Ballestín, F., Pérez, A., Lino, P., Quintanilla, S., Valls, V. (2013) 'Static and dynamic policies with RFID for the scheduling of retrieval and storage warehouse operations', Em: Computers and Industrial Engineering, 66 (4), pp. 696-709
- Ballou, R. H. (2004) 'Business logistics/supply chain management: planning, organizing and controlling the supply chain', Pearson International Edition.
- Bartholdi, J. J. and Hackman, S. T. (2017) 'Warehouse & distribution science', The Supply Chain and Logistics Institute, School of Industrial and Systems Engineering, Georgia Institute of Technology.
- Bowersox, D. J. and Closs D. J. (1996) 'Logistical Management: the Integrated Supply Chain Process', Macmillan, New York
- Carter, C., Rogers, D., Choi, T. (2015) 'Toward the Theory of the Supply Chain', Em: Journal of Supply Chain Management, 51 (2), pp. 89-97
- Carvalho, J. C. (2012), 'Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento', Edições Sílabo, 1ª Edição – 2ª impressão, pp. 229-319
- De Koster R., Le-Duc T. e Roodbergen, K. (2007), 'Design and control of warehouse order picking: A literature review', Em: European Journal of Operational Research, 182 (2), pp. 481-500
- Estefania, T., Samir, L., Pellerin R., Dubois P., Moeuf, A. (2018), 'The integration of ERP and inter-intra organizational information systems: A Literature Review', Em: IFAC-PapersOnLine, 51 (11), pp. 1212-1217,
- Gu, J., Goetschalckx, M. and McGinnis, L. F. (2010) 'Research on warehouse design and performance evaluation: A comprehensive review', Em: European Journal of Operational Research, 203, pp. 539-549.
- Guerra, C. (2006) 'Manual de Sistemas de Armazenagem', Em: <http://www.geocities.ws> (consultado a 27/05/2019)

- LeMay, S., Helms, M., Kimball, B., McMahon, D. (2017) 'Supply chain management: the elusive concept and definition', Em: *The International Journal of Logistics Management*, 28 (4), pp.1425-1453
- Maltz, A. e Dehoratius, N. (2004) 'Warehousing: The Evolution Continues', Em: *Warehousing Education and Research Council*
- Moeuf, A. Lamouri, S., Pellerin, R., Eburdy, R. et Tamayo, Simon (2017) 'Industry 4.0 and the SME: a technology focused review of the empirical literature', Em: *Saarbücken, IESM 7th Conference*
- Pellerin, R., Léger, P.-M. & Babin, G., (2007) 'The impact of Board Interlocks in the Diffusion of enterprise resource Planning Systems', Em: *Cahier du GReSI*, 7(7).
- Rimiene, K. (2008) 'The Design and Operation of Warehouse', Em: *Economics & Management*, pp. 652–658.
- Rouwenhorst, B., Reuter, B., Stockrahm, V., van Houtum, G.J., Mantel, R.J. and Zijm, W.H.M. (2000), 'Warehouse design and control: Framework and literature review', Em: *European Journal of Operational Research*, 122, pp. 512-533.
- Tompkins, A., White, J., Bozer, Y., Frazelle E. e Tanchoco, J. (2010) *Facilities Planning* (4th ed.). John Wiley & Sons
- Van den Berg, J. e Zijm, W. (1999), 'Models for warehouse management: Classification and examples', Em: *International Journal of Production Economics*, 59, pp. 519-528.
- Yusuf, Y., Abthorpe, M., Gunasekaran, A., Al-Dabass, D. e Onuh, S. (2001) 'Modeling of enterprise information systems implementation: a preliminar investigation', Em: *Intelligent Systems and Advanced Manufacturing*, Boston, Estados Unidos da América.

ANEXO A – HISTÓRICO DE ARMAZENAGEM DE PRODUTO ACABADO

Redesenho do sistema de armazenagem de uma empresa de injeção de matérias termoplásticas

Data	Artigo	Cliente	Descrição	Qty Exist. Un	Qty/Palette	Nº Paletes
Set	011.00004	Macroalfa	Banco Empilhável s/ costas Verde	1353	270	5,01
Set	011.00005	Macroalfa	Banco Empilhável s/ costas Azul	1376	270	5,10
Set	011.00006	Macroalfa	Banco Empilhável s/ costas Preto reciclado	827	270	3,06
Set	011.00034	Macroalfa	Paleta 1200*800 - reciclada	534	50	10,68
Set	011.00037	Macroalfa	Caixa Embalagem Refª "Fruta"	1826	90	20,29
Set	011.00038	Macroalfa	Banco Empilhável s/ costas Branco	1497	270	5,54
Set	011.00061	Macroalfa	Roda (contentor 120Lts)	1285	250	5,14
Set	011.00062	Macroalfa	Tampa verde (Contentor 120l)	124	360	0,34
Set	011.00063	Macroalfa	Balde Verde (Contentor 120Lts)	160	60	2,67
Set	011.00065	Macroalfa	Tampa Azul (Contentor 120Lts)	276	360	0,77
Set	011.00066	Macroalfa	Tampa Amarela (Contentor 120Lts)	161	360	0,45
Set	011.00067	Macroalfa	Tampa Preta (Contentor 120Lts)	840	360	2,33
Set	011.00068	Macroalfa	Tampa Cinza (Contentor 120Lts)	80	360	0,22
Set	011.00069	Macroalfa	Balde Cinza (Contentor de lixo de 120Lts) -Corante Refª. FL-3/0375PS	1735	60	28,92
Set	011.00070	Macroalfa	Balde Preto (Contentor de 120Lts)	67	60	1,12
Set	011.00071	Macroalfa	Tampa Vermelha (Contentor 120Lts)	757	360	2,10
Set	011.00076	Macroalfa	Balde Branco (Contentor 120Lts)	25	60	0,42
Set	011.00080	Macroalfa	Balde Azul (Contentor de lixo de 120Lts)	80	60	1,33
Set	011.00081	Macroalfa	Balde Amarelo (Contentor de lixo de 120Lts) claro	56	60	0,93
Set	011.00145	Macroalfa	Caixa Pasteleiro - "Bac Boulangerie" Sem Logo	400	150	2,67
Set	011.00150	Macroalfa	Balde Amarelo (Contentor de lixo de 120Lts) - 2ª escolha	200	60	3,33
Set	034.00003	Versatile	Prateleira Owen Vermelha 186c s/ logo (M14003)	136	60	2,27
Set	034.00005	Versatile	Prateleira Owen Preta (M14003) C/Logo	328	60	5,47
Set	034.00008	Versatile	Lateral Preta	13	120	0,11
Set	034.00010	Versatile	Prateleira Owen Branca (M14003) S/Logo	728	60	12,13
Set	034.00035	Versatile	Nova Lateral Aberta Dice (grande. 420mm) Preta	71	1768	0,04
Set	034.00041	Versatile	Nova Lateral Aberta Dice (média. 350mm) Preta	80	1768	0,05
Set	034.00048	Versatile	Prateleira Owen Preta (M14003) S/Logo	194	60	3,23
Set	034.00057	Versatile	Prateleira Owen Azul PMS 2745	10	60	0,17
Set	034.00060	Versatile	Prateleira Owen Verde (355C) S/ Logo	8	60	0,13
Set	119.00031	Klaus	Framepart Grey X814 Left (M13010)	25	44	0,57
Set	119.00038	Klaus	Kühlergrill Grundträger (M18001)	360	30	12,00
Set	123.00019	Blachere	Tabuleiro - Tableau 1200x600	116	140	0,83
Set	123.0002	Blachere	Tampa de Caixa de Pasteleiro (M15069)	5694	420	13,56
Set	123.00022	Blachere	Transport Container 600x400 Medium Size Grey	6748	232	29,09
Set	124.00013	HSM	Housing Top P44i without CD	7	25	0,28
Set	124.00018	HSM	Housing Top P44i with CD	2	25	0,08
Set	161.00003	One51	Swizzels 750g Tub	880	880	1,00
Set	162.00002	Almoverde	Tampa castanha (RAL8025) com logo (Contentor 120l)	22	360	0,06
Set	162.00003	Almoverde	Tampa cinza (RAL7021) com logo (Contentor 120l)	3	360	0,01
Set	162.00008	Almoverde	Balde Cinza (Contentor de lixo de 120Lts) - RAL7021	20	60	0,33
Set	162.00009	Almoverde	Balde Castanho (Contentor de lixo de 120Lts) -RAL8025	22	60	0,37
Set	165.00007	Sanibox	Bacia 2,5l Azul	5600	4480	1,25
Set	165.00008	Sanibox	Bacia 2,5l Natural	1120	4480	0,25
Set	165.00011	Sanibox	Jarro 1l Natural	2660	1400	1,90
Set	165.00012	Sanibox	Medicine Cup 100 ml Clear	77080	8400	9,18
Set	165.00014	Sanibox	Galipot Transparente	87,552	13,68	6,40
Set	165.00015	Sanibox	Tabuleiro 3lts Natural	850	1200	0,71
Set	165.00016	Sanibox	Tabuleiro 3lts Azul	2900	1200	2,42
Set	165.00017	Sanibox	Tabuleiro Pennine Azul	600	1200	0,50
Set	170.00002	ERT	P1UO Flasques Esquerda	2400	240	10,00
Set	170.00003	ERT	P1UO Flasques Direita	2400	240	10,00
Out	011.00003	Macroalfa	Paleta 1200x800 (Mod. 2006) - Branca	850	50	17,00
Out	011.00004	Macroalfa	Banco Empilhável s/ costas Verde	2700	270	10,00
Out	011.00005	Macroalfa	Banco Empilhável s/ costas Azul	1080	270	4,00
Out	011.00006	Macroalfa	Banco Empilhável s/ costas Preto reciclado	810	270	3,00
Out	011.00034	Macroalfa	Paleta 1200*800 - reciclada	1003	50	20,06
Out	011.00037	Macroalfa	Caixa Embalagem Refª "Fruta"	1117	90	12,41
Out	011.00038	Macroalfa	Banco Empilhável s/ costas Branco	1620	270	6,00
Out	011.00061	Macroalfa	Roda (contentor 120Lts)	2964	250	11,86
Out	011.00062	Macroalfa	Tampa verde (Contentor 120l)	883	360	2,45
Out	011.00063	Macroalfa	Balde Verde (Contentor 120Lts)	1504	60	25,07
Out	011.00065	Macroalfa	Tampa Azul (Contentor 120Lts)	390	360	1,08
Out	011.00066	Macroalfa	Tampa Amarela (Contentor 120Lts)	423	360	1,18
Out	011.00067	Macroalfa	Tampa Preta (Contentor 120Lts)	543	360	1,51
Out	011.00068	Macroalfa	Tampa Cinza (Contentor 120Lts)	330	360	0,92

Out	011.00069	Macroalfa	Balde Cinza (Contentor de lixo de 120Lts) -Corante Ref#. FL-3/0375PS	1391	60	23,18
Out	011.00070	Macroalfa	Balde Preto (Contentor de 120Lts)	240	60	4,00
Out	011.00071	Macroalfa	Tampa Vermelha (Contentor 120Lts)	348	360	0,97
Out	011.00076	Macroalfa	Balde Branco (Contentor 120Lts)	23	60	0,38
Out	011.00080	Macroalfa	Balde Azul (Contentor de lixo de 120Lts)	235	60	3,92
Out	011.00145	Macroalfa	Caixa Pasteleiro - "Bac Boulangerie" Sem Logo	254	150	1,69
Out	011.00150	Macroalfa	Balde Amarelo (Contentor de lixo de 120Lts) - 2ª escolha	174	60	2,90
Out	034.00003	Versatile	Prateleira Owen Vermelha 186c s/ logo (M14003)	136	60	2,27
Out	034.00010	Versatile	Prateleira Owen Branca (M14003) S/Logo	285	60	4,75
Out	034.00057	Versatile	Prateleira Owen Azul PMS 2745	10	60	0,17
Out	034.00060	Versatile	Prateleira Owen Verde (355C) S/ Logo	5	60	0,08
Out	034.00064	Versatile	Prateleira Owen Branca (M14003) C/Logo	208	60	1,80
Out	119.00029	Klaus	Framepart Grey X914 Left (M13013)_50227	131	32	7,22
Out	119.0003	Klaus	Framepart Grey X914 Right (M13013)_50226	100	50	2,00
Out	119.00031	Klaus	Framepart Grey X814 Left (M13010)	44	44	1,00
Out	119.00032	Klaus	Framepart Grey X814 Right (M13010)	44	44	1,00
Out	123.00015	Blachere	Caixa Pasteleiro - "Bac Boulangerie"	1950	150	13,00
Out	123.00019	Blachere	Tabuleiro - Tableau 1200x600	115	140	0,82
Out	123.0002	Blachere	Tampa de Caixa de Pasteleiro (M15069)	8060	420	19,19
Out	124.00013	HSM	Housing Top P44i without CD	650	25	26,00
Out	124.00018	HSM	Housing Top P44i with CD	250	25	10,00
Out	160.00011	Notil	Parte Traseira Branco - 6580/1 (BACK SIDE) B280	298	18	16,56
Out	160.00013	Notil	Parte Frontal Branco - 6581/1 (FRONT SIDE) B280	265	18	14,72
Out	160.00015	Notil	Tanque Água Branco - B280	288	40	7,20
Out	160.00017	Notil	Grelha Frontal Branco - 6584/1 B280	266	110	2,42
Out	164.00001	Lusocal	Tube Matriz Lusocal	252	252	1,00
Out	165.00006	Sanibox	Tabuleiro 38x28 Azul	2800	1200	2,33
Out	165.00007	Sanibox	Bacia 2,5l Azul	5600	4480	1,25
Out	165.00008	Sanibox	Bacia 2,5l Natural	5280	4480	1,18
Out	165.0001	Sanibox	Bacia 6l Azul	3900	720	5,42
Out	165.00011	Sanibox	Jarro 1l Natural	1120	1400	0,80
Out	165.00012	Sanibox	Medicine Cup 100 ml Clear	49000	8400	5,83
Out	165.00014	Sanibox	Galipot Transparente	76,608	13,68	5,60
Out	165.00015	Sanibox	Tabuleiro 3lts Natural	850	1200	0,71
Out	165.00017	Sanibox	Tabuleiro Pennine Azul	600	1200	0,50
Out	170.00002	ERT	P1UO Flasques Esquerda	960	240	4,00
Out	170.00003	ERT	P1UO Flasques Direita	960	240	4,00
Out	172.00001	Alpina	Alpina Motor Lid	204	40	5,10
Out	172.00008	Alpina	Alpina Motor Lid B7 (M18030)	210	40	5,25
Nov	011.00004	Macroalfa	Banco Empilhável s/ costas Verde	1353	270	5,01
Nov	011.00005	Macroalfa	Banco Empilhável s/ costas Azul	1376	270	5,10
Nov	011.00006	Macroalfa	Banco Empilhável s/ costas Preto reciclado	777	270	2,88
Nov	011.00034	Macroalfa	Paleta 1200*800 - reciclada	316	50	6,32
Nov	011.00037	Macroalfa	Caixa Embalagem Ref# "Fruta"	1826	90	20,29
Nov	011.00038	Macroalfa	Banco Empilhável s/ costas Branco	1487	270	5,51
Nov	011.00061	Macroalfa	Roda (contentor 120Lts)	447	250	1,79
Nov	011.00063	Macroalfa	Balde Verde (Contentor 120Lts)	18	60	0,30
Nov	011.00065	Macroalfa	Tampa Azul (Contentor 120Lts)	157	360	0,44
Nov	011.00066	Macroalfa	Tampa Amarela (Contentor 120Lts)	118	360	0,33
Nov	011.00067	Macroalfa	Tampa Preta (Contentor 120Lts)	755	360	2,10
Nov	011.00068	Macroalfa	Tampa Cinza (Contentor 120Lts)	45	360	0,13
Nov	011.00069	Macroalfa	Balde Cinza (Contentor de lixo de 120Lts) -Corante Ref#. FL-3/0375PS	1603	60	26,72
Nov	011.00070	Macroalfa	Balde Preto (Contentor de 120Lts)	457	60	7,62
Nov	011.00071	Macroalfa	Tampa Vermelha (Contentor 120Lts)	757	360	2,10
Nov	011.00076	Macroalfa	Balde Branco (Contentor 120Lts)	25	60	0,42
Nov	011.00080	Macroalfa	Balde Azul (Contentor de lixo de 120Lts)	40	60	0,67
Nov	011.00081	Macroalfa	Balde Amarelo (Contentor de lixo de 120Lts) claro	36	60	0,60
Nov	011.00145	Macroalfa	Caixa Pasteleiro - "Bac Boulangerie" Sem Logo	400	150	2,67
Nov	011.00150	Macroalfa	Balde Amarelo (Contentor de lixo de 120Lts) - 2ª escolha	200	60	3,33
Nov	034.00003	Versatile	Prateleira Owen Vermelha 186c s/ logo (M14003)	136	60	2,27
Nov	034.00005	Versatile	Prateleira Owen Preta (M14003) C/Logo	320	60	5,33
Nov	034.00008	Versatile	Lateral Preta	13	120	0,11
Nov	034.00010	Versatile	Prateleira Owen Branca (M14003) S/Logo	408	60	6,80
Nov	034.00035	Versatile	Nova Lateral Aberta Dice (grande. 420mm) Preta	71	1768	0,04
Nov	034.00041	Versatile	Nova Lateral Aberta Dice (média. 350mm) Preta	80	1768	0,05
Nov	034.00048	Versatile	Prateleira Owen Preta (M14003) S/Logo	194	60	3,23
Nov	034.00057	Versatile	Prateleira Owen Azul PMS 2745	10	60	0,17

Redesenho do sistema de armazenagem de uma empresa de injeção de matérias termoplásticas

Nov	034.00060	Versatile	Prateleira Owen Verde (355C) S/ Logo	8	60	0,13
Nov	119,00031	Klaus	Framepart Grey X814 Left (M13010)	25	44	0,57
Nov	123,00019	Blachere	Tabuleiro - Tableau 1200x600	116	140	0,83
Nov	123,0002	Blachere	Tampa de Caixa de Pasteleiro (M15069)	5694	420	13,56
Nov	123,00022	Blachere	Transport Container 600x400 Medium Size Grey	6299	232	27,15
Nov	124,00013	HSM	Housing Top P44i without CD	350	25	14,00
Nov	124,00018	HSM	Housing Top P44i with CD	250	25	10,00
Nov	161,00003	One51	Swizzels 750g Tub	880	880	1,00
Nov	162,00002	Almoverde	Tampa castanha (RAL8025) com logo (Contentor 120l)	22	360	0,06
Nov	162,00003	Almoverde	Tampa cinza (RAL7021) com logo (Contentor 120l)	3	360	0,01
Nov	162,00008	Almoverde	Balde Cinza (Contentor de lixo de 120Lts) - RAL7021	20	60	0,33
Nov	162,00009	Almoverde	Balde Castanho (Contentor de lixo de 120Lts) -RAL8025	22	60	0,37
Nov	165,00007	Sanibox	Bacia 2,5l Azul	5600	4480	1,25
Nov	165,00008	Sanibox	Bacia 2,5l Natural	6400	4480	1,43
Nov	165,0001	Sanibox	Bacia 6l Azul	480	720	0,67
Nov	165,00011	Sanibox	Jarro 1l Natural	1260	1400	0,90
Nov	165,00012	Sanibox	Medicine Cup 100 ml Clear	75680	8400	9,01
Nov	165,00014	Sanibox	Galipot Transparente	216,144	13,68	15,80
Nov	165,00015	Sanibox	Tabuleiro 3lts Natural	850	1200	0,71
Nov	165,00016	Sanibox	Tabuleiro 3lts Azul	5100	1200	4,25
Nov	165,00017	Sanibox	Tabuleiro Pennine Azul	600	1200	0,50
Nov	170,00002	ERT	P1UO Flasques Esquerda	6480	240	27,00
Nov	170,00003	ERT	P1UO Flasques Direita	6480	240	27,00
Dez	011.00003	Macroalfa	Palete 1200x800 (Mod. 2006) - Branca	68	50	1,36
Dez	011.00004	Macroalfa	Banco Empilhável s/ costas Verde	1350	270	5,00
Dez	011.00005	Macroalfa	Banco Empilhável s/ costas Azul	1350	270	5,00
Dez	011.00006	Macroalfa	Banco Empilhável s/ costas Preto reciclado	810	270	3,00
Dez	011.00034	Macroalfa	Palete 1200*800 - reciclada	300	50	6,00
Dez	011.00037	Macroalfa	Caixa Embalagem Refª "Fruta"	1170	90	13,00
Dez	011.00038	Macroalfa	Banco Empilhável s/ costas Branco	1890	150	12,60
Dez	011.00061	Macroalfa	Roda (contentor 120Lts)	1680	250	6,72
Dez	011.00062	Macroalfa	Tampa verde (Contentor 120l)	777	360	2,16
Dez	011.00063	Macroalfa	Balde Verde (Contentor 120Lts)	5	60	0,08
Dez	011.00065	Macroalfa	Tampa Azul (Contentor 120Lts)	96	360	0,27
Dez	011.00066	Macroalfa	Tampa Amarela (Contentor 120Lts)	465	360	1,29
Dez	011.00067	Macroalfa	Tampa Preta (Contentor 120Lts)	729	360	2,03
Dez	011.00068	Macroalfa	Tampa Cinza (Contentor 120Lts)	345	360	0,96
Dez	011.00069	Macroalfa	Balde Cinza (Contentor de lixo de 120Lts) -Corante Refª. FL-3/0375PS	1455	60	24,25
Dez	011.00070	Macroalfa	Balde Preto (Contentor de 120Lts)	465	60	7,75
Dez	011.00071	Macroalfa	Tampa Vermelha (Contentor 120Lts)	350	360	0,97
Dez	011.00076	Macroalfa	Balde Branco (Contentor 120Lts)	23	60	0,38
Dez	011.00080	Macroalfa	Balde Azul (Contentor de lixo de 120Lts)	19	60	0,32
Dez	011.00145	Macroalfa	Caixa Pasteleiro - "Bac Boulangerie" Sem Logo	316	150	2,11
Dez	011.00150	Macroalfa	Balde Amarelo (Contentor de lixo de 120Lts) - 2ª escolha	214	60	3,57
Dez	034.00003	Versatile	Prateleira Owen Vermelha 186c s/ logo (M14003)	136	60	2,27
Dez	034.00010	Versatile	Prateleira Owen Branca (M14003) S/Logo	480	60	8,00
Dez	034.00048	Versatile	Prateleira Owen Preta (M14003) S/Logo	125	60	2,08
Dez	034.00057	Versatile	Prateleira Owen Azul PMS 2745	10	60	0,17
Dez	034.00060	Versatile	Prateleira Owen Verde (355C) S/ Logo	5	60	0,08
Dez	119,00031	Klaus	Framepart Grey X814 Left (M13010)	16	44	0,36
Dez	119,00032	Klaus	Framepart Grey X814 Right (M13010)	60	44	1,36
Dez	123,00019	Blachere	Tabuleiro - Tableau 1200x600	115	140	0,82
Dez	123,0002	Blachere	Tampa de Caixa de Pasteleiro (M15069)	10160	420	24,19
Dez	124,00013	HSM	Housing Top P44i without CD	350	25	14,00
Dez	124,00018	HSM	Housing Top P44i with CD	250	25	10,00
Dez	165,00007	Sanibox	Bacia 2,5l Azul	4320	4480	0,96
Dez	165,00008	Sanibox	Bacia 2,5l Natural	6720	4480	1,50
Dez	165,0001	Sanibox	Bacia 6l Azul	480	720	0,67
Dez	165,00011	Sanibox	Jarro 1l Natural	3220	1400	2,30
Dez	165,00012	Sanibox	Medicine Cup 100 ml Clear	94640	8400	11,27
Dez	165,00014	Sanibox	Galipot Transparente	211,356	13,68	15,45
Dez	165,00015	Sanibox	Tabuleiro 3lts Natural	850	1200	0,71
Dez	165,00016	Sanibox	Tabuleiro 3lts Azul	6700	1200	5,58
Dez	165,00017	Sanibox	Tabuleiro Pennine Azul	600	1200	0,50
Dez	170,00002	ERT	P1UO Flasques Esquerda	1200	240	5,00
Dez	170,00003	ERT	P1UO Flasques Direita	1200	240	5,00
Jan	011.00003	Macroalfa	Palete 1200x800 (Mod. 2006) - Branca	68	50	1,36

Jan	011.00004	Macroalfa	Banco Empilhável s/ costas Verde	1350	270	5,00
Jan	011.00005	Macroalfa	Banco Empilhável s/ costas Azul	1350	270	5,00
Jan	011.00006	Macroalfa	Banco Empilhável s/ costas Preto reciclado	810	270	3,00
Jan	011.00034	Macroalfa	Palete 1200*800 - reciclada	308	50	6,16
Jan	011.00037	Macroalfa	Caixa Embalagem Refª "Fruta"	1268	90	14,09
Jan	011.00038	Macroalfa	Banco Empilhável s/ costas Branco	1890	270	7,00
Jan	011.00061	Macroalfa	Roda (contentor 120Lts)	3765	250	15,06
Jan	011.00062	Macroalfa	Tampa verde (Contentor 120l)	741	360	2,06
Jan	011.00063	Macroalfa	Balde Verde (Contentor 120Lts)	1571	60	26,18
Jan	011.00065	Macroalfa	Tampa Azul (Contentor 120Lts)	90	360	0,25
Jan	011.00066	Macroalfa	Tampa Amarela (Contentor 120Lts)	464	360	1,29
Jan	011.00067	Macroalfa	Tampa Preta (Contentor 120Lts)	664	360	1,84
Jan	011.00068	Macroalfa	Tampa Cinza (Contentor 120Lts)	345	360	0,96
Jan	011.00069	Macroalfa	Balde Cinza (Contentor de lixo de 120Lts) -Corante Refª. FL-3/0375PS	1455	60	24,25
Jan	011.00070	Macroalfa	Balde Preto (Contentor de 120Lts)	387	60	6,45
Jan	011.00071	Macroalfa	Tampa Vermelha (Contentor 120Lts)	350	360	0,97
Jan	011.00076	Macroalfa	Balde Branco (Contentor 120Lts)	23	60	0,38
Jan	011.00080	Macroalfa	Balde Azul (Contentor de lixo de 120Lts)	295	60	4,92
Jan	011.00145	Macroalfa	Caixa Pasteleiro - "Bac Boulangerie" Sem Logo	316	150	2,11
Jan	011.00150	Macroalfa	Balde Amarelo (Contentor de lixo de 120Lts) - 2ª escolha	214	60	3,57
Jan	034.00003	Versatile	Prateleira Owen Vermelha 186c s/ logo (M14003)	136	60	2,27
Jan	034.00010	Versatile	Prateleira Owen Branca (M14003) S/Logo	480	60	8,00
Jan	034.00048	Versatile	Prateleira Owen Preta (M14003) S/Logo	125	60	2,08
Jan	034.00057	Versatile	Prateleira Owen Azul PMS 2745	10	60	0,17
Jan	034.00060	Versatile	Prateleira Owen Verde (355C) S/ Logo	5	60	0,08
Jan	119.00031	Klaus	Framepart Grey X814 Left (M13010)	16	44	0,36
Jan	119.00032	Klaus	Framepart Grey X814 Right (M13010)	60	44	1,36
Jan	123.00015	Blachere	Caixa Pasteleiro - "Bac Boulangerie"	3000	150	20,00
Jan	123.00019	Blachere	Tabuleiro - Tableau 1200x600	115	140	0,82
Jan	123.0002	Blachere	Tampa de Caixa de Pasteleiro (M15069)	10160	420	24,19
Jan	124.00013	HSM	Housing Top P44i without CD	250	25	10,00
Jan	124.00018	HSM	Housing Top P44i with CD	200	25	8,00
Jan	165.00007	Sanibox	Bacia 2,5l Azul	160	4480	0,04
Jan	165.00008	Sanibox	Bacia 2,5l Natural	6720	4480	1,50
Jan	165.0001	Sanibox	Bacia 6l Azul	2280	720	3,17
Jan	165.00011	Sanibox	Jarro 1l Natural	1820	1400	1,30
Jan	165.00012	Sanibox	Medicine Cup 100 ml Clear	49000	8400	5,83
Jan	165.00014	Sanibox	Galipot Transparente	85,5	13,68	6,25
Jan	165.00015	Sanibox	Tabuleiro 3lts Natural	850	1200	0,71
Jan	165.00016	Sanibox	Tabuleiro 3lts Azul	6700	1200	5,58
Jan	165.00017	Sanibox	Tabuleiro Pennine Azul	600	1200	0,50
Jan	170.00003	ERT	P1UO Flasques Direita	480	240	2,00
Fev	011.00003	Macroalfa	Palete 1200x800 (Mod. 2006) - Branca	68	50	1,36
Fev	011.00004	Macroalfa	Banco Empilhável s/ costas Verde	1350	270	5,00
Fev	011.00005	Macroalfa	Banco Empilhável s/ costas Azul	1350	270	5,00
Fev	011.00006	Macroalfa	Banco Empilhável s/ costas Preto reciclado	810	270	3,00
Fev	011.00034	Macroalfa	Palete 1200*800 - reciclada	150	50	3,00
Fev	011.00037	Macroalfa	Caixa Embalagem Refª "Fruta"	87	90	0,97
Fev	011.00038	Macroalfa	Banco Empilhável s/ costas Branco	1890	270	7,00
Fev	011.00061	Macroalfa	Roda (contentor 120Lts)	3516	250	14,06
Fev	011.00062	Macroalfa	Tampa verde (Contentor 120l)	694	360	1,93
Fev	011.00063	Macroalfa	Balde Verde (Contentor 120Lts)	1545	60	25,75
Fev	011.00065	Macroalfa	Tampa Azul (Contentor 120Lts)	59	360	0,16
Fev	011.00066	Macroalfa	Tampa Amarela (Contentor 120Lts)	464	360	1,29
Fev	011.00067	Macroalfa	Tampa Preta (Contentor 120Lts)	610	360	1,69
Fev	011.00068	Macroalfa	Tampa Cinza (Contentor 120Lts)	339	360	0,94
Fev	011.00069	Macroalfa	Balde Cinza (Contentor de lixo de 120Lts) -Corante Refª. FL-3/0375PS	1427	60	23,78
Fev	011.00070	Macroalfa	Balde Preto (Contentor de 120Lts)	301	60	5,02
Fev	011.00071	Macroalfa	Tampa Vermelha (Contentor 120Lts)	348	360	0,97
Fev	011.00076	Macroalfa	Balde Branco (Contentor 120Lts)	23	60	0,38
Fev	011.00080	Macroalfa	Balde Azul (Contentor de lixo de 120Lts)	295	60	4,92
Fev	011.00145	Macroalfa	Caixa Pasteleiro - "Bac Boulangerie" Sem Logo	316	150	2,11
Fev	011.00150	Macroalfa	Balde Amarelo (Contentor de lixo de 120Lts) - 2ª escolha	214	60	3,57
Fev	034.00003	Versatile	Prateleira Owen Vermelha 186c s/ logo (M14003)	136	60	2,27
Fev	034.00010	Versatile	Prateleira Owen Branca (M14003) S/Logo	225	60	3,75
Fev	034.00048	Versatile	Prateleira Owen Preta (M14003) S/Logo	85	60	1,42
Fev	034.00057	Versatile	Prateleira Owen Azul PMS 2745	10	60	0,17

Redesenho do sistema de armazenagem de uma empresa de injeção de matérias termoplásticas

Fev	034.00060	Versatile	Prateleira Owen Verde (355C) S/ Logo	5	60	0,08
Fev	119.00029	Klaus	Framepart Grey X914 Left (M13013)_50227	66	44	1,50
Fev	119.00032	Klaus	Framepart Grey X814 Right (M13010)	88	44	2,00
Fev	123.00017	Blachere	Tabuleiro - Plateau Chouquete 289*394	1120	1056	1,06
Fev	123.00019	Blachere	Tabuleiro - Tableau 1200x600	115	140	0,82
Fev	123.0002	Blachere	Tampa de Caixa de Pasteleiro (M15069)	8900	420	21,19
Fev	124.00013	HSM	Housing Top P44i without CD	200	25	8,00
Fev	124.00018	HSM	Housing Top P44i with CD	200	25	8,00
Fev	161.00004	One51	Swizzels 750g Lid	126160	3320	38,00
Fev	164.00001	Lusocal	Tubo Matriz Lusocal	504	252	2,00
Fev	165.00007	Sanibox	Bacia 2,5l Azul	160	4480	0,04
Fev	165.00008	Sanibox	Bacia 2,5l Natural	6720	4480	1,50
Fev	165.0001	Sanibox	Bacia 6l Azul	2100	720	2,92
Fev	165.00011	Sanibox	Jarro 1l Natural	1820	1400	1,30
Fev	165.00012	Sanibox	Medicine Cup 100 ml Clear	49000	8400	5,83
Fev	165.00014	Sanibox	Galipot Transparente	25,308	13,68	1,85
Fev	165.00015	Sanibox	Tabuleiro 3lts Natural	850	1200	0,71
Fev	165.00016	Sanibox	Tabuleiro 3lts Azul	2700	1200	2,25
Fev	165.00017	Sanibox	Tabuleiro Pennine Azul	600	1200	0,50
Fev	170.00002	ERT	P1UO Flasques Esquerda	1920	240	8,00
Fev	170.00003	ERT	P1UO Flasques Direita	1920	240	8,00
Fev	172.00008	Alpina	Alpina Motor Lid B7 (M18030)	210	40	5,25
Mar	011.00004	Macroalfa	Banco Empilhável s/ costas Verde	270	270	1,00
Mar	011.00005	Macroalfa	Banco Empilhável s/ costas Azul	1080	270	4,00
Mar	011.00006	Macroalfa	Banco Empilhável s/ costas Preto reciclado	810	270	3,00
Mar	011.00034	Macroalfa	Palete 1200*800 - reciclada	103	50	2,06
Mar	011.00037	Macroalfa	Caixa Embalagem Refª "Fruta"	37	90	0,41
Mar	011.00038	Macroalfa	Banco Empilhável s/ costas Branco	810	270	3,00
Mar	011.00061	Macroalfa	Roda (contentor 120Lts)	3020	250	12,08
Mar	011.00062	Macroalfa	Tampa verde (Contentor 120l)	653	360	1,81
Mar	011.00063	Macroalfa	Balde Verde (Contentor 120Lts)	1504	60	25,07
Mar	011.00066	Macroalfa	Tampa Amarela (Contentor 120Lts)	423	360	1,18
Mar	011.00067	Macroalfa	Tampa Preta (Contentor 120Lts)	543	360	1,51
Mar	011.00068	Macroalfa	Tampa Cinza (Contentor 120Lts)	338	360	0,94
Mar	011.00069	Macroalfa	Balde Cinza (Contentor de lixo de 120Lts) -Corante Refª. FL-3/0375PS	1419	60	23,65
Mar	011.00070	Macroalfa	Balde Preto (Contentor de 120Lts)	240	60	4,00
Mar	011.00071	Macroalfa	Tampa Vermelha (Contentor 120Lts)	348	360	0,97
Mar	011.00076	Macroalfa	Balde Branco (Contentor 120Lts)	23	60	0,38
Mar	011.00080	Macroalfa	Balde Azul (Contentor de lixo de 120Lts)	235	60	3,92
Mar	011.00145	Macroalfa	Caixa Pasteleiro - "Bac Boulangerie" Sem Logo	254	150	1,69
Mar	011.00150	Macroalfa	Balde Amarelo (Contentor de lixo de 120Lts) - 2ª escolha	174	60	2,90
Mar	034.00003	Versatile	Prateleira Owen Vermelha 186c s/ logo (M14003)	136	60	2,27
Mar	034.00010	Versatile	Prateleira Owen Branca (M14003) S/Logo	225	60	3,75
Mar	034.00048	Versatile	Prateleira Owen Preta (M14003) S/Logo	78	60	1,30
Mar	034.00057	Versatile	Prateleira Owen Azul PMS 2745	10	60	0,17
Mar	034.00060	Versatile	Prateleira Owen Verde (355C) S/ Logo	5	60	0,08
Mar	119.00029	Klaus	Framepart Grey X914 Left (M13013)_50227	66	32	2,06
Mar	119.00031	Klaus	Framepart Grey X814 Left (M13010)	44	44	1,00
Mar	119.00032	Klaus	Framepart Grey X814 Right (M13010)	44	44	1,00
Mar	123.00019	Blachere	Tabuleiro - Tableau 1200x600	115	140	0,82
Mar	123.0002	Blachere	Tampa de Caixa de Pasteleiro (M15069)	8060	420	19,19
Mar	124.00018	HSM	Housing Top P44i with CD	150	25	6,00
Mar	160.00015	Notil	Tanque Água Branco - B280	288	40	7,20
Mar	160.00017	Notil	Grelha Frontal Branco - 6584/1 B280	266	110	2,42
Mar	164.00001	Lusocal	Tubo Matriz Lusocal	252	252	1,00
Mar	165.00007	Sanibox	Bacia 2,5l Azul	160	4480	0,04
Mar	165.00008	Sanibox	Bacia 2,5l Natural	6720	4480	1,50
Mar	165.0001	Sanibox	Bacia 6l Azul	2100	720	2,92
Mar	165.00011	Sanibox	Jarro 1l Natural	1820	1400	1,30
Mar	165.00012	Sanibox	Medicine Cup 100 ml Clear	49000	8400	5,83
Mar	165.00014	Sanibox	Galipot Transparente	54,72	13,68	4,00
Mar	165.00015	Sanibox	Tabuleiro 3lts Natural	850	1200	0,71
Mar	165.00016	Sanibox	Tabuleiro 3lts Azul	2000	1200	1,67
Mar	165.00017	Sanibox	Tabuleiro Pennine Azul	600	1200	0,50
Mar	170.00002	ERT	P1UO Flasques Esquerda	2880	240	12,00
Mar	170.00003	ERT	P1UO Flasques Direita	2880	240	12,00
Mar	172.00008	Alpina	Alpina Motor Lid B7 (M18030)	210	40	5,25

Abr	011.00003	Macroalfa	Paleta 1200x800 (Mod. 2006) - Branca	850	50	17,00
Abr	011.00004	Macroalfa	Banco Empilhável s/ costas Verde	2700	270	10,00
Abr	011.00005	Macroalfa	Banco Empilhável s/ costas Azul	1080	270	4,00
Abr	011.00006	Macroalfa	Banco Empilhável s/ costas Preto reciclado	810	270	3,00
Abr	011.00034	Macroalfa	Paleta 1200*800 - reciclada	1003	50	20,06
Abr	011.00037	Macroalfa	Caixa Embalagem Refª "Fruta"	1117	90	12,41
Abr	011.00038	Macroalfa	Banco Empilhável s/ costas Branco	1620	270	6,00
Abr	011.00061	Macroalfa	Roda (contentor 120Lts)	3020	250	12,08
Abr	011.00062	Macroalfa	Tampa verde (Contentor 120l)	893	360	2,48
Abr	011.00063	Macroalfa	Balde Verde (Contentor 120Lts)	1504	60	25,07
Abr	011.00065	Macroalfa	Tampa Azul (Contentor 120Lts)	400	360	1,11
Abr	011.00066	Macroalfa	Tampa Amarela (Contentor 120Lts)	423	360	1,18
Abr	011.00067	Macroalfa	Tampa Preta (Contentor 120Lts)	543	360	1,51
Abr	011.00068	Macroalfa	Tampa Cinza (Contentor 120Lts)	338	360	0,94
Abr	011.00069	Macroalfa	Balde Cinza (Contentor de lixo de 120Lts) -Corante Refª. FL-3/0375PS	1419	60	23,65
Abr	011.00070	Macroalfa	Balde Preto (Contentor de 120Lts)	240	60	4,00
Abr	011.00071	Macroalfa	Tampa Vermelha (Contentor 120Lts)	348	360	0,97
Abr	011.00076	Macroalfa	Balde Branco (Contentor 120Lts)	23	60	0,38
Abr	011.00080	Macroalfa	Balde Azul (Contentor de lixo de 120Lts)	235	60	3,92
Abr	011.00145	Macroalfa	Caixa Pasteleiro - "Bac Boulangerie" Sem Logo	254	150	1,69
Abr	011.00150	Macroalfa	Balde Amarelo (Contentor de lixo de 120Lts) - 2ª escolha	174	60	2,90
Abr	034.00003	Versatile	Prateleira Owen Vermelha 186c s/ logo (M14003)	136	60	2,27
Abr	034.00010	Versatile	Prateleira Owen Branca (M14003) S/Logo	285	60	4,75
Abr	034.00057	Versatile	Prateleira Owen Azul PMS 2745	10	60	0,17
Abr	034.00060	Versatile	Prateleira Owen Verde (355C) S/ Logo	5	60	0,08
Abr	119.00029	Klaus	Framepart Grey X914 Left (M13013)_50227	66	32	2,06
Abr	119.00031	Klaus	Framepart Grey X814 Left (M13010)	44	44	1,00
Abr	119.00032	Klaus	Framepart Grey X814 Right (M13010)	44	44	1,00
Abr	119.00038	Klaus	Kühlergrill Grundträger (M18001)	120	30	4,00
Abr	123.00015	Blachere	Caixa Pasteleiro - "Bac Boulangerie"	1950	150	13,00
Abr	123.00019	Blachere	Tabuleiro - Tableau 1200x600	115	140	0,82
Abr	123.0002	Blachere	Tampa de Caixa de Pasteleiro (M15069)	8060	420	19,19
Abr	124.00013	HSM	Housing Top P44i without CD	150	25	6,00
Abr	124.00018	HSM	Housing Top P44i with CD	250	25	10,00
Abr	160.00011	Notil	Parte Traseira Branco - 6580/1 (BACK SIDE) B280	298	18	16,56
Abr	160.00013	Notil	Parte Frontal Branco - 6581/1 (FRONT SIDE) B280	265	18	14,72
Abr	160.00015	Notil	Tanque Água Branco - B280	288	40	7,20
Abr	160.00017	Notil	Grelha Frontal Branco - 6584/1 B280	266	110	2,42
Abr	164.00001	Lusocal	Tube Matriz Lusocal	252	252	1,00
Abr	165.00006	Sanibox	Tabuleiro 38x28 Azul	2800	1200	2,33
Abr	165.00007	Sanibox	Bacia 2,5l Azul	5600	4480	1,25
Abr	165.00008	Sanibox	Bacia 2,5l Natural	5280	4480	1,18
Abr	165.0001	Sanibox	Bacia 6l Azul	660	720	0,92
Abr	165.00011	Sanibox	Jarro 1l Natural	1120	1400	0,80
Abr	165.00012	Sanibox	Medicine Cup 100 ml Clear	49000	8400	5,83
Abr	165.00014	Sanibox	Galipot Transparente	93,024	13,68	6,80
Abr	165.00015	Sanibox	Tabuleiro 3lts Natural	850	1200	0,71
Abr	165.00017	Sanibox	Tabuleiro Pennine Azul	600	1200	0,50
Abr	170.00002	ERT	P1UO Flasques Esquerda	3840	240	16,00
Abr	170.00003	ERT	P1UO Flasques Direita	3840	240	16,00
Abr	172.00008	Alpina	Alpina Motor Lid B7 (M18030)	210	40	5,25
Mai	011.00003	Macroalfa	Paleta 1200x800 (Mod. 2006) - Branca	750	50	15
Mai	011.00004	Macroalfa	Banco Empilhável s/ costas Verde	2430	270	9
Mai	011.00005	Macroalfa	Banco Empilhável s/ costas Azul	1080	270	4
Mai	011.00006	Macroalfa	Banco Empilhável s/ costas Preto reciclado	810	270	3
Mai	011.00034	Macroalfa	Paleta 1200*800 - reciclada	701	50	14,02
Mai	011.00037	Macroalfa	Caixa Embalagem Refª "Fruta"	1112	90	12,36
Mai	011.00038	Macroalfa	Banco Empilhável s/ costas Branco	1350	270	5
Mai	011.00061	Macroalfa	Roda (contentor 120Lts)	2596	250	10,38
Mai	011.00062	Macroalfa	Tampa verde (Contentor 120l)	853	360	2,37
Mai	011.00063	Macroalfa	Balde Verde (Contentor 120Lts)	1498	60	24,97
Mai	011.00065	Macroalfa	Tampa Azul (Contentor 120Lts)	358	360	0,99
Mai	011.00066	Macroalfa	Tampa Amarela (Contentor 120Lts)	391	360	1,09
Mai	011.00067	Macroalfa	Tampa Preta (Contentor 120Lts)	520	360	1,44
Mai	011.00068	Macroalfa	Tampa Cinza (Contentor 120Lts)	273	360	0,76
Mai	011.00069	Macroalfa	Balde Cinza (Contentor de lixo de 120Lts) -Corante Refª. FL-3/0375PS	1233	60	20,55
Mai	011.00070	Macroalfa	Balde Preto (Contentor de 120Lts)	220	60	3,67

Redesenho do sistema de armazenagem de uma empresa de injeção de matérias termoplásticas

Mai	011.00071	Macroalfa	Tampa Vermelha (Contentor 120Lts)	338	360	0,94
Mai	011.00076	Macroalfa	Balde Branco (Contentor 120Lts)	23	60	0,38
Mai	011.00080	Macroalfa	Balde Azul (Contentor de lixo de 120Lts)	235	60	3,92
Mai	011.00145	Macroalfa	Caixa Pasteleiro - "Bac Boulangerie" Sem Logo	247	150	1,65
Mai	011.00150	Macroalfa	Balde Amarelo (Contentor de lixo de 120Lts) - 2ª escolha	174	60	2,9
Mai	034.00003	Versatile	Prateleira Owen Vermelha 186c s/ logo (M14003)	136	60	2,27
Mai	034.00010	Versatile	Prateleira Owen Branca (M14003) S/Logo	205	60	3,42
Mai	034.00057	Versatile	Prateleira Owen Azul PMS 2745	10	60	0,17
Mai	034.00060	Versatile	Prateleira Owen Verde (355C) S/ Logo	5	60	0,08
Mai	119.00029	Klaus	Framepart Grey X914 Left (M13013)_50227	533	32	16,66
Mai	119.0003	Klaus	Framepart Grey X914 Right (M13013)_50226	550	50	11
Mai	119.00031	Klaus	Framepart Grey X814 Left (M13010)	44	44	1
Mai	119.00032	Klaus	Framepart Grey X814 Right (M13010)	44	44	1
Mai	123.00015	Blachere	Caixa Pasteleiro - "Bac Boulangerie"	1950	150	13
Mai	123.00019	Blachere	Tabuleiro - Tableau 1200x600	115	140	0,82
Mai	123.0002	Blachere	Tampa de Caixa de Pasteleiro (M15069)	8060	420	19,19
Mai	124.00013	HSM	Housing Top P44i without CD	650	25	26
Mai	124.00018	HSM	Housing Top P44i with CD	200	25	8
Mai	160.00011	Notil	Parte Traseira Branco - 6580/1 (BACK SIDE) B280	298	18	16,56
Mai	160.00013	Notil	Parte Frontal Branco - 6581/1 (FRONT SIDE) B280	265	18	14,72
Mai	160.00015	Notil	Tanque Água Branco - B280	288	40	7,2
Mai	160.00017	Notil	Grelha Frontal Branco - 6584/1 B280	266	110	2,42
Mai	164.00001	Lusocal	Tubo Matriz Lusocal	252	252	1
Mai	165.00006	Sanibox	Tabuleiro 38x28 Azul	2800	1200	2,33
Mai	165.00007	Sanibox	Bacia 2,5l Azul	960	4480	0,21
Mai	165.00008	Sanibox	Bacia 2,5l Natural	5280	4480	1,18
Mai	165.0001	Sanibox	Bacia 6l Azul	6060	720	8,42
Mai	165.00011	Sanibox	Jarro 1l Natural	560	1400	0,4
Mai	165.00012	Sanibox	Medicine Cup 100 ml Clear	49000	8400	5,83
Mai	165.00014	Sanibox	Galipot Transparente	41,04	13,68	3
Mai	165.00015	Sanibox	Tabuleiro 3lts Natural	850	1200	0,71
Mai	165.00016	Sanibox	Tabuleiro 3lts Azul	6000	1200	5
Mai	165.00017	Sanibox	Tabuleiro Pennine Azul	600	1200	0,5
Mai	170.00002	ERT	P1UO Flasques Esquerda	5040	240	21
Mai	170.00003	ERT	P1UO Flasques Direita	5040	240	21

**ANEXO B – CARACTERÍSTICAS DAS DIFERENTES
PALETES QUE ACONDICIONAM PRODUTO
ACABADO**

Cliente	Produto	Dimensões	Sobreponível? (S/N)	Volume (m3)
Macroalfa	Bancos empilháveis	1200x800x1980	N	1,90
Macroalfa/Almoverde	Tampas contentor 120L	1200x1000x785	S	0,94
Macroalfa	Palete 1200*800 - reciclada	1200x800x2350	N	2,26
Macroalfa	Caixa Embalagem Refª "Fruta"	1200x800x1166	N	1,12
Macroalfa	Roda (contentor 120Lts)	1250x850x970	S	1,03
Macroalfa/Almoverde	Balde contentor 120L	1200x1000x2535	N	3,04
Macroalfa	Caixa Pasteleiro - "Bac Boulangerie" Sem Logo	1200x1000x1220	S	1,46
Versatile	Prateleiras Owen	Vão deixar de ser produzidas p/ stock	N	Vão deixar de ser produzidas p/ stock
Versatile	Laterais	Vão deixar de ser produzidas p/ stock	N	Vão deixar de ser produzidas p/ stock
Versatile	Novas laterais abertas dice grandes	Vão deixar de ser produzidas p/ stock	N	Vão deixar de ser produzidas p/ stock
Versatile	Novas laterais abertas dice medias	Vão deixar de ser produzidas p/ stock	N	Vão deixar de ser produzidas p/ stock
Versatile	Novas laterais abertas dice pequenas	Vão deixar de ser produzidas p/ stock	N	Vão deixar de ser produzidas p/ stock
Klaus	Kühlergrill Grundträger (M18001)	1650x800x1530	N	2,02
Klaus	Framepart Grey X814 Left (M13010)	1200x800x1050	N	1,01
Klaus	Framepart Grey X814 Right (M13010)	1200x800x1050	N	1,01
Klaus	Framepart Grey X914 Left (M13013) 50227	1200x800x1050	N	1,01
Klaus	Framepart Grey X914 Right (M13013)	1200x800x1050	N	1,01
Blachere	Tabuleiro - Tableau 1200x600	1200x1200x2500	S	3,60
Blachere	Tampa de Caixa de Pasteleiro (M15069)	1200x1000x1220	N	1,46
Blachere	Caixa Pasteleiro - "Bac Boulangerie"	1200x1000x1220	S	1,46
Blachere	Transport Container 600x400 Medium Size Grey	1200x800x2800	N	2,69
HSM	Housing Top P44i without CD	1200x900x2000	S	2,16
HSM	Housing Top P44i with CD	1200x900x2000	S	2,16
One51	Swizzels 750g Tub	1200x1000x785	S	0,94
One51	Swizzels 750g Lid	1200x1000x1500	S	1,80
Sanibox	Bacia 6l	1200x800x1700 ou 1200x1000x1700	N	1,63 ou 2,04

Sanibox	Bacia 2,5l	1200x800x1700 ou 1200x1000x1700	N	1,63 ou 2,04
Sanibox	Jarro 1l	1200x800x1700 ou 1200x1000x1700	N	1,63 ou 2,04
Sanibox	Medicine Cup 100 ml	1200x800x1700 ou 1200x1000x1700	N	1,63 ou 2,04
Sanibox	Galipot Transparente	1200x800x1700 ou 1200x1000x1700	N	1,63 ou 2,04
Sanibox	Tabuleiro 3lts	1200x800x1700 ou 1200x1000x1700	N	1,63 ou 2,04
Sanibox	Tabuleiro Pennine Azul	1200x800x1700 ou 1200x1000x1700	N	1,63 ou 2,04
ERT	P1UO Flasques Esquerda	1200x800x1720	N	1,65
ERT	P1UO Flasques Direita	1200x800x1720	N	1,65
Lusocal	Tubo Matriz Lusocal	1200x1000x785	S	0,94
Notil	Tanque Água - B280	1200x800x1250	N	1,20
Notil	Grelha Frontal - 6584/1 B280	1200x800x970	S	0,93
Notil	Parte Traseira - 6580/1 (BACK SIDE) B280	1200x800x2035	N	0,32
Notil	Parte Frontal - 6581/1 (FRONT SIDE) B280	1200x800x2035	N	0,32
Alpina	Alpina Motor Lid B7 (M18030)	1200x800x1180	N	1,13

ANEXO C – HISTÓRICO DE ARMAZENAGEM DE MATÉRIA-PRIMA

Data	Refª artigo	Descrição artigo	Qtd existente [Kg]
Set	03.00216	Polietileno HD p/preto (Rec.)	490
Set	03.00300	Polipropileno Sabic PP Copo 49MK4500900 Natural (MI21)	1700
Set	03.00308	ASA Luran S 757 G White 49692	350
Set	03.00309	Polipropileno Homo sabic 578N Natural (MI25)	584,997
Set	03.00324	HDPE Borealis off-grade natural (2ª Escolha)	5757,2
Set	03.00339	PP Cereplast Hybrid Resins 103	13275
Set	03.00341	ABS 750SW KUMHO (MI38)	3925
Set	03.00358	Altech PA6 ECO 4230/100 BK0003-00	159,5
Set	03.00364	Borracha Proflex SEBS SH65	375
Set	03.00366	PP Random Copolymer R40MLT	550
Set	03.00367	MAKROBLEND UT 6007 901510	625
Set	03.00376	E-Rialfill H15 20T Nero	14000
Set	03.00377	Sabic PP Homo 579S Natural MI47	1375
Set	03.00378	PP Copolymer Kopelen JM-375 MI45	16583,64
Set	03.00379	ABS Terluran GP22 Q551 NR Natural	4130
Set	03.00381	HDPE Hostalen GC 7260	550
Set	03.00385	Jelu WPC PP H50 500 14	3500
Set	03.00386	PC ABS Tekuma/Samsung NH-1015V	1000
Set	03.00390	PP Cop BI980 Copolymer	275
Set	03.01018	Polipropileno Rec. p/ produtos indiferenciados	14153
Out	03.00103	Poliamida PA6 Wellamid cinza (Klaus)	4000
Out	03.00216	Polietileno HD p/preto (Rec.)	490
Out	03.00300	Polipropileno Sabic PP Copo 49MK4500900 Natural (MI21)	1700
Out	03.00308	ASA Luran S 757 G White 49692	350
Out	03.00309	Polipropileno Homo sabic 578N Natural (MI25)	584,997
Out	03.00324	HDPE Borealis off-grade natural (2ª Escolha)	3757,2
Out	03.00339	PP Cereplast Hybrid Resins 103	11825
Out	03.00341	ABS 750SW KUMHO (MI38)	2525
Out	03.00358	Altech PA6 ECO 4230/100 BK0003-00	159,5
Out	03.00364	Borracha Proflex SEBS SH65	375
Out	03.00366	PP Random Copolymer R40MLT	550
Out	03.00367	MAKROBLEND UT 6007 901510	625
Out	03.00376	E-Rialfill H15 20T Nero	9000
Out	03.00378	PP Copolymer Kopelen JM-375 MI45	16183,64
Out	03.00379	ABS Terluran GP22 Q551 NR Natural	4130
Out	03.00381	HDPE Hostalen GC 7260	550
Out	03.00385	Jelu WPC PP H50 500 14	3500
Out	03.00390	PP Cop BI980 Copolymer	275
Out	03.01018	Polipropileno Rec. p/ produtos indiferenciados	14753
Nov	03.00103	Poliamida PA6 Wellamid cinza (Klaus)	4000
Nov	03.00300	Polipropileno Sabic PP Copo 49MK4500900 Natural (MI21)	1700
Nov	03.00308	ASA Luran S 757 G White 49692	2475
Nov	03.00324	HDPE Borealis off-grade natural (2ª Escolha)	3757,2
Nov	03.00330	ABS GA300 Natural	30
Nov	03.00339	PP Cereplast Hybrid Resins 103	7475
Nov	03.00341	ABS 750SW KUMHO (MI38)	3061,5
Nov	03.00358	Altech PA6 ECO 4230/100 BK0003-00	159,5
Nov	03.00364	Borracha Proflex SEBS SH65	375
Nov	03.00366	PP Random Copolymer R40MLT	150

Nov	03.00367	MAKROBLEND UT 6007 901510	625
Nov	03.00376	E-Rialfill H15 20T Nero	4000
Nov	03.00378	PP Copolymer Kopelen JM-375 MI45	16975
Nov	03.00379	ABS Terluran GP22 Q551 NR Natural	4130
Nov	03.00385	Jelu WPC PP H50 500 14	3000
Nov	03.00386	PC ABS Tekuma/Samsung NH-1015V	515
Nov	03.00390	PP Cop BI980 Copolymer	275
Nov	03.00392	HDPE Brasken IDESA HDI0861U1 - MI8,5	9625
Nov	03.01018	Polipropileno Rec. p/ produtos indiferenciados	16621
Dez	03.00103	Poliamida PA6 Wellamid cinza (Klaus)	4000
Dez	03.00300	Polipropileno Sabic PP Copo 49MK4500900 Natural (MI21)	2500
Dez	03.00308	ASA Luran S 757 G White 49692	2475
Dez	03.00324	HDPE Borealis off-grade natural (2ª Escolha)	4655
Dez	03.00339	PP Cereplast Hybrid Resins 103	3625
Dez	03.00340	PP Cereplast Hybrid Resins 101	43500
Dez	03.00341	ABS 750SW KUMHO (MI38)	1450
Dez	03.00365	PP BJ380MO Borealis	600
Dez	03.00366	PP Random Copolymer R40MLT	150
Dez	03.00367	MAKROBLEND UT 6007 901510	625
Dez	03.00376	E-Rialfill H15 20T Nero	28000
Dez	03.00378	PP Copolymer Kopelen JM-375 MI45	9625
Dez	03.00379	ABS Terluran GP22 Q551 NR Natural	2750
Dez	03.00385	Jelu WPC PP H50 500 14	1500
Dez	03.00386	PC ABS Tekuma/Samsung NH-1015V	1000
Dez	03.00390	PP Cop BI980 Copolymer	250
Dez	03.00392	HDPE Brasken IDESA HDI0861U1 - MI8,5	9625
Dez	03.00393	ABS GA300 Pré-Corado de Branco	2750
Dez	03.01018	Polipropileno Rec. p/ produtos indiferenciados	15980
Jan	03.00300	Polipropileno Sabic PP Copo 49MK4500900 Natural (MI21)	2500
Jan	03.00308	ASA Luran S 757 G White 49692	1000
Jan	03.00324	HDPE Borealis off-grade natural (2ª Escolha)	655
Jan	03.00340	PP Cereplast Hybrid Resins 101	40600
Jan	03.00341	ABS 750SW KUMHO (MI38)	2350
Jan	03.00365	PP BJ380MO Borealis	600
Jan	03.00366	PP Random Copolymer R40MLT	150
Jan	03.00367	MAKROBLEND UT 6007 901510	625
Jan	03.00376	E-Rialfill H15 20T Nero	23000
Jan	03.00378	PP Copolymer Kopelen JM-375 MI45	9000
Jan	03.00379	ABS Terluran GP22 Q551 NR Natural	1375
Jan	03.00385	Jelu WPC PP H50 500 14	500
Jan	03.00386	PC ABS Tekuma/Samsung NH-1015V	1000
Jan	03.00390	PP Cop BI980 Copolymer	250
Jan	03.00392	HDPE Brasken IDESA HDI0861U1 - MI8,5	4150
Jan	03.00393	ABS GA300 Pré-Corado de Branco	1550
Jan	03.01014	Pneu Reciclado/moído	900
Jan	03.01018	Polipropileno Rec. p/ produtos indiferenciados	17070
Fev	03.00300	Polipropileno Sabic PP Copo 49MK4500900 Natural (MI21)	2500
Fev	03.00308	ASA Luran S 757 G White 49692	800
Fev	03.00310	Polipropileno Copo Moplen RP2380 (Random 348T)	4650
Fev	03.00324	HDPE Borealis off-grade natural (2ª Escolha)	655

Fev	03.00329	Poliamida - Badamid B 70 GF 30 Nat S1	525
Fev	03.00340	PP Cereplast Hybrid Resins 101	38425
Fev	03.00341	ABS 750SW KUMHO (MI38)	2350
Fev	03.00365	PP BJ380MO Borealis	600
Fev	03.00366	PP Random Copolymer R40MLT	150
Fev	03.00367	MAKROBLEND UT 6007 901510	425
Fev	03.00376	E-Rialfill H15 20T Nero	16000
Fev	03.00378	PP Copolymer Kopelen JM-375 MI45	8300
Fev	03.00379	ABS Terluran GP22 Q551 NR Natural	750
Fev	03.00386	PC ABS Tekuma/Samsung NH-1015V	1000
Fev	03.00390	PP Cop BI980 Copolymer	250
Fev	03.00392	HDPE Brasken IDESA HDI0861U1 - MI8,5	4075
Fev	03.00393	ABS GA300 Pré-Corado de Branco	814
Fev	03.00397	PP Block Copolymer Sétetec M1500	7500
Fev	03.00398	PP Homopolymer H080EY	4125
Fev	03.01014	Pneu Reciclado/moído	900
Fev	03.01018	Polipropileno Rec. p/ produtos indiferenciados	17840
Mar	01.00174	Corante Azul FL-5/1135LD	721
Mar	03.00300	Polipropileno Sabic PP Copo 49MK4500900 Natural (MI21)	2500
Mar	03.00308	ASA Luran S 757 G White 49692	800
Mar	03.00310	Polipropileno Copo Moplen RP2380 (Random 348T)	27625
Mar	03.00324	HDPE Borealis off-grade natural (2ª Escolha)	655
Mar	03.00340	PP Cereplast Hybrid Resins 101	38425
Mar	03.00341	ABS 750SW KUMHO (MI38)	4100,26
Mar	03.00365	PP BJ380MO Borealis	600
Mar	03.00366	PP Random Copolymer R40MLT	150
Mar	03.00367	MAKROBLEND UT 6007 901510	425
Mar	03.00376	E-Rialfill H15 20T Nero	8000
Mar	03.00377	Sabic PP Homo 579S Natural MI47	4125
Mar	03.00378	PP Copolymer Kopelen JM-375 MI45	8200
Mar	03.00386	PC ABS Tekuma/Samsung NH-1015V	500
Mar	03.00390	PP Cop BI980 Copolymer	250
Mar	03.00391	PC/ABS Emerge 7700	2354
Mar	03.00400	Polietileno ExxonMobil LLDPE Copo LL 6201 Series	8875
Mar	03.01014	Pneu Reciclado/moído	900
Mar	03.01018	Polipropileno Rec. p/ produtos indiferenciados	19890
Abr	01.00174	Corante Azul FL-5/1135LD	721
Abr	03.00103	Poliamida PA6 Wellamid cinza (Klaus)	7000
Abr	03.00308	ASA Luran S 757 G White 49692	800
Abr	03.00310	Polipropileno Copo Moplen RP2380 (Random 348T)	27100
Abr	03.00340	PP Cereplast Hybrid Resins 101	38387
Abr	03.00341	ABS 750SW KUMHO (MI38)	2650
Abr	03.00365	PP BJ380MO Borealis	600
Abr	03.00366	PP Random Copolymer R40MLT	150
Abr	03.00367	MAKROBLEND UT 6007 901510	425
Abr	03.00376	E-Rialfill H15 20T Nero	27000
Abr	03.00377	Sabic PP Homo 579S Natural MI47	2750
Abr	03.00378	PP Copolymer Kopelen JM-375 MI45	6950
Abr	03.00386	PC ABS Tekuma/Samsung NH-1015V	500
Abr	03.00390	PP Cop BI980 Copolymer	250

Abr	03.00392	HDPE Brasken IDESA HDI0861U1 - MI8,5	975
Abr	03.00400	Polietileno ExxonMobil LLDPE Copo LL 6201 Series	8675
Abr	03.01014	Pneu Reciclado/moído	900
Abr	03.01018	Polipropileno Rec. p/ produtos indiferenciados	16911
Mai	03.00103	Poliamida PA6 Wellamid cinza (Klaus)	3000
Mai	03.00308	ASA Luran S 757 G White 49692	800
Mai	03.00310	Polipropileno Copo Moplen RP2380 (Random 348T)	22975
Mai	03.00340	PP Cereplast Hybrid Resins 101	38387
Mai	03.00341	ABS 750SW KUMHO (MI38)	4650
Mai	03.00365	PP BJ380MO Borealis	600
Mai	03.00366	PP Random Copolymer R40MLT	150
Mai	03.00367	MAKROBLEND UT 6007 901510	425
Mai	03.00376	E-Rialfill H15 20T Nero	19000
Mai	03.00377	Sabic PP Homo 579S Natural MI47	2750
Mai	03.00378	PP Copolymer Kopelen JM-375 MI45	4775
Mai	03.00385	Jelu WPC PP H50 500 14	500
Mai	03.00386	PC ABS Tekuma/Samsung NH-1015V	500
Mai	03.00390	PP Cop BI980 Copolymer	250
Mai	03.00392	HDPE Brasken IDESA HDI0861U1 - MI8,5	650
Mai	03.00400	Polietileno ExxonMobil LLDPE Copo LL 6201 Series	7300
Mai	03.01014	Pneu Reciclado/moído	900
Mai	03.01018	Polipropileno Rec. p/ produtos indiferenciados	14301

